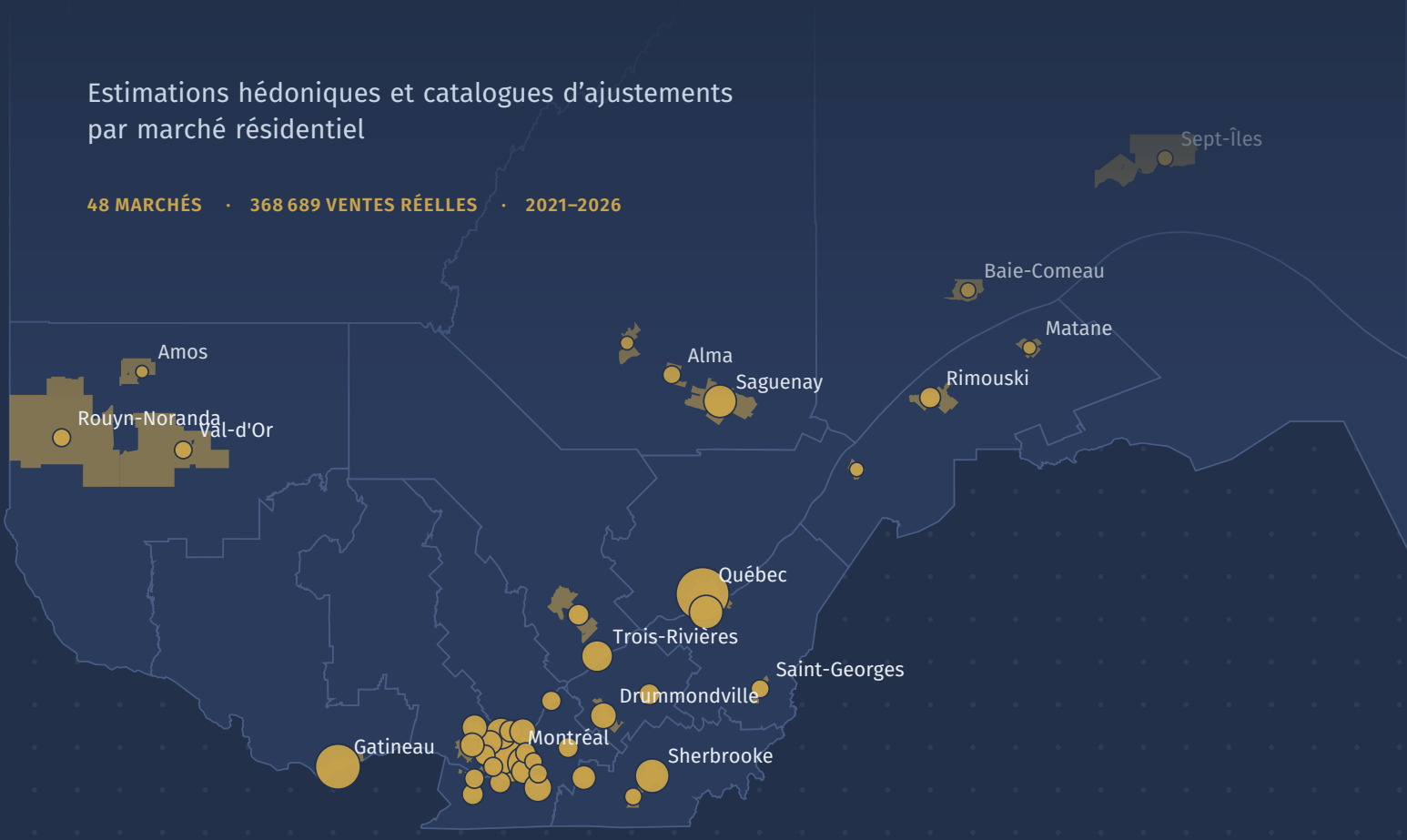
UNIVERSITÉ DU QUÉBEC EN OUTAOUAIS

Département des sciences administratives

ATLAS DES AJUSTEMENTS IMMOBILIERS AU QUÉBEC

Estimations hédoniques et catalogues d'ajustements par marché résidentiel

48 MARCHÉS · 368 689 VENTES RÉELLES · 2021–2026



DOCUMENT DE RÉFÉRENCE PÉDAGOGIQUE

IMM1003 — Éléments d'évaluation immobilière

Simon-Pierre Boucher, professeur
Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais

Automne 2026
Année universitaire 2026-2027

Atlas des ajustements immobiliers au Québec
Estimations hédoniques et catalogues d'ajustements par marché résidentiel

Document de référence pédagogique — IMM1003, Éléments d'évaluation immobilière
Simon-Pierre Boucher, professeur, Département des sciences administratives, Université du Québec en Outaouais
Automne 2026 — estimations arrêtées aux ventes du 30 octobre 2026 (extraction du 11 novembre 2026).

Mention. Ce document est préparé dans le cadre du cours IMM1003. Il ne constitue ni une publication officielle ni une prise de position institutionnelle de l'Université du Québec en Outaouais. Les montants qu'il contient sont des estimations statistiques accompagnées de leur incertitude ; ils ne remplacent ni l'inspection d'une propriété, ni l'analyse du marché, ni le jugement d'une évaluatrice ou d'un évaluateur agréé.

Données. Actes de vente publiés au Registre foncier du Québec et rôles d'évaluation foncière des municipalités (base Vrai-Prix) ; annonces immobilières publiques (base Immo-Ka) ; découpages administratifs à l'échelle de 1/20 000, ministère des Ressources

Table des matières

Avant-propos xiv

Première partie Fondements 1

1 La méthode de comparaison et la place des ajustements 2
1.1 Le principe de substitution . . . 2
1.2 Les huit critères de comparaison du cours . . . 2
1.3 Règles de construction d'une grille . . . 3
1.4 Ce que l'atlas apporte, et ce qu'il n'apporte pas . . . 4

2 Théorie des prix hédoniques 5
2.1 Un bien, un panier de caractéristiques . . . 5
2.2 Enchères, offres et équilibre . . . 5
2.3 Prix implicite, prix moyen et coût . . . 6
2.4 Forme fonctionnelle . . . 6
2.5 Ce que le coefficient ne mesure pas . . . 6

3 Construction des bases de données 8
3.1 Sources examinées . . . 8
3.2 Échantillon A : ventes du Registre foncier jumelées au rôle . . . 9
3.3 Fenêtres temporelles . . . 10
3.4 Couverture par marché . . . 10
3.5 Zones de localisation . . . 12
3.6 Échantillon B : annonces vendues . . . 12
3.7 Confidentialité et conditions d'utilisation . . . 13

4 Méthodes économétriques 14
4.1 Sept modèles par marché . . . 14
4.2 Inférence : erreurs-types robustes . . . 14
4.3 Mesures de performance . . . 15
4.4 Sélection du modèle . . . 15
4.5 Diagnostics . . . 16
4.6 Indice temporel . . . 17
4.7 Modèle B . . . 17
4.8 Estimation régionale des petits marchés . . . 17
4.9 Cote de fiabilité . . . 18

5 Du coefficient à l'ajustement 19
5.1 Notation et convention de signe . . . 19
5.2 Modèle linéaire . . . 19
5.3 Modèle quadratique . . . 19
5.4 Erreur-type d'un ajustement : la covariance compte . . . 20
5.5 Modèle semi-logarithmique . . . 21

5.6 Conditions du marché . . . 21
5.7 Fiche de calcul d'un ajustement . . . 21

Deuxième partie Atlas des marchés **23**

6 Guide de lecture des fiches **24**
6.1 Lire une carte . . . 24
6.2 Lire un catalogue . . . 24
6.3 Lire une grille d'exemple . . . 25

7 Gatineau **26**
7.1 Portrait du marché . . . 27
7.2 Modèle hédonique . . . 28
7.3 Catalogue d'ajustements . . . 30
7.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 32
7.5 Interprétation et limites . . . 33

8 Hull — secteur de Gatineau **35**
8.1 Portrait du marché . . . 35
8.2 Modèle hédonique . . . 37
8.3 Catalogue d'ajustements . . . 38
8.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 41
8.5 Interprétation et limites . . . 42

9 Aylmer — secteur de Gatineau **43**
9.1 Portrait du marché . . . 43
9.2 Modèle hédonique . . . 45
9.3 Catalogue d'ajustements . . . 47
9.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 49
9.5 Interprétation et limites . . . 50

10 Gatineau — secteur de Gatineau **52**
10.1 Portrait du marché . . . 52
10.2 Modèle hédonique . . . 54
10.3 Catalogue d'ajustements . . . 56
10.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 58
10.5 Interprétation et limites . . . 59

11 Buckingham — secteur de Gatineau **61**
11.1 Portrait du marché . . . 61
11.2 Modèle hédonique . . . 63
11.3 Catalogue d'ajustements . . . 64
11.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 67
11.5 Interprétation et limites . . . 68

12 Masson-Angers — secteur de Gatineau **69**
12.1 Portrait du marché . . . 69
12.2 Modèle hédonique . . . 71
12.3 Catalogue d'ajustements . . . 72
12.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 75
12.5 Interprétation et limites . . . 76

13	**Montréal**	**77**
13.1	Portrait du marché	77
13.2	Modèle hédonique	79
13.3	Catalogue d'ajustements	81
13.4	Exemple d'application : grille de comparaison	84
13.5	Interprétation et limites	85
14	**Laval**	**87**
14.1	Portrait du marché	87
14.2	Modèle hédonique	89
14.3	Catalogue d'ajustements	91
14.4	Exemple d'application : grille de comparaison	93
14.5	Interprétation et limites	94
15	**Longueuil**	**96**
15.1	Portrait du marché	96
15.2	Modèle hédonique	98
15.3	Catalogue d'ajustements	99
15.4	Exemple d'application : grille de comparaison	102
15.5	Interprétation et limites	103
16	**Brossard**	**104**
16.1	Portrait du marché	104
16.2	Modèle hédonique	106
16.3	Catalogue d'ajustements	108
16.4	Exemple d'application : grille de comparaison	110
16.5	Interprétation et limites	111
17	**Terrebonne**	**113**
17.1	Portrait du marché	113
17.2	Modèle hédonique	115
17.3	Catalogue d'ajustements	117
17.4	Exemple d'application : grille de comparaison	119
17.5	Interprétation et limites	120
18	**Mascouche**	**122**
18.1	Portrait du marché	122
18.2	Modèle hédonique	124
18.3	Catalogue d'ajustements	126
18.4	Exemple d'application : grille de comparaison	128
18.5	Interprétation et limites	129
19	**Repentigny**	**131**
19.1	Portrait du marché	131
19.2	Modèle hédonique	133
19.3	Catalogue d'ajustements	135
19.4	Exemple d'application : grille de comparaison	137
19.5	Interprétation et limites	138
20	**Blainville**	**140**
20.1	Portrait du marché	140
20.2	Modèle hédonique	142

20.3 Catalogue d'ajustements . . . 144
20.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 146
20.5 Interprétation et limites . . . 147

21 Saint-Jérôme 149
21.1 Portrait du marché . . . 149
21.2 Modèle hédonique . . . 151
21.3 Catalogue d'ajustements . . . 153
21.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 155
21.5 Interprétation et limites . . . 156

22 Saint-Eustache 158
22.1 Portrait du marché . . . 158
22.2 Modèle hédonique . . . 160
22.3 Catalogue d'ajustements . . . 161
22.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 164
22.5 Interprétation et limites . . . 165

23 Mirabel 166
23.1 Portrait du marché . . . 166
23.2 Modèle hédonique . . . 168
23.3 Catalogue d'ajustements . . . 170
23.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 172
23.5 Interprétation et limites . . . 173

24 Châteauguay 175
24.1 Portrait du marché . . . 175
24.2 Modèle hédonique . . . 177
24.3 Catalogue d'ajustements . . . 179
24.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 181
24.5 Interprétation et limites . . . 182

25 Boucherville 184
25.1 Portrait du marché . . . 184
25.2 Modèle hédonique . . . 186
25.3 Catalogue d'ajustements . . . 188
25.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 190
25.5 Interprétation et limites . . . 191

26 Saint-Bruno-de-Montarville 193
26.1 Portrait du marché . . . 193
26.2 Modèle hédonique . . . 195
26.3 Catalogue d'ajustements . . . 196
26.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 199
26.5 Interprétation et limites . . . 200

27 Dollard-des-Ormeaux 201
27.1 Portrait du marché . . . 201
27.2 Modèle hédonique . . . 203
27.3 Catalogue d'ajustements . . . 204
27.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 207
27.5 Interprétation et limites . . . 208

28	**Québec**	**209**
28.1	Portrait du marché	209
28.2	Modèle hédonique	211
28.3	Catalogue d'ajustements	213
28.4	Exemple d'application : grille de comparaison	215
28.5	Interprétation et limites	216
29	**Lévis**	**218**
29.1	Portrait du marché	218
29.2	Modèle hédonique	220
29.3	Catalogue d'ajustements	221
29.4	Exemple d'application : grille de comparaison	224
29.5	Interprétation et limites	225
30	**Saint-Georges**	**226**
30.1	Portrait du marché	226
30.2	Modèle hédonique	228
30.3	Catalogue d'ajustements	229
30.4	Exemple d'application : grille de comparaison	232
30.5	Interprétation et limites	233
31	**Trois-Rivières**	**234**
31.1	Portrait du marché	234
31.2	Modèle hédonique	236
31.3	Catalogue d'ajustements	238
31.4	Exemple d'application : grille de comparaison	240
31.5	Interprétation et limites	241
32	**Shawinigan**	**243**
32.1	Portrait du marché	243
32.2	Modèle hédonique	245
32.3	Catalogue d'ajustements	246
32.4	Exemple d'application : grille de comparaison	249
32.5	Interprétation et limites	250
33	**Drummondville**	**251**
33.1	Portrait du marché	251
33.2	Modèle hédonique	253
33.3	Catalogue d'ajustements	255
33.4	Exemple d'application : grille de comparaison	257
33.5	Interprétation et limites	258
34	**Victoriaville**	**260**
34.1	Portrait du marché	260
34.2	Modèle hédonique	262
34.3	Catalogue d'ajustements	263
34.4	Exemple d'application : grille de comparaison	266
34.5	Interprétation et limites	267
35	**Sherbrooke**	**268**
35.1	Portrait du marché	268
35.2	Modèle hédonique	270

35.3 Catalogue d'ajustements . . . 272
35.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 274
35.5 Interprétation et limites . . . 275

36 Magog 277
36.1 Portrait du marché . . . 277
36.2 Modèle hédonique . . . 279
36.3 Catalogue d'ajustements . . . 280
36.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 283
36.5 Interprétation et limites . . . 284

37 Saint-Jean-sur-Richelieu 285
37.1 Portrait du marché . . . 285
37.2 Modèle hédonique . . . 287
37.3 Catalogue d'ajustements . . . 289
37.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 291
37.5 Interprétation et limites . . . 292

38 Granby 294
38.1 Portrait du marché . . . 294
38.2 Modèle hédonique . . . 296
38.3 Catalogue d'ajustements . . . 298
38.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 300
38.5 Interprétation et limites . . . 301

39 Saint-Hyacinthe 303
39.1 Portrait du marché . . . 303
39.2 Modèle hédonique . . . 305
39.3 Catalogue d'ajustements . . . 306
39.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 309
39.5 Interprétation et limites . . . 310

40 Salaberry-de-Valleyfield 311
40.1 Portrait du marché . . . 311
40.2 Modèle hédonique . . . 313
40.3 Catalogue d'ajustements . . . 314
40.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 317
40.5 Interprétation et limites . . . 318

41 Vaudreuil-Dorion 319
41.1 Portrait du marché . . . 319
41.2 Modèle hédonique . . . 321
41.3 Catalogue d'ajustements . . . 322
41.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 325
41.5 Interprétation et limites . . . 326

42 Chambly 327
42.1 Portrait du marché . . . 327
42.2 Modèle hédonique . . . 329
42.3 Catalogue d'ajustements . . . 330
42.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 333
42.5 Interprétation et limites . . . 334

43 Sorel-Tracy 335
43.1 Portrait du marché . . . 335
43.2 Modèle hédonique . . . 337
43.3 Catalogue d'ajustements . . . 338
43.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 341
43.5 Interprétation et limites . . . 342

44 Saguenay 343
44.1 Portrait du marché . . . 343
44.2 Modèle hédonique . . . 345
44.3 Catalogue d'ajustements . . . 346
44.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 349
44.5 Interprétation et limites . . . 350

45 Alma 351
45.1 Portrait du marché . . . 351
45.2 Modèle hédonique . . . 353
45.3 Catalogue d'ajustements . . . 354
45.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 357
45.5 Interprétation et limites . . . 358

46 Dolbeau-Mistassini 359
46.1 Portrait du marché . . . 359
46.2 Modèle hédonique . . . 361
46.3 Catalogue d'ajustements . . . 362
46.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 365
46.5 Interprétation et limites . . . 366
46.6 Estimation régionale complémentaire . . . 366

47 Rimouski 368
47.1 Portrait du marché . . . 368
47.2 Modèle hédonique . . . 370
47.3 Catalogue d'ajustements . . . 371
47.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 374
47.5 Interprétation et limites . . . 375

48 Rivière-du-Loup 376
48.1 Portrait du marché . . . 376
48.2 Modèle hédonique . . . 378
48.3 Catalogue d'ajustements . . . 379
48.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 382
48.5 Interprétation et limites . . . 383

49 Matane 384
49.1 Portrait du marché . . . 384
49.2 Modèle hédonique . . . 386
49.3 Catalogue d'ajustements . . . 387
49.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 390
49.5 Interprétation et limites . . . 390
49.6 Estimation régionale complémentaire . . . 391

50 Baie-Comeau 393
50.1 Portrait du marché . . . 393
50.2 Modèle hédonique . . . 395
50.3 Catalogue d'ajustements . . . 396
50.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 399
50.5 Interprétation et limites . . . 400

51 Sept-Îles 401
51.1 Portrait du marché . . . 401
51.2 Modèle hédonique . . . 403
51.3 Catalogue d'ajustements . . . 404
51.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 407
51.5 Interprétation et limites . . . 407

52 Rouyn-Noranda 409
52.1 Portrait du marché . . . 409
52.2 Modèle hédonique . . . 411
52.3 Catalogue d'ajustements . . . 412
52.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 415
52.5 Interprétation et limites . . . 416

53 Val-d'Or 417
53.1 Portrait du marché . . . 417
53.2 Modèle hédonique . . . 419
53.3 Catalogue d'ajustements . . . 420
53.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 423
53.5 Interprétation et limites . . . 424

54 Amos 425
54.1 Portrait du marché . . . 425
54.2 Modèle hédonique . . . 427
54.3 Catalogue d'ajustements . . . 428
54.4 Exemple d'application : grille de comparaison . . . 431
54.5 Interprétation et limites . . . 431
54.6 Estimation régionale complémentaire . . . 432

Troisième partie Comparaisons provinciales 434

55 Comparaison des prix implicites 435
55.1 Une propriété de référence commune . . . 435
55.2 Aire, terrain, âge . . . 435
55.3 Classements : distinguer ce qui se distingue . . . 440
55.4 Type de bâtiment, localisation, temps . . . 442
55.5 Caractéristiques du modèle B . . . 444
55.6 Vue d'ensemble . . . 447

56 Hétérogénéité spatiale 448
56.1 La localisation à trois échelles . . . 448
56.2 Effets de zone . . . 451
56.3 Ce qui reste dans les résidus . . . 452

57 **Évolution temporelle** **455**
57.1 Des indices à qualité constante . . . 456
57.2 Les douze derniers mois . . . 457
57.3 Indice hédonique ou prix médian ? . . . 458
57.4 Mode d'emploi . . . 458

58 **Robustesse et limites** **459**
58.1 Les ajustements dépendent-ils de l'estimateur ? . . . 459
58.2 Limites générales . . . 462
58.3 Ce qu'un catalogue empirique ne remplace pas . . . 463

Quatrième partie **Application professionnelle et pédagogique** **464**

59 **Utiliser un catalogue d'ajustements** **465**
59.1 Catalogue hérité, catalogue mesuré . . . 465
59.2 Procédure en six étapes . . . 465
59.3 Catalogues conditionnels par type de propriété . . . 466
59.4 Ajustements en dollars ou en pourcentage ? . . . 466
59.5 Éviter le double comptage . . . 466
59.6 Synthèse provinciale . . . 467

60 **Construction des grilles** **468**
60.1 Le sujet et la recherche de comparables . . . 468
60.2 Ajustements transactionnels (critères 1 à 5) . . . 468
60.3 Ajustements de propriété (critères 6 et 7) . . . 469
60.4 Ajustement net, ajustement brut, poids . . . 469
60.5 Ce que la grille ne dit pas . . . 469

61 **Études de cas** **470**
61.1 Quarante-huit grilles, un même protocole . . . 470
61.2 Trois cas à lire en détail . . . 473
61.3 Exercices proposés . . . 473

62 **Réconciliation des indications** **474**
62.1 De cinq prix ajustés à une valeur . . . 474
62.2 Schémas de pondération . . . 474
62.3 Confrontation avec le prix payé . . . 475
62.4 Arrondir et conclure . . . 475

63 **Analyse de sensibilité** **476**
63.1 Retirer un comparable . . . 476
63.2 Faire varier l'ajustement de temps . . . 476
63.3 Faire varier les coefficients . . . 477
63.4 Ce que l'analyse enseigne . . . 477

Cinquième partie **Annexes** **479**

A **Définition des variables** **480**

B **Filtres de nettoyage** **481**

C Tableaux de régression complets, covariances et diagnostics 482
C.1 Gatineau . . . 482
C.2 Hull (secteur de Gatineau) . . . 484
C.3 Aylmer (secteur de Gatineau) . . . 486
C.4 Gatineau (secteur de Gatineau) . . . 488
C.5 Buckingham (secteur de Gatineau) . . . 490
C.6 Masson-Angers (secteur de Gatineau) . . . 492
C.7 Montréal . . . 494
C.8 Laval . . . 496
C.9 Longueuil . . . 498
C.10 Brossard . . . 500
C.11 Terrebonne . . . 502
C.12 Mascouche . . . 504
C.13 Repentigny . . . 506
C.14 Blainville . . . 508
C.15 Saint-Jérôme . . . 510
C.16 Saint-Eustache . . . 512
C.17 Mirabel . . . 514
C.18 Châteauguay . . . 516
C.19 Boucherville . . . 518
C.20 Saint-Bruno-de-Montarville . . . 520
C.21 Dollard-des-Ormeaux . . . 522
C.22 Québec . . . 524
C.23 Lévis . . . 526
C.24 Saint-Georges . . . 528
C.25 Trois-Rivières . . . 530
C.26 Shawinigan . . . 532
C.27 Drummondville . . . 534
C.28 Victoriaville . . . 536
C.29 Sherbrooke . . . 538
C.30 Magog . . . 540
C.31 Saint-Jean-sur-Richelieu . . . 542
C.32 Granby . . . 544
C.33 Saint-Hyacinthe . . . 546
C.34 Salaberry-de-Valleyfield . . . 548
C.35 Vaudreuil-Dorion . . . 550
C.36 Chambly . . . 552
C.37 Sorel-Tracy . . . 554
C.38 Saguenay . . . 556
C.39 Alma . . . 558
C.40 Dolbeau-Mistassini . . . 560
C.41 Rimouski . . . 562
C.42 Rivière-du-Loup . . . 564
C.43 Matane . . . 566
C.44 Baie-Comeau . . . 568
C.45 Sept-Îles . . . 570
C.46 Rouyn-Noranda . . . 572
C.47 Val-d'Or . . . 574
C.48 Amos . . . 576

D **Méthodes de reproduction** **577**
D.1 Organisation du projet 577
D.2 Chaîne d'exécution 577
D.3 Tests automatiques 578
D.4 Actualiser les estimations 578

Sources et bibliographie **579**

Avant-propos

La séance 9 du cours IMM1003 a montré, sur *un* marché, comment un modèle hédonique transforme des ventes réelles en ajustements défendables : une régression estimée sur les ventes de Gatineau, des coefficients accompagnés de leur incertitude, puis une grille de comparaison bâtie avec ces coefficients plutôt qu'avec des montants « de catalogue » hérités de la tradition. Cet atlas reprend exactement cette démarche et l'étend à 43 villes du Québec et aux 5 secteurs de Gatineau, soit 48 marchés résidentiels.

Chaque marché reçoit le même traitement : un échantillon de ventes documenté, sept modèles comparés hors échantillon, une équation estimée, une table de régression, un catalogue d'ajustements avec intervalles de confiance et cotes de fiabilité, une grille d'exemple construite sur des ventes réelles et une page de limites. Le lecteur peut donc comparer les marchés entre eux sans se demander si les différences viennent de la méthode.

Trois principes ont guidé le travail.

1. **Aucun chiffre sans provenance.** Les 368 689 ventes analysées proviennent des actes publiés au Registre foncier, jumelés au rôle d'évaluation. Chaque montant publié est lu dans un fichier de résultats produit par un script ; les tests automatisés vérifient la cohérence entre fichiers, tableaux et figures.
2. **L'incertitude fait partie du résultat.** Un ajustement de 20 000 $ dont l'intervalle de confiance va de 2 000 à 38 000 $ n'a pas la même valeur probante qu'un ajustement de 20 000 $ estimé à 1 500 $ près. Tous les ajustements portent donc un intervalle à 95 % et une cote de A à D.
3. **Dire ce que les données ne permettent pas.** Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni l'état du bâtiment. Quand une caractéristique n'est pas observée, l'atlas l'écrit : « non estimable avec les données disponibles ». Quand une ville compte trop peu de ventes, l'estimation régionale qui la complète est identifiée comme telle et n'est jamais présentée comme propre à la ville.

> **Comment utiliser cet ouvrage**
>
> L'étudiante ou l'étudiant pressé lira le chapitre 5 (du coefficient à l'ajustement), le chapitre 6 (lecture d'une fiche), puis la fiche de la ville qui l'intéresse. Les chapitres 2 à 4 justifient la méthode ; la partie III compare les marchés ; la partie IV montre comment intégrer un catalogue empirique à une grille conforme aux huit critères du cours.

Les résultats de Gatineau présentés à la séance 9 sont reproduits au chapitre 7 à titre de *résultats historiques du cours*. Les estimations de cet atlas ont été réalisées séparément, le 11 novembre 2026, sur un échantillon défini différemment (les copropriétés et les très grands terrains sont exclus) : les deux séries de chiffres ne sont pas interchangeables, et le chapitre explique pourquoi.

Gatineau, novembre 2026

Première partie

I

Fondements

La méthode de comparaison, la théorie des prix hédoniques, les données, l'économétrie et le passage du coefficient à l'ajustement.

1

La méthode de comparaison et la place des ajustements

1.1 Le principe de substitution

La méthode de comparaison repose sur une idée simple : un acheteur informé ne paie pas plus cher pour une propriété que ce qu'il lui en coûterait pour acquérir une propriété équivalente. La valeur marchande d'un immeuble se lit donc dans les prix payés récemment pour des immeubles semblables. Mais deux maisons ne sont jamais identiques : l'une a 200 pi² de plus, l'autre un terrain plus grand, une troisième a été vendue dix mois plus tôt dans un autre quartier. L'*ajustement* est l'opération qui corrige le prix de chaque comparable pour ce qui le distingue du sujet.

Toute la difficulté — et toute la crédibilité de la méthode — tient à la provenance des montants d'ajustement. La pratique en connaît trois :

- l'**analyse par paires** : deux ventes identiques sauf pour une caractéristique isolent la valeur de celle-ci ; la technique est rigoureuse, mais les paires pures sont rares ;
- le **catalogue** : des montants convenus (« 150 $ le pied carré », « 2 000 $ par année d'âge ») appliqués d'un dossier à l'autre ; commode, mais invérifiable si l'on ne sait plus d'où viennent les montants ni pour quel marché ils valent ;
- l'**analyse statistique** : un modèle hédonique estimé sur un grand nombre de ventes mesure la contribution de chaque caractéristique, toutes les autres étant tenues constantes, et fournit une marge d'erreur.

Cet atlas relève de la troisième famille. Il ne prétend pas remplacer les deux autres ; il leur donne un point d'ancrage mesuré, marché par marché.

1.2 Les huit critères de comparaison du cours

Le cours IMM1003 ordonne les ajustements selon huit critères. L'ordre n'est pas décoratif : les quatre premiers concernent la *transaction* et s'appliquent successivement, chacun sur le prix déjà corrigé par les précédents ; le cinquième ramène tous les prix à la date d'évaluation ; les trois derniers concernent la *propriété*.

TABLE 1.1 Les huit critères de comparaison et ce que l'atlas peut en dire

	Critère	Traitement dans l'atlas	Source
1	Droits de propriété transférés	Non observé : analyse de l'acte, dossier par dossier	—
2	Conditions de financement	Non observé : équivalence au comptant à calculer	—
3	Conditions de vente	Non observé ; filtres de vraisemblance seulement	chap. 3
4	Dépenses immédiates après achat	Non observé : devis ou estimation des travaux	—
5	Conditions du marché	Indice hédonique local, mensuel ou trimestriel	Modèle semi-log
6	Localisation	Effets de zone, contrastes entre zones	M6, M5
7	Caractéristiques physiques	Aire, terrain, âge, lien, genre ; garage, sous-sol, salles de bains, piscine	M6 ; modèle B
8	Composantes non immobilières	Non observé : valeur des biens meubles inclus	—

Les critères 1 à 4 et 8 ne reçoivent *aucun* coefficient hédonique dans cet ouvrage, et c'est voulu. Les droits transférés, un financement avantageux consenti par le vendeur, une vente entre personnes liées, des travaux urgents à la charge de l'acheteur ou des meubles inclus dans le prix ne figurent pas dans les données de masse. Leur traitement est transactionnel :

- **droits transférés** : vérifier à l'acte ce qui est cédé (pleine propriété, servitudes, baux en cours, usufruit) et ramener le prix à la pleine propriété ;
- **financement** : actualiser l'avantage ou le désavantage par rapport aux conditions du marché (équivalence au comptant) ;
- **conditions de vente** : écarter ou corriger les ventes forcées, liées ou précipitées, après confirmation auprès d'une partie à la transaction ;
- **dépenses immédiates** : ajouter au prix le coût des travaux que l'acheteur savait devoir engager aussitôt (toiture, décontamination, démolition) ;
- **composantes non immobilières** : retrancher la valeur contributive des biens meubles, de l'achalandage ou des équipements inclus.

Les grilles d'exemple de la partie II inscrivent « n.o. » (non observé) sur ces lignes : la ligne reste dans la grille, parce que l'évaluateur doit se poser la question, mais aucun chiffre n'y est inventé.

1.3 Règles de construction d'une grille

1. **On ajuste toujours le comparable vers le sujet.** Si le comparable est *supérieur* au sujet sur une caractéristique, l'ajustement est *négatif* ; s'il est inférieur, l'ajustement est positif. Le sujet n'est jamais ajusté.
2. **Les ajustements transactionnels sont séquentiels.** Chacun s'applique, en pourcentage ou en dollars, au prix issu de l'étape précédente. Leur résultat est le *prix ajusté transactionnel*.
3. **Les ajustements de propriété partent du prix ajusté transactionnel.** En dollars, ils s'additionnent ; en pourcentage, ils s'appliquent tous à cette même base.
4. **On calcule l'ajustement net et l'ajustement brut.** Le net (somme algébrique) mesure le déplacement du prix ; le brut (somme des valeurs absolues) mesure la quantité de corrections, donc la dissemblance du comparable.

5. **On pondère et on réconcilie.** Le comparable le moins corrigé mérite le plus de poids ; la conclusion est un jugement motivé, pas une moyenne mécanique.

Les seuils de 15 % net et de 25 % brut

Le cours utilise deux repères : un comparable dont l'ajustement net dépasse 15 % ou dont l'ajustement brut dépasse 25 % de son prix doit être examiné de près, déclassé ou remplacé. Ce sont des **conventions pédagogiques de prudence**. Ce ne sont pas des normes professionnelles québécoises, et aucun texte de l'Ordre des évaluateurs agréés du Québec ne les impose. Dans un marché peu actif, il peut être légitime de les dépasser, à condition de le dire et d'en tenir compte dans la pondération.

1.4 Ce que l'atlas apporte, et ce qu'il n'apporte pas

Un catalogue empirique répond à la question : « dans ce marché, pendant cette période, de combien le prix variait-il en moyenne quand cette caractéristique variait, tout le reste étant égal ? ». Il n'explique pas pourquoi *telle* maison s'est vendue à *tel* prix. Les modèles de cet atlas se trompent de 10,9 % en médiane (entre 8,1 et 18,4 % selon la ville) lorsqu'ils prédisent un prix hors échantillon : c'est la part de l'état, de la qualité, de la rue, du garage, de la négociation. Une grille bien construite fait mieux qu'une prédiction directe parce qu'elle part du prix *réellement payé* pour des voisines qui partagent une grande partie de ces facteurs invisibles ; elle n'a besoin du modèle que pour corriger les différences qui restent.

À retenir

Le modèle hédonique ne remplace pas la grille de comparaison : il lui fournit ses taux. Le prix du comparable apporte l'information locale ; le coefficient apporte la correction ; l'intervalle de confiance dit jusqu'où faire confiance à cette correction.

2

Théorie des prix hédoniques

2.1 Un bien, un panier de caractéristiques

Une maison n'est pas un bien homogène comme le blé ou le cuivre. C'est un assemblage : une superficie habitable, un terrain, un âge, un type de construction, une adresse. Lancaster (1966) a proposé de considérer que l'utilité d'un bien vient de ses caractéristiques et non du bien lui-même ; Rosen (1974) en a tiré la théorie des marchés implicites. Si $\mathbf{z} = (z_1, \dots, z_K)$ décrit la maison, le marché fait apparaître une *fonction de prix hédonique*

$$P = P(z_1, z_2, \dots, z_K), \tag{2.1}$$

et la dérivée partielle $\partial P / \partial z_k$ est le **prix implicite** de la caractéristique k : ce qu'il en coûte, à l'équilibre, pour obtenir une unité de plus de z_k sans rien changer au reste.

Aucun marché ne cote le pied carré habitable ou l'année d'âge ; ces prix n'existent qu'à travers les prix des maisons entières. La régression hédonique les *révèle* en comparant un grand nombre de maisons qui diffèrent par plusieurs caractéristiques à la fois.

2.2 Enchères, offres et équilibre

Dans le modèle de Rosen, chaque ménage a une fonction d'enchère $\theta(\mathbf{z}; u, y)$: le montant maximal qu'il accepte de payer pour un panier $\mathbf{z}$ à niveau d'utilité u et de revenu y donnés. Chaque vendeur ou constructeur a une fonction d'offre $\phi(\mathbf{z}; \pi)$: le prix minimal auquel il cède $\mathbf{z}$ pour un profit π. La fonction hédonique $P(\mathbf{z})$ est l'enveloppe commune : en chaque point, une enchère et une offre s'y touchent tangentiellement.

Deux conséquences pratiques en découlent.

1. **Le prix implicite est marginal.** Il mesure la valeur d'une petite variation autour d'une maison donnée. Rien n'oblige cette valeur à être la même pour une maison de 900 pi² et pour une maison de 2 800 pi². C'est pourquoi l'atlas estime des fonctions non linéaires et publie les ajustements en plusieurs points.
2. **Le prix implicite est local.** Il résulte de la rencontre des ménages et du parc immobilier *d'un marché*. Le pied carré habitable ne vaut pas la même chose à Montréal et à Alma, parce que ni les acheteurs, ni les revenus, ni la rareté du sol n'y sont les mêmes. C'est pourquoi l'atlas estime une régression par ville plutôt qu'un modèle provincial.

2.3 Prix implicite, prix moyen et coût

Trois grandeurs sont souvent confondues.

- Le **prix moyen au pied carré** est le prix total divisé par l'aire. Il contient le terrain, la localisation, le garage, tout. À Gatineau, il est de 366 $ le pied carré (médiane de la fenêtre).
- La **pente de la régression simple** du prix sur l'aire (modèle M1) est de 225 $: plus faible, mais encore gonflée, parce que les grandes maisons sont aussi plus récentes, mieux situées et sur de plus grands terrains.
- La **contribution marginale** du pied carré, toutes choses égales (modèle M6), est d'environ 154,0 $ pour une maison de 1 500 pi². C'est *ce* chiffre qui sert à ajuster.

Ajuster un comparable avec le prix moyen au pied carré revient à compter deux fois le terrain et la localisation. C'est l'erreur la plus fréquente et la plus coûteuse en méthode de comparaison.

La contribution marginale n'est pas non plus un *coût*. Construire un pied carré coûte un certain montant ; le marché le valorise à un autre. L'écart entre les deux est précisément ce que la méthode du coût appelle dépréciation ou désuétude, et ce que la méthode de comparaison mesure directement.

2.4 Forme fonctionnelle

La théorie ne dit rien de la forme de $P(\mathbf{z})$; elle exclut seulement, en général, la linéarité, car on ne peut pas « défaire » une maison pour revendre séparément ses pieds carrés et son terrain (Rosen 1974). Trois formes sont usuelles (Malpezzi 2003 ; Sirmans et al. 2005).

Linéaire
: $P = \alpha + \sum_k \beta_k z_k + \varepsilon$. Chaque coefficient est un montant en dollars, constant. Lecture immédiate ; hypothèse forte.

Semi-logarithmique
: $\ln P = \alpha + \sum_k \beta_k z_k + \varepsilon$. Chaque coefficient est (à peu près) une variation en pourcentage ; l'effet en dollars croît avec le prix de la maison. Forme dominante en recherche parce qu'elle stabilise la variance et se prête à l'empilement de plusieurs années.

Quadratique
: $P = \alpha + \beta_1 z + \beta_2 z^2 + \dots$. Le prix implicite $\beta_1 + 2\beta_2 z$ varie avec le niveau de la caractéristique ; le signe de β_2 dit s'il décroît (rendements décroissants) ou s'il croît.

L'atlas estime les trois (M4, M5, M6) et les compare hors échantillon. Le catalogue en dollars repose sur la forme quadratique ; les effets en pourcentage du modèle semi-logarithmique l'accompagnent pour la localisation et le temps, où le raisonnement en pourcentage est naturel.

2.5 Ce que le coefficient ne mesure pas

Un coefficient hédonique est une moyenne conditionnelle observée, pas un effet causal garanti. Trois écueils reviennent tout au long de l'ouvrage.

- **Variables omises.** Le rôle d'évaluation ne décrit ni l'état ni la qualité. Les maisons récentes sont en meilleur état *et* mieux équipées : le coefficient d'âge absorbe ces différences. Il mesure « ce qui accompagne, en moyenne, une année de plus », pas la seule usure physique.

- **Colinéarité.** Aire, nombre de chambres et nombre de salles de bains varient ensemble. Leurs coefficients individuels sont fragiles, même quand leur somme est bien estimée.
- **Extrapolation.** Un modèle estimé sur des maisons de 800 à 2 600 pi² ne dit rien d'un manoir de 6 000 pi². Chaque catalogue indique sa plage d'application (5e au 95e centile des ventes).

À retenir

Un prix implicite est *marginal* (il dépend du point où on l'évalue), *local* (il dépend du marché) et *conditionnel* (il dépend des autres variables du modèle). Un montant de catalogue qui ne précise ni le point, ni le marché, ni le modèle n'est pas vérifiable.

3

Construction des bases de données

3.1 Sources examinées

Avant toute estimation, les bases disponibles ont été inventoriées. Le tableau 3.1 distingue ce qui a été utilisé de ce qui ne l'a pas été, et pourquoi.

TABLE 3.1 Sources de données : inventaire et décision

Source	Contenu	Décision
Registre foncier du Québec (actes de vente), base Vrai-Prix	Date de l'acte, prix, adresse, identifiant de l'unité d'évaluation ; tout le Québec ; du 5 janvier 2021 au 30 octobre 2026	**Retenue** — prix et dates
Rôles d'évaluation foncière (format du MAMH), base Vrai-Prix	Aire d'étages, superficie du terrain, année de construction, lien physique, genre de construction, nombre de logements, coordonnées, valeurs au rôle	**Retenue** — caractéristiques
Annonces immobilières publiques, base Immo-Ka	Chambres, salles de bains, garage, sous-sol, piscine, prix demandé ; annonces observées depuis le 12 août 2026	**Retenue** — modèle B
Découpages administratifs (SDA 1/20 000), MRNF	Limites des municipalités, des arrondissements et des régions ; CC-BY 4.0	**Retenue** — cartes
Découpage administratif de la Ville de Gatineau	Cinq secteurs (anciennes villes) ; CC-BY 4.0	**Retenue** — secteurs
Répertoire des municipalités, MAMH	Code géographique, MRC, région administrative	**Retenue** — régions
UQO Éval (copie des deux premières bases)	Mêmes tables, arrêtées à l'été 2026	Écartée (moins à jour)
APCIQ / Centris	Statistiques agrégées de courtage ; microdonnées réservées aux membres	**Non utilisée** : aucun accès aux microdonnées ; aucune validation n'a été faite contre ces séries
Statistique Canada	Indices de prix des logements neufs, recensement	Non utilisée dans les estimations

Ce que les données de vente ne contiennent pas

Le rôle d'évaluation ne renseigne ni le garage, ni le sous-sol, ni le nombre de chambres ou de salles de bains, ni la piscine, ni l'état, ni la qualité, ni les rénovations. Les cinq premières caractéristiques sont récupérées dans les annonces (échantillon B, beaucoup plus petit). L'**état**, la **qualité de construction** et les **rénovations** ne sont observés nulle part de façon fiable : ils sont déclarés « non estimables avec les données disponibles » dans tous les catalogues.

3.2 Échantillon A : ventes du Registre foncier jumelées au rôle

Le jumelage se fait par l'identifiant provincial de l'unité d'évaluation, inscrit sur chaque vente. L'extraction brute retient les unités dont le code d'utilisation est « logement » (CUBF 1000) et dont le prix est d'au moins 50 000 $, soit 677 497 ventes dans 1 066 municipalités. Les filtres du tableau 3.2 sont ensuite appliqués dans l'ordre.

TABLE 3.2 Échantillon A — audit du nettoyage (ensemble du Québec)

Étape	Retirées	Restantes
Extraction brute (CUBF 1000, prix ≥ 50 000 $)	—	677 497
Doublons exacts (identifiant de transaction)	—	677 497
Un seul logement (unifamiliale au rôle)	98 555	578 942
Lien « intégré » retiré (appartements en copropriété : hors champ)	131 831	447 111
Caractéristiques du rôle présentes (aire, terrain, année, lien, genre)	7 265	439 846
Maisons unimodulaires (mobiles) retirées	1 232	438 614
Aire habitable plausible : 40–600 m² (430–6 460 pi²)	517	438 097
Terrain de 50 à 4 000 m² (538–43 056 pi²) : lots urbains et de banlieue	34 602	403 495
Année de construction 1850–2026 et âge ≥ −1 an	1 367	402 128
Prix de 100 000 $ à 3 000 000 $	15 649	386 479
Prix / valeur au rôle entre 0,40 et 3,0	13 379	373 100
Coordonnées valides (≤ 60 km du centre médian de la municipalité)	589	372 511
Reventes à moins de 180 jours (corrections d'acte, ventes liées, reventes rapides)	3 822	368 689

Quelques choix méritent une justification.

- **Copropriétés exclues.** Les unités dont le lien physique est « intégré » sont des appartements en copropriété. Leur « terrain » est une quote-part, et leur prix obéit à d'autres déterminants (étage, frais communs, stationnement). Elles sont hors du champ de l'atlas, qui porte sur les maisons : détachées, jumelées et en rangée.
- **Terrains de 50 à 4 000 m².** Au-delà de 4 000 m² (environ un acre), le terrain relève d'une autre logique (fermette, lot boisé, potentiel de lotissement) qu'un terme quadratique ne décrit pas. L'atlas est un atlas de marchés *urbains et de banlieue*.
- **Ratio prix / valeur au rôle entre 0,40 et 3,0.** Une vente à 30 % de la valeur au rôle est presque toujours une vente partielle, liée ou de succession. Le filtre est large pour ne pas tronquer le marché.
- **Reventes à moins de 180 jours.** Elles signalent des corrections d'acte, des ventes liées ou des achats-reventes après travaux, pour lesquels les caractéristiques du rôle ne décrivent plus le bien vendu.
- **Caractéristiques du rôle courant.** L'aire et l'année proviennent du rôle en vigueur à l'extraction, pour toutes les ventes. Une maison agrandie après sa vente porte donc une aire trop grande : erreur de mesure assumée, qui atténue légèrement les coefficients.

Le genre de construction : une incohérence de libellés corrigée

Dans la base, la variable « genre de construction » porte des libellés qui ne correspondent pas au contenu. Le tableau 3.3 le montre : la catégorie étiquetée « unimodulaire » regroupe *des maisons à deux étages* (75 % ont deux étages ou plus), alors que la catégorie étiquetée « à étages entiers » regroupe de petites maisons d'un seul niveau vendues 200 000 $ en médiane — le profil des maisons unimodulaires (mobiles). De même, les libellés « à niveaux décalés » et « à étage mansardé » sont intervertis au vu des années de construction. L'atlas réattribue

donc les libellés d'après le contenu observé. Cette correction est une inférence documentée, pas une information officielle ; elle n'affecte pas les coefficients (seuls les noms changent), sauf pour l'exclusion des maisons mobiles.

TABLE 3.3 Genre de construction — libellé de la base, contenu observé et libellé retenu

Libellé de la base	Ventes	Étages (médiane)	2 étages et plus (%)	Année (médiane)	Aire (pi²)	Prix médian ($)	Libellé retenu dans l'atlas
De plain-pied	284 729	1	0,4	1 984	1 051	346 000	Plain-pied
Unimodulaire	282 598	2	75,4	1 993	1 560	460 100	À étages
À niveaux décalés	65 269	1	10,9	1 955	1 488	305 000	Étage mansardé
À étage mansardé	12 091	1	43,5	1 984	1 340	500 000	Niveaux décalés
À étages entiers	1 346	1	1,9	1 977	960	200 000	Unimodulaire (mobile)

3.3 Fenêtres temporelles

Deux fenêtres sont utilisées, pour deux usages.

Fenêtre d'estimation en dollars : 1er novembre 2024 – 30 octobre 2026 (24 mois).
Un modèle en dollars suppose des effets additifs stables. Sur six ans, les prix à qualité constante ont monté de 67 % dans la ville médiane (de 33 à 84 % entre le premier et le dernier décile des villes) : un « dollar par pied carré » moyen de 2021–2026 ne correspondrait à aucun marché réel. Vingt-quatre mois offrent un compromis entre actualité et taille d'échantillon ; les effets fixes de période absorbent la variation résiduelle. La même fenêtre est retenue pour toutes les villes, afin que les catalogues soient comparables ; pour les trois villes sous le seuil de 300 ventes (Dolbeau-Mistassini, Matane, Amos), une estimation régionale complète la fiche.

Période complète : janvier 2021 – octobre 2026.
Elle sert à l'indice temporel (modèle semi-logarithmique, où les effets sont proportionnels et supportent mieux l'empilement des années).

La date de référence des catalogues est le 1er novembre 2026 : ils valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée (août à octobre 2026).

3.4 Couverture par marché

Le tableau 3.4 donne, pour chaque marché, le nombre de ventes avant et après nettoyage, la taille de la fenêtre, le nombre d'annonces vendues et le niveau d'estimation qui en découle. Les limites municipales sont celles du rôle : Hull, Aylmer, Buckingham et Masson-Angers sont des secteurs de la Ville de Gatineau, délimités par le découpage administratif de la Ville, et non des municipalités. Cinq villes absentes de la liste initiale ont été ajoutées parce que leurs données sont abondantes : Mascouche, Dollard-des-Ormeaux, Saint-Georges, Chambly et Sorel-Tracy.

TABLE 3.4 Couverture des données par marché

Marché	Brut	Nettoyé	Modélisé 2021–26	Fenêtre 24 mois	Annonces vendues	Estimation (modèle A)	Modèle B (niveau)
Gatineau	27 439	17 245	17 245	5 683	208	indépendante	ville
Hull (secteur de Gatineau)	—	2 472	2 472	823	30	indépendante	région

Marché	Brut	Nettoyé	Modélisé	Fenêtre	Annonces	Estimation	Modèle B
Aylmer (secteur de Gatineau)	—	4 356	4 356	1 395	53	indépendante	région
Gatineau (secteur de Gatineau)	—	7 811	7 811	2 601	99	indépendante	région
Buckingham (secteur de Gatineau)	—	1 252	1 206	420	17	indépendante	région
Masson-Angers (secteur de Gatineau)	—	1 354	1 354	433	9	indépendante	région
Montréal	92 874	19 120	19 120	6 939	199	indépendante	région
Laval	28 555	16 540	16 540	5 905	170	indépendante	région
Longueuil	19 393	8 644	8 644	2 979	74	indépendante	région
Brossard	8 302	3 559	3 559	1 344	44	indépendante	région
Terrebonne	10 838	7 010	7 010	2 497	75	indépendante	région
Mascouche	5 803	3 100	3 100	1 072	47	indépendante	région
Repentigny	7 926	5 040	5 011	1 670	50	indépendante	région
Blainville	5 522	3 781	3 742	1 361	38	indépendante	région
Saint-Jérôme	8 619	4 406	4 406	1 563	60	indépendante	région
Saint-Eustache	3 997	2 569	2 569	905	25	indépendante	région
Mirabel	6 581	3 897	3 866	1 369	48	indépendante	région
Châteauguay	3 480	2 860	2 860	989	25	indépendante	région
Boucherville	3 841	2 499	2 499	881	18	indépendante	région
Saint-Bruno-de-Montarville	2 334	1 683	1 683	598	17	indépendante	région
Dollard-des-Ormeaux	2 542	1 879	1 856	752	15	indépendante	région
Québec	47 190	23 168	23 168	8 030	291	indépendante	ville
Lévis	12 626	8 595	8 595	3 026	88	indépendante	région
Saint-Georges	2 714	1 919	1 906	676	22	indépendante	région
Trois-Rivières	12 023	7 353	7 353	2 543	81	indépendante	région
Shawinigan	5 130	2 970	2 942	999	33	indépendante	région
Drummondville	7 073	4 999	4 999	1 696	60	indépendante	région
Victoriaville	4 074	2 996	2 916	1 004	42	indépendante	région
Sherbrooke	14 130	8 638	8 638	3 068	104	indépendante	région
Magog	3 056	1 558	1 544	580	22	indépendante	région
Saint-Jean-sur-Richelieu	8 471	5 620	5 620	1 950	50	indépendante	région
Granby	6 444	3 859	3 825	1 386	38	indépendante	région
Saint-Hyacinthe	4 562	2 565	2 528	892	27	indépendante	région
Salaberry-de-Valleyfield	4 375	2 840	2 826	1 024	42	indépendante	région
Vaudreuil-Dorion	3 656	2 250	2 250	810	25	indépendante	région
Chambly	3 317	1 895	1 862	693	20	indépendante	région
Sorel-Tracy	3 375	2 342	2 342	833	41	indépendante	région
Saguenay	12 613	8 401	8 401	2 835	138	indépendante	région
Alma	2 760	1 802	1 782	651	30	indépendante	région
Dolbeau-Mistassini	1 125	795	772	254	3	restreinte + régionale	région
Rimouski	4 110	2 748	2 703	969	47	indépendante	région
Rivière-du-Loup	1 458	980	970	313	8	indépendante	région
Matane	1 108	775	769	258	9	restreinte + régionale	région
Baie-Comeau	1 524	1 170	1 132	378	5	indépendante	région
Sept-Îles	1 809	1 270	1 213	428	22	indépendante	région
Rouyn-Noranda	3 078	1 704	1 677	633	22	indépendante	région
Val-d'Or	2 580	1 613	1 579	597	26	indépendante	région
Amos	333	222	211	171	6	restreinte + régionale	région

Brut : extraction CUBF 1000, prix $\geq$ 50 000 $ (toutes unités de logement, copropriétés comprises). Modélisé : après retrait des catégories de moins de 15 ventes. Pour les secteurs de Gatineau, le brut n'est pas ventilé.

3.5 Zones de localisation

Chaque marché est découpé en zones, qui portent les effets fixes de localisation.

- **Arrondissements** (Montréal, Québec, Longueuil, Lévis, Sherbrooke, Saguenay) : code d'arrondissement du rôle, nommé d'après le découpage officiel.
- **Secteurs de Gatineau** : point-dans-polygone sur le découpage de la Ville.
- **Zones statistiques** (toutes les autres villes) : classification par k-moyennes des coordonnées des ventes, le nombre de zones croissant avec le nombre de ventes (de 2 à 8). Ces zones ne sont pas des quartiers officiels : ce sont des regroupements géographiques compacts, numérotés et nommés d'après leur position (« centre », « nord-est »). Leur tracé sur les cartes est la partition de Voronoï de leurs centres, découpée à la limite municipale.

Un second niveau, plus fin, sert au modèle M7 : une grille de microsecteurs d'environ 500 m (villes de 3 000 ventes et plus) ou 1 km de côté.

3.6 Échantillon B : annonces vendues

Le modèle B relie les annonces Immo-Ka aux actes de vente par l'identifiant de l'unité d'évaluation. Une annonce est retenue si un acte de vente de la même unité est daté *après* la première observation de l'annonce : la variable dépendante est donc le **prix de vente** inscrit au Registre, pas le prix demandé. Le ratio médian prix de vente / prix demandé est de 0,982.

TABLE 3.5 Échantillon B — audit du nettoyage

Étape	Retirées	Restantes
Lignes annonce × acte (types unifamiliaux, acte ≥ date de première observation)	—	11 134
Acte daté le jour de la première observation ou après	—	11 134
Vente présente dans l'échantillon A nettoyé (maison unifamiliale, filtres identiques)	3 480	7 654
Une annonce par acte de vente (la plus complète)	2 212	5 442
Chambres (1–8) et salles de bains (1–6) déclarées dans l'annonce	1 101	4 341

Les caractéristiques sont lues dans les champs structurés des annonces et, à défaut, dans le texte.

- **Garage** : aucun, simple, double. L'information manque pour 14,3 % des annonces (indicatrice « inconnu » dans le modèle) ; parmi les autres, 50,2 % ont un garage et 9,4 % un garage double. Pour les fiches structurées de courtage, l'absence de mention vaut absence de garage — convention qui peut classer à tort quelques garages comme absents et tirer le coefficient vers zéro.
- **Sous-sol** : totalement aménagé (1 832), partiellement aménagé (393), non aménagé (265 ; catégorie de référence), aucun sous-sol — vide sanitaire ou dalle (206), inconnu (1 645).
- **Salles de bains et salles d'eau** : comptes de l'annonce ; la salle d'eau n'est renseignée que par certaines sources (inconnue pour 65,7 % des annonces).
- **Piscine** : creusée (345), hors terre (565).

L'échantillon B ne couvre que les ventes d'août à octobre 2026 et compte 4 341 ventes pour tout le Québec : c'est cent fois moins que l'échantillon A. Seules Gatineau et Québec dépassent le seuil de 200 ventes retenu pour une estimation propre à la ville. Partout ailleurs, l'estimation est faite sur un groupe de régions administratives

(tableau 3.6), avec des effets fixes de municipalité, et elle est *identifiée comme régionale* dans chaque fiche.

TABLE 3.6 Modèle B — groupes régionaux d'estimation

Groupe	Régions administratives	Ventes	Villes de l'atlas concernées
Outaouais	Outaouais	275	Gatineau
Île de Montréal	Montréal	296	Montréal, Dollard-des-Ormeaux
Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière)	Laval, Laurentides, Lanaudière	1 089	Laval, Terrebonne, Mascouche, Repentigny, Blainville, Saint-Jérôme, Saint-Eustache, Mirabel
Montérégie	Montérégie	826	Longueuil, Brossard, Châteauguay, Boucherville, Saint-Bruno-de-Montarville, Saint-Jean-sur-Richelieu, Saint-Hyacinthe, Salaberry-de-Valleyfield, Vaudreuil-Dorion, Chambly, Sorel-Tracy
Capitale-Nationale	Capitale-Nationale	435	Québec
Chaudière-Appalaches	Chaudière-Appalaches	243	Lévis, Saint-Georges
Estrie	Estrie	300	Sherbrooke, Magog, Granby
Mauricie et Centre-du-Québec	Mauricie, Centre-du-Québec	349	Trois-Rivières, Shawinigan, Drummondville, Victoriaville
Saguenay–Lac-Saint-Jean	Saguenay–Lac-Saint-Jean	211	Saguenay, Alma, Dolbeau-Mistassini
Est et Nord du Québec	Bas-Saint-Laurent, Côte-Nord, Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine, Abitibi-Témiscamingue, Nord-du-Québec	294	Rimouski, Rivière-du-Loup, Matane, Baie-Comeau, Sept-Îles, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Amos

3.7 Confidentialité et conditions d'utilisation

Les actes de vente et les rôles d'évaluation sont des registres publics. L'atlas n'en publie que des statistiques et, dans les grilles d'exemple, des ventes individuelles identifiées par le seul nom de la rue, sans numéro civique. Les annonces sont des documents publics ; aucune photo ni aucun texte d'annonce n'est reproduit. Les découpages administratifs sont diffusés sous licence CC-BY 4.0 par le gouvernement du Québec et la Ville de Gatineau.

4

Méthodes économétriques

4.1 Sept modèles par marché

Pour chaque marché c, sept spécifications sont estimées par moindres carrés ordinaires sur les ventes de la fenêtre de 24 mois. Le modèle principal est

$$\begin{aligned} P_{i,c,t} = \alpha_c + \beta_{1,c} A_i + \beta_{2,c} \frac{A_i^2}{1000} + \beta_{3,c} T_i + \beta_{4,c} \frac{T_i^2}{1000} + \beta_{5,c} Age_i + \beta_{6,c} Age_i^2 \\ + \theta_c' \mathbf{Z}_i + \gamma_{g(i),c} + \delta_{t,c} + \varepsilon_{i,c,t}, \end{aligned} \tag{4.1}$$

où P est le prix de vente, A l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²), Age l'âge à la vente, $\mathbf{Z}$ les indicatrices de lien physique (jumelé, en rangée ; référence : détaché) et de genre de construction (à étages, étage mansardé, niveaux décalés ; référence : plain-pied), γ les effets fixes de zone et δ les effets fixes de période. **Tous les coefficients sont propres à la ville** : aucune contrainte ne lie un marché à un autre.

TABLE 4.1 Les sept spécifications

Modèle	Variables explicatives	Variable dépendante
M1	Aire habitable	Prix ($)
M2	Aire, terrain, âge	Prix ($)
M3	M2 + lien physique + genre de construction	Prix ($)
M4	M3 + effets fixes de zone + effets fixes de période	Prix ($)
M5	Comme M4	ln Prix
M6	M4 + carrés de l'aire, du terrain et de l'âge	Prix ($)
M7	M6, les zones étant remplacées par des microsecteurs (grille de 500 m ou 1 km)	Prix ($)

Les effets de période sont mensuels dans les marchés de 1 500 ventes et plus, trimestriels ailleurs (trimestres glissants se terminant en octobre, pour que la dernière période soit complète). La période de référence est la dernière : la constante et les prédictions se lisent donc au niveau de marché le plus récent. Dans M7, un microsecteur a son propre effet fixe s'il compte au moins huit ventes ; les autres ventes gardent l'effet de leur zone.

4.2 Inférence : erreurs-types robustes

La variance des erreurs croît avec le prix : une maison de 900 000 $ se vend rarement à 5 000 $ près de sa prédiction. Le test de Breusch-Pagan (Breusch et Pagan 1979), dans sa version de Koenker (1981), rejette l'homoscédasticité

dans 47 marchés sur 48. Les erreurs-types usuelles seraient donc trop optimistes. Toutes les erreurs-types de l'atlas sont celles de White (1980), avec la correction de degrés de liberté dite HC1 (MacKinnon et White 1985) :

$$\widehat{\mathbf{V}}_{\text{HC1}} = \frac{n}{n-k}\,(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\Big(\sum_i \hat{\varepsilon}_i^2\,\mathbf{x}_i\mathbf{x}_i'\Big)(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}. \tag{4.2}$$

La matrice $\widehat{\mathbf{V}}$ complète est enregistrée pour chaque marché (`results/covariance/`) : elle est indispensable au calcul des contrastes du chapitre 5. Les intervalles de confiance à 95 % sont $\hat{\beta} \pm 1{,}96\times$ erreur-type.

4.3 Mesures de performance

R^2 et R^2 ajusté
: Part de la variance des prix expliquée, dans l'échantillon. Le R^2 augmente mécaniquement avec le nombre de variables ; il ne sert pas à choisir un modèle.

RMSE et MAE
: Racine de l'erreur quadratique moyenne et erreur absolue moyenne, en dollars.

MdAPE
: Médiane de l'erreur absolue en pourcentage, $\text{med}_i\,|\hat{P}_i - P_i|/P_i$. C'est la mesure la plus parlante pour un évaluateur : « une fois sur deux, le modèle se trompe de moins de tant pour cent ».

Validation croisée à 5 blocs
: L'échantillon est partagé en cinq blocs ; chaque bloc est prédit par un modèle estimé sur les quatre autres. Toutes les ventes sont ainsi prédites hors échantillon.

Test hors échantillon temporel
: Le modèle est estimé sur les ventes antérieures au 1er juillet 2026 et prédit les ventes de juillet à octobre 2026, qui prennent l'effet de la dernière période d'entraînement. C'est la situation réelle de l'évaluateur, qui prédit toujours un peu au-delà de ses données.

Pour M5, les prédictions en logarithme sont ramenées en dollars par le facteur de Duan (1983) : $\hat{P} = \exp(\widehat{\ln P}) \times \overline{\exp(\hat{\varepsilon})}$, sans quoi elles sous-estimeraient systématiquement les prix.

4.4 Sélection du modèle

Le modèle retenu pour les catalogues n'est pas celui qui a le plus grand R^2. Les critères sont, dans l'ordre : la performance hors échantillon, la stabilité des coefficients et l'interprétabilité. Sur les 48 marchés, la plus faible erreur médiane en validation croisée revient à M5 dans 27 cas, à M7 dans 9, à M6 dans 3 et à M3 ou M4 dans 9. Les écarts entre M4, M5, M6 et M7 sont toutefois faibles — moins d'un point de pourcentage dans 31 marchés, 2,9 points au plus (figure 4.1).

M6 est retenu partout comme modèle de catalogue, pour trois raisons : il donne des ajustements directement en dollars, comme une grille ; il laisse les prix implicites varier avec la taille de la maison ; et une spécification commune rend les villes comparables. Le léger avantage prédictif du semi-logarithmique n'est pas ignoré : ses effets en pourcentage sont publiés à côté de ceux de M6 pour le type de bâtiment, la localisation et le temps. M7 prédit parfois mieux, mais ses centaines d'effets de microsecteur ne se prêtent pas à un catalogue ; il sert de test de robustesse (les pentes de M6 survivent-elles quand on contrôle la localisation à 500 m près ?).

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Masson-Angers (sect.)	9,1	8,1	6,0	5,8	5,6	**5,6**	6,2
Aylmer (sect.)	12,0	10,7	6,8	6,7	**6,5**	6,8	7,1
Gatineau (sect.)	11,7	11,3	8,9	8,1	**7,6**	7,9	8,0
Mirabel	16,2	16,1	10,2	8,5	8,6	8,1	**7,8**
Buckingham (sect.)	11,6	10,0	8,6	7,9	**7,5**	8,1	8,5
Saint-Eustache	12,3	11,3	8,5	**8,0**	8,3	8,2	8,0
Vaudreuil-Dorion	12,4	12,0	9,9	8,8	8,7	8,2	**7,4**
Repentigny	10,5	9,4	**8,2**	8,5	8,2	8,3	8,6
Gatineau	11,9	11,7	9,3	8,2	**7,6**	8,3	7,9
Châteauguay	11,7	9,7	8,8	**8,5**	8,5	8,5	8,7
Terrebonne	12,4	12,4	11,0	9,3	8,9	**8,8**	9,3
Hull (sect.)	12,2	9,9	**8,2**	8,6	8,6	8,8	8,5
Mascouche	12,5	12,3	10,5	9,1	9,1	9,2	**8,8**
Saint-Jérôme	12,8	11,2	9,5	9,1	**8,9**	9,3	9,1
Blainville	11,4	9,9	9,5	9,3	**8,4**	9,3	8,8
Laval	12,0	11,5	10,2	9,5	**9,1**	9,3	9,3
Dollard-des-Ormeaux	15,7	11,4	9,8	9,7	**8,6**	9,4	9,3
Longueuil	11,8	10,5	9,9	9,8	**9,3**	9,5	9,4
Saint-Hyacinthe	12,6	12,3	9,9	10,1	**9,6**	9,7	10,2
Victoriaville	15,4	11,5	10,5	**9,7**	9,8	9,9	9,9
Chambly	12,0	11,3	11,0	10,3	**9,7**	10,0	10,3
Brossard	14,9	11,7	10,8	10,8	**9,0**	10,1	10,3
Saint-Jean-sur-Richelieu	14,7	12,2	10,5	10,8	**9,9**	10,2	10,6
Rivière-du-Loup	15,0	11,2	**10,1**	10,8	10,5	10,5	12,2
Drummondville	16,4	13,4	11,0	10,8	**10,1**	10,7	10,9
Salaberry-de-Valleyfield	16,1	12,3	10,8	11,0	**10,5**	10,9	11,4
Granby	16,7	12,8	11,1	10,9	**10,4**	10,9	10,6
Lévis	15,2	13,2	11,9	11,3	**10,7**	11,0	11,2
Sherbrooke	15,1	13,9	10,6	10,6	**10,3**	11,1	11,0
Boucherville	14,5	13,0	11,6	11,4	10,9	11,3	**10,3**
Amos	14,0	12,2	11,2	**10,6**	11,3	11,4	11,8
Rimouski	16,6	13,5	12,8	12,1	**11,6**	11,7	11,6
Sorel-Tracy	17,0	12,7	12,4	11,9	11,4	12,1	**11,0**
Saint-Georges	19,5	14,1	12,4	11,9	**11,3**	12,1	12,2
Saint-Bruno-de-Montarville	12,9	12,1	12,2	12,4	**11,5**	12,2	12,6
Québec	16,3	16,3	14,1	12,9	**11,4**	12,3	11,9
Rouyn-Noranda	17,5	13,9	14,3	13,4	13,1	13,0	**12,7**
Saguenay	17,0	14,5	13,7	13,3	12,8	13,0	**12,6**
Trois-Rivières	16,0	14,4	13,3	12,9	**12,1**	13,1	13,4
Shawinigan	21,3	14,6	14,3	**13,6**	13,6	13,7	14,2
Montréal	21,5	19,6	18,9	13,7	12,8	13,8	**12,6**
Baie-Comeau	21,1	17,2	16,9	16,0	15,0	**14,2**	15,8
Alma	20,0	17,4	15,9	16,0	14,9	15,3	**14,5**
Val-d'Or	17,1	15,4	15,0	15,3	**14,6**	15,7	15,5
Dolbeau-Mistassini	21,7	18,0	18,2	18,1	**16,3**	16,5	17,4
Matane	21,6	17,6	17,5	**16,3**	16,4	16,6	17,5
Magog	18,8	16,9	15,3	17,0	**14,5**	17,2	17,4
Sept-Îles	19,7	19,3	19,8	18,5	**18,0**	18,4	18,6

FIGURE 4.1 Erreur médiane absolue en pourcentage (MdAPE) en validation croisée, par marché et par modèle. En gras : le meilleur modèle de chaque marché.

4.5 Diagnostics

Quatre diagnostics accompagnent chaque régression (annexe C).

- **Hétéroscédasticité** : test de Breusch-Pagan-Koenker ; traitée par les erreurs-types HC1.
- **Colinéarité** : facteur d'inflation de la variance (VIF) des variables de M3. Un VIF supérieur à 5 signale une variable difficile à isoler des autres.

- **Observations influentes** : distance de Cook (1977) ; part des ventes dépassant $4/n$. Les estimations sont refaites par M-estimateur de Huber (1964), par régression médiane (Koenker et Bassett 1978) et sans le premier et le dernier centile des prix.
- **Autocorrélation spatiale** : I de Moran (1950) sur les résidus, avec les huit plus proches voisins. Un z élevé signifie que les maisons voisines ont des résidus semblables : il reste de la localisation non expliquée.

4.6 Indice temporel

L'ajustement pour les conditions du marché repose sur un indice hédonique (Hill 2013) estimé sur la période complète :

$$\ln P_{i,t} = \alpha + \beta_1 A_i + \beta_2 T_i + \beta_3 Age_i + \theta' \mathbf{Z}_i + \gamma_{g(i)} + \delta_t + \varepsilon_{i,t}, \qquad I_t = 100 \times \exp(\hat{\delta}_t - \bar{\delta}_{2021}). \tag{4.3}$$

L'indice suit le prix d'une maison *de caractéristiques constantes* : il n'est pas affecté par le fait que, certains mois, il se vend davantage de grandes ou de petites maisons — ce qui fausse les prix médians. Dans les marchés mensuels, l'indice est lissé par une moyenne mobile centrée de trois mois. La variation sur douze mois compare la moyenne des trois derniers mois à celle des mêmes mois un an plus tôt ; son erreur-type vient du contraste correspondant.

4.7 Modèle B

Le modèle B ajoute aux variables du rôle celles des annonces :

$$P_i = \alpha + \beta_1 A_i + \beta_2 T_i + \beta_3 Age_i + \theta' \mathbf{Z}_i + \lambda' \mathbf{B}_i + \mu_{m(i)} + \delta_t + \varepsilon_i, \tag{4.4}$$

où $\mathbf{B}$ contient le nombre de chambres, de salles de bains et de salles d'eau, les indicatrices de garage (au moins un ; double), de sous-sol (totalement aménagé, partiellement aménagé, aucun ; référence : non aménagé), de piscine (creusée, hors terre) et les indicatrices d'information manquante ; μ est un effet fixe de zone (estimation de ville) ou de municipalité (estimation régionale). Il est estimé en dollars et en logarithme.

- **Estimation de ville** ($n \geq 200$) : l'ajustement publié est le coefficient en dollars du modèle de la ville.
- **Estimation régionale** : l'effet est estimé *en pourcentage* sur le groupe régional (modèle logarithmique), puis converti en dollars au prix médian de la ville. L'hypothèse est que l'effet relatif d'un garage est le même dans toute la région ; la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.
- Une caractéristique portée par moins de dix ventes est déclarée non estimable.

4.8 Estimation régionale des petits marchés

Pour les villes de moins de 300 ventes dans la fenêtre, M6 est aussi estimé sur toutes les ventes de la région administrative, avec un effet fixe par municipalité (les municipalités de moins de 40 ventes sont regroupées). Les pentes sont alors régionales ; seul le niveau de prix est propre à la ville. Les deux séries d'estimations — ville et région — sont publiées côte à côte, avec leur niveau géographique.

4.9 Cote de fiabilité

Chaque ajustement reçoit une cote fondée sur le rapport entre l'estimation et son erreur-type :

Cote	Critère	Lecture
A	$\lvert t\rvert \geq 5$	Effet solidement établi ; l'intervalle est étroit par rapport au montant
B	$2{,}5 \leq \lvert t\rvert < 5$	Effet établi ; montant connu à $\pm$ 40 à 80 % près
C	$1{,}65 \leq \lvert t\rvert < 2{,}5$	Effet probable ; ordre de grandeur seulement
D	$\lvert t\rvert < 1{,}65$	Non distinguable de zéro au seuil de 10 %

La cote mesure la *précision statistique*, pas l'absence de biais. Un coefficient d'âge coté A est précisément estimé ; il n'en mêle pas moins l'usure, l'état moyen et le style d'une génération de maisons.

5

Du coefficient à l'ajustement

Ce chapitre est le mode d'emploi de l'atlas. Il montre, formule par formule, comment un coefficient de régression devient une ligne de grille. Tous les exemples chiffrés utilisent les coefficients réellement estimés pour Gatineau (modèles M4, M5 et M6, 5 683 ventes, chapitre 7).

5.1 Notation et convention de signe

On note X_s la valeur d'une caractéristique pour le *sujet* et X_c sa valeur pour le *comparable*. L'ajustement Adj_k est le montant à *ajouter au prix du comparable* pour le rendre équivalent au sujet sur la caractéristique k. Il est positif si le sujet est supérieur au comparable, négatif dans le cas contraire. Avec un modèle, l'ajustement n'est rien d'autre qu'une **différence de prédictions** :

$$\text{Adj}_k = \widehat{P}(X_{s,k},\, \mathbf{x}_{-k}) - \widehat{P}(X_{c,k},\, \mathbf{x}_{-k}). \tag{5.1}$$

Cette définition a une vertu : elle fixe le signe sans ambiguïté et elle s'applique à toutes les formes fonctionnelles.

5.2 Modèle linéaire

Si le prix est linéaire en X_k, la différence de prédictions se réduit à

$$\text{Adj}_k = \hat{\beta}_k \,(X_{s,k} - X_{c,k}). \tag{5.2}$$

Exemple. Dans M4, le coefficient de l'aire à Gatineau est $\hat{\beta} = 180,93$ \$ par pi². Le sujet a 1 400 pi², le comparable 1 250 pi² :

$$\text{Adj}_{\text{aire}} = 180,93 \times (1\,400 - 1\,250) = 27\,139 \text{ \$}.$$

Le signe est positif : le comparable est plus petit que le sujet, son prix doit être relevé.

5.3 Modèle quadratique

Dans M6, l'aire entre avec son carré (divisé par 1 000 pour garder des coefficients lisibles). La différence de prédictions devient

$$\text{Adj}_k = \hat{\beta}_1 \,(X_s - X_c) + \hat{\beta}_2 \,\frac{X_s^2 - X_c^2}{1000}. \tag{5.3}$$

Exemple. À Gatineau, $\hat{\beta}_1 = 115,75$ et $\hat{\beta}_2 = 12,7666$. Pour les mêmes maisons :

$$\text{Adj}_{\text{aire}} = 115,75 \times 150 + 12,7666 \times \frac{1\,400^2 - 1\,250^2}{1000} = 115,75 \times 150 + 12,7666 \times 397,5 = 22\,436\ \$.$$

L'ajustement quadratique diffère de l'ajustement linéaire (27 139 $) parce que la valeur d'un pied carré n'est pas la même partout sur la courbe.

Effet marginal

La dérivée de la prédiction donne la valeur d'un pied carré supplémentaire *à un niveau donné* :

$$\frac{\partial \widehat{P}}{\partial X} = \hat{\beta}_1 + 2\,\hat{\beta}_2\,\frac{X}{1000}. \tag{5.4}$$

À Gatineau, elle vaut 141,3 $ pour une maison de 1 000 pi², 154,0 $ à 1 500 pi², 166,8 $ à 2 000 pi² et 179,6 $ à 2 500 pi². Il n'existe donc pas *un* prix du pied carré à Gatineau, mais une courbe. C'est pourquoi chaque catalogue donne l'effet marginal en trois points (premier quartile, médiane, troisième quartile des maisons vendues) et rappelle la plage où la courbe a été estimée.

> **Trois chiffres à ne jamais confondre**
>
> À Gatineau : le prix médian au pied carré est de 366 $; la pente de la régression simple (M1) est de 225 $; la contribution marginale d'un pied carré (M6, à 1 500 pi²) est de 154,0 $. Seul le troisième est un taux d'ajustement. Utiliser le premier revient à surévaluer de plus du double la correction pour l'aire.

5.4 Erreur-type d'un ajustement : la covariance compte

L'ajustement (5.3) est une combinaison linéaire de deux coefficients estimés : $\text{Adj} = g_1\hat{\beta}_1 + g_2\hat{\beta}_2$, avec $g_1 = X_s - X_c$ et $g_2 = (X_s^2 - X_c^2)/1000$. Sa variance est

$$\text{Var}(\text{Adj}) = g_1^2\,\text{Var}(\hat{\beta}_1) + g_2^2\,\text{Var}(\hat{\beta}_2) + 2\,g_1 g_2\,\text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = \mathbf{g}'\,\widehat{\mathbf{V}}\,\mathbf{g}. \tag{5.5}$$

C'est la *méthode delta* (Oehlert 1992), exacte ici puisque l'ajustement est linéaire dans les coefficients. Le terme de covariance n'est pas un détail. À Gatineau, $\text{Var}(\hat{\beta}_1) = 378,53$, $\text{Var}(\hat{\beta}_2) = 28,21482$ et $\text{Cov}(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) = -100,1710$: les deux coefficients sont fortement et négativement corrélés (quand l'un est surestimé, l'autre est sous-estimé). Pour l'exemple ($g_1 = 150$, $g_2 = 397,5$) :

- en ignorant la covariance, on obtiendrait une erreur-type de 3 602 $;
- avec la matrice complète, l'erreur-type est de 1 015 $, soit un intervalle de confiance à 95 % de [20 448 ; 24 425] $.

L'ajustement est donc beaucoup plus précis que chacun de ses deux coefficients pris isolément. Tous les intervalles de l'atlas sont calculés avec la matrice complète ; les fichiers de covariance sont fournis pour que le lecteur puisse refaire le calcul pour n'importe quelle paire de maisons.

La même règle vaut pour les contrastes entre catégories. L'écart entre deux zones dont aucune n'est la référence est $\hat{\gamma}_a - \hat{\gamma}_b$, de variance $\text{Var}(\hat{\gamma}_a) + \text{Var}(\hat{\gamma}_b) - 2\,\text{Cov}(\hat{\gamma}_a, \hat{\gamma}_b)$; l'écart « garage double contre aucun garage » est la somme de deux coefficients du modèle B.

5.5 Modèle semi-logarithmique

Quand la variable dépendante est $\ln P$, une différence de prédictions est une différence de logarithmes, donc un *rapport* de prix. L'ajustement en dollars s'écrit

$$\text{Adj}_k = P_c\Big[\exp\big(\hat{\beta}_k\,(X_s - X_c)\big) - 1\Big]. \tag{5.6}$$

Deux précisions.

1. **La base P_c.** Pour un ajustement de propriété (critères 6 et 7), P_c est le *prix ajusté transactionnel* du comparable — son prix après les ajustements de droits, de financement, de conditions de vente, de dépenses immédiates et de conditions du marché —, conformément à la convention du cours. Pour l'ajustement de temps lui-même (critère 5), P_c est le prix issu des critères 1 à 4.
2. **Le coefficient n'est pas le pourcentage.** Pour une indicatrice, l'effet relatif est $\exp(\hat{\beta}) - 1$, et non $\hat{\beta}$ (Halvorsen et Palmquist 1980 ; Kennedy 1981). L'approximation $\hat{\beta} \approx$ pourcentage n'est acceptable qu'en deçà de 0,10 environ.

Exemple. Dans M5, le coefficient du secteur d'Aylmer (par rapport au secteur de Gatineau) est $\hat{\beta} = 0,0767$. L'effet est de $\exp(0,0767) - 1 = 8,0$ % (et non 7,7 %). Si le sujet est à Aylmer et qu'un comparable du secteur de Gatineau a un prix ajusté transactionnel de 450 000 $:

$$\text{Adj}_{\text{localisation}} = 450\,000 \times \big[\exp(0,0767) - 1\big] = 35\,851\ \$.$$

Dans le sens inverse (sujet à Gatineau, comparable à Aylmer), l'ajustement est $P_c[\exp(-\hat{\beta}) - 1]$, négatif et légèrement plus petit en valeur absolue : en pourcentage, monter puis redescendre ne ramène pas au point de départ si l'on change de base.

L'intervalle de confiance se calcule sur $\hat{\beta}$ puis se transforme : $[\exp(\hat{\beta} - 1,96\,s) - 1\,;\ \exp(\hat{\beta} + 1,96\,s) - 1]$. Il est asymétrique, ce qui est normal.

5.6 Conditions du marché

L'ajustement de temps utilise l'indice hédonique local :

$$\text{Adj}_{\text{temps}} = P_c\left(\frac{I_{\text{éval}}}{I_{\text{vente}}} - 1\right), \tag{5.7}$$

où I_{vente} est l'indice du mois (ou du trimestre) de vente du comparable et $I_{\text{éval}}$ celui de la date d'évaluation. C'est un cas particulier de (5.6). Lorsque la date d'évaluation dépasse la dernière période estimée, l'atlas ne prolonge pas l'indice : il retient le dernier niveau observé. Extrapoler une tendance est un choix de l'évaluateur, qui doit alors le dire et en tester l'effet (chapitre 63).

5.7 Fiche de calcul d'un ajustement

Pour chaque ajustement tiré de l'atlas, sept éléments devraient figurer au dossier.

1. **La formule** utilisée (linéaire, quadratique, semi-logarithmique).

2. **Les coefficients** et leur source (ville, modèle, date d'estimation).
3. **Le calcul**, avec les valeurs du sujet et du comparable.
4. **Le signe** et sa justification (comparable supérieur ou inférieur).
5. **L'intervalle de confiance** à 95 %.
6. **La plage d'application** : le sujet et le comparable sont-ils entre le 5e et le 95e centile des ventes qui ont servi à l'estimation ?
7. **La fiabilité** : cote A à D et niveau géographique (ville ou région).

À retenir

Un ajustement est une différence de prédictions. Linéaire : $\hat{\beta}\,\Delta X$. Quadratique : ajouter $\hat{\beta}_2\,\Delta(X^2)/1000$. Semi-logarithmique : $P_c\,[\exp(\hat{\beta}\,\Delta X) - 1]$ sur le prix ajusté transactionnel. Dans tous les cas, l'erreur-type exige la matrice de covariance complète.

Deuxième partie

II

Atlas des marchés

Quarante-trois villes et les cinq secteurs de Gatineau : pour chacun, un portrait, une régression, un catalogue d'ajustements, une grille sur ventes réelles et ses limites.

6

Guide de lecture des fiches

La partie II contient une fiche par marché : 43 villes et les 5 secteurs de Gatineau. Toutes suivent le même plan, de sorte qu'un tableau se trouve toujours au même endroit.

TABLE 6.1 Plan d'une fiche

Section	Contenu
Encadré d'identité	Source, période, nombre d'observations, niveau d'estimation (indépendante ou restreinte), spécification, date de référence
Portrait du marché	Indicateurs, carte des ventes et des zones, carte des résidus, distribution des prix, indice hédonique
Modèle hédonique	Équation estimée avec ses coefficients ; table de régression M6 (coefficient, erreur-type, t, IC 95 %) ; comparaison M1–M7 ; lecture économique ; diagnostics
Catalogue d'ajustements	Caractéristiques continues en plusieurs points ; type, localisation, temps ; modèle B (garage, sous-sol, salles de bains, piscine) ; catalogue conditionnel par type de propriété
Exemple d'application	Grille de comparaison sur un sujet et cinq comparables réels ; réconciliation ; confrontation au prix réellement payé
Interprétation et limites	Ajustements fiables, imprécis, sensibles au secteur ; doubles comptages ; cas d'exclusion
Estimation régionale	Seulement pour les marchés de moins de 300 ventes

6.1 Lire une carte

Chaque fiche s'ouvre sur deux cartes. Le trait marine épais est la limite de la municipalité (ou du secteur) ; les municipalités voisines sont nommées en gris. Les plages colorées sont les zones de localisation — arrondissements officiels, secteurs de Gatineau ou zones statistiques — et les pastilles numérotées renvoient au tableau des zones. Chaque point est une vente de la fenêtre d'estimation. Sur la carte de droite, la couleur d'un point indique le résidu du modèle M6 : bleu si la maison s'est vendue plus cher que prévu, rouge si elle s'est vendue moins cher. Des grappes de même couleur révèlent une micro-localisation que les zones ne captent pas.

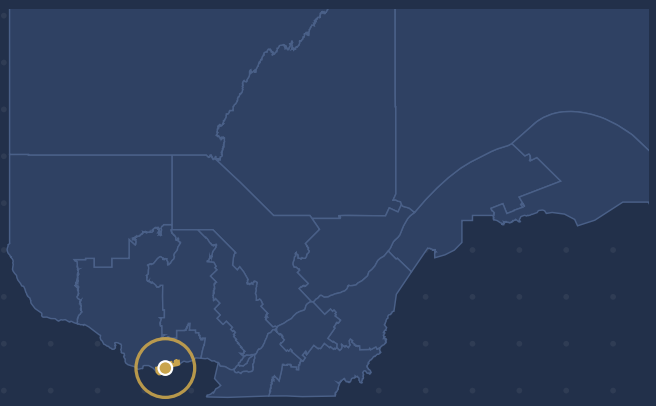
6.2 Lire un catalogue

- Les montants sont des ajustements *du comparable vers le sujet* pour une différence d'une unité (ou de 100 pi², 1 000 pi², 10 ans) ; le signe est celui de l'effet d'une unité *de plus*.
- Les effets de l'aire, du terrain et de l'âge sont donnés en plusieurs points ; pour deux maisons précises, appliquer la formule (5.3) avec les coefficients de la table de régression.

- Les ajustements de type et de localisation sont donnés en dollars (M6) et en pourcentage (M5). Dans un marché où les prix varient beaucoup, le pourcentage se transpose mieux d'une maison à l'autre.
- « Niveau : région » signifie que l'estimation n'est *pas* propre à la ville.
- « Non estimable » signifie que la caractéristique n'est pas observée, ou qu'elle l'est sur moins de dix ventes. L'évaluateur doit alors recourir à l'analyse par paires, au coût déprécié ou à son expérience du marché — et le dire.

6.3 Lire une grille d'exemple

Le sujet de chaque grille est une maison *réellement vendue* entre juillet et octobre 2026, proche du profil médian de son marché. Son prix est mis de côté ; cinq ventes comparables des douze mois précédents sont ajustées vers lui avec le catalogue de la ville ; l'indication obtenue est ensuite confrontée au prix payé. L'exercice est honnête : la grille n'ajuste que ce que les données observent (temps, zone, aire, terrain, âge), et l'écart final mesure tout ce qu'elles n'observent pas. Sur les 48 grilles de l'atlas, l'écart médian est de 6,6 % ; 19 indications tombent à moins de 5 % du prix payé et 32 à moins de 10 %.



Gatineau

Outaouais

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
5 683	475 500 $	+149 $	−27 952 $	−0,7 %	8,3 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (5 683 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (17 245 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (secteurs (ex-villes, découpage administratif de la Ville de Gatineau)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

Résultats historiques du cours (séance 9, 8 novembre 2026) — reproduits, non réestimés

La séance 9 d'IMM1003 présentait une première étude sur Gatineau. Ses résultats sont rappelés ici tels qu'ils ont été présentés en classe; **ils n'ont pas été réestimés pour cet atlas**. Échantillon : 21 148 ventes de 2021 à 2026, dont 6 966 dans la fenêtre de novembre 2024 à octobre 2026; modèle M6 : $R^2 = 0{,}767$, MdAPE de 8,7 % (9,1 % hors échantillon). Au sujet de la séance (bâtiment de 14 ans) : 161,7 $ par pi² habitable [146,9; 176,5], 2,87 $ par pi² de terrain, −2 837 $ par année d'âge; jumelé −79 251 $, en rangée −109 285 $, intégré −188 978 $; Aylmer +26 762 $, Hull +39 964 $, Masson-Angers −51 074 $, Buckingham −65 753 $; indice sur 12 mois : −2,6 %. Modèle B (250 annonces vendues) : garage 21 968 $, garage double contre simple 23 522 $, sous-sol fini 23 347 $, salle de bains 30 987 $.
Pourquoi les chiffres de ce chapitre diffèrent. L'atlas (i) exclut les copropriétés (lien « intégré »), que la séance 9 conservait avec une indicatrice; (ii) limite les terrains à 4 000 m², contre 20 000 m² — ce qui relève nettement la valeur marginale du terrain, les très grands lots tirant la pente vers le bas; (iii) évalue les effets au point médian du marché plutôt qu'au sujet de la séance; (iv) utilise une extraction plus récente (ventes jusqu'au 30 octobre 2026); (v) distingue, dans le modèle B, le sous-sol non aménagé de l'absence de sous-sol. Les deux études répondent donc à des questions légèrement différentes; aucune ne « corrige » l'autre. Les cinq chapitres suivants traitent Hull, Aylmer, le secteur de Gatineau, Buckingham et Masson-Angers comme des sous-marchés, chacun avec sa propre régression.

7.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 5 683 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 475 500 $ (moyenne : 502 472 $; 10e et 90e centiles : 340 000 $ et 709 000 $). La maison médiane compte 1 290 pi² habitables sur un terrain de 4 990 pi² et a 35 ans. Composition selon le lien physique : détaché 57,8 %, jumelé 28,6 %, en rangée 13,6 %. Selon le genre de construction : à étages 48,4 %, plain-pied 40,6 %, étage mansardé 6,8 %, niveaux décalés 4,2 %.

TABLE 7.1 Gatineau — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	5 683	Prix médian au pi² habitable	366 $
Nombre de ventes (2021–2026)	17 245	Aire habitable médiane (pi²)	1 290
Prix médian	475 500 $	Terrain médian (pi²)	4 990
Prix moyen	502 472 $	Âge médian (ans)	35
Prix : P10 – P90	340 000 – 709 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

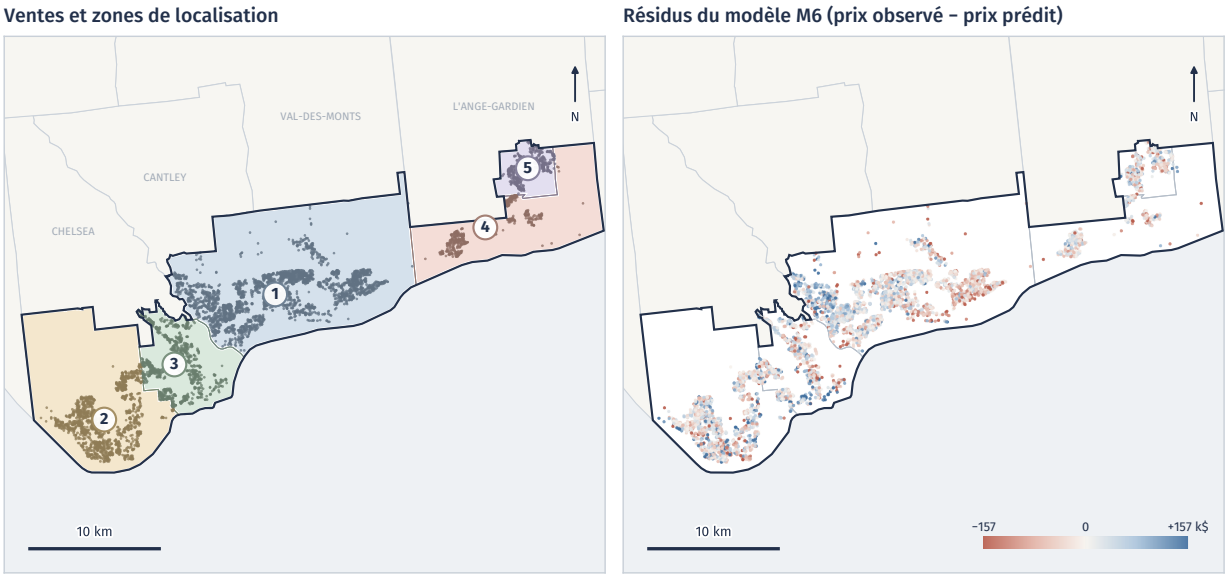


FIGURE 7.1 Gatineau — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 7.2 Gatineau — zones de localisation (secteurs (ex-villes, découpage administratif de la Ville de Gatineau)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Gatineau (référence)	2 601	460 000 $
2	Aylmer	1 395	540 000 $
3	Hull	823	505 000 $
4	Masson-Angers	433	415 000 $
5	Buckingham	431	395 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	3 656	2 995	2 531	2 855	3 061	2 147
Prix médian (k$)	370	430	424	448	480	482

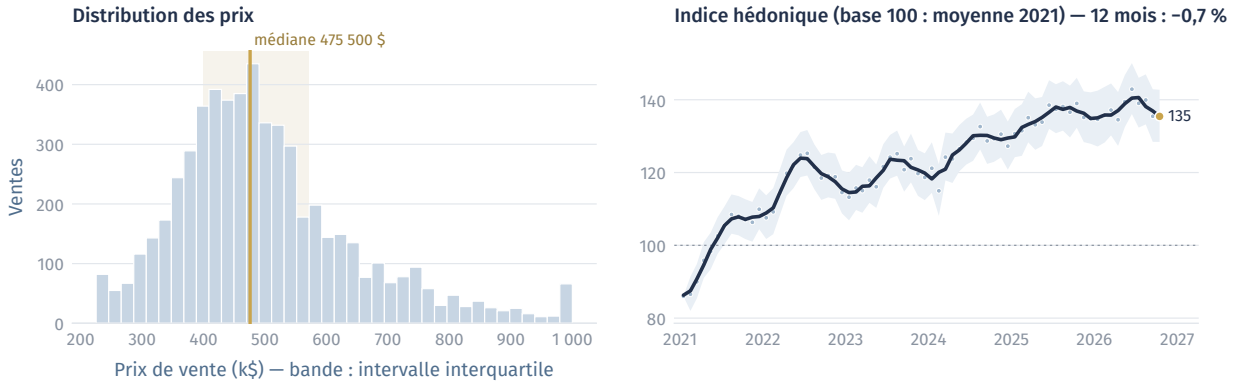


FIGURE 7.2 Gatineau — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −0,7 % sur douze mois (IC 95 % : [−2,5 ; 1,1] % ; fiabilité D), soit environ −0,06 % par mois en rythme lissé, et de +56 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

7.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Gatineau », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 427\,483 + 116\,A + 12{,}77\,\frac{A^2}{1000} + 9{,}97\,T - 0{,}23\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,691\,Age + 11{,}20\,Age^2 \\ & - 75\,863\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 99\,440\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 25\,936\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 26\,636\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 7\,113\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{7.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 7.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 7.3 Gatineau — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	427 483***	18 286	23,38	[391 642 ; 463 323]
Aire habitable (pi²)	115,75***	19,46	5,95	[77,61 ; 153,88]
Aire² / 1 000	12,77**	5,31	2,40	[2,36 ; 23,18]
Terrain (pi²)	9,972***	1,191	8,37	[7,638 ; 12,307]
Terrain² / 1 000	−0,226***	0,036	−6,23	[−0,298 ; −0,155]
Âge (ans)	−3 691***	164	−22,56	[−4 012 ; −3 370]
Âge²	11,20***	1,38	8,14	[8,50 ; 13,90]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−75 863***	3 462	−21,91	[−82 649 ; −69 077]
En rangée (vs détaché)	−99 440***	4 552	−21,85	[−108 362 ; −90 519]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−25 936***	4 157	−6,24	[−34 084 ; −17 788]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−26 636***	6 847	−3,89	[−40 057 ; −13 215]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−7 113	5 804	−1,23	[−18 488 ; 4 262]
Localisation (vs « Gatineau »)				
Aylmer	37 075***	3 042	12,19	[31 112 ; 43 038]
Hull	58 893***	3 517	16,75	[52 000 ; 65 786]
Masson-Angers	−51 333***	3 414	−15,04	[−58 025 ; −44 642]
Buckingham	−64 997***	3 708	−17,53	[−72 265 ; −57 729]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	5 683 (paramètres : 39)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,744 ; 0,743			
RMSE ; MAE (échantillon)	78 327 $; 54 593 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,2 % ; 8,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,3 % ; RMSE 79 563 $; 982 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 7.4 Gatineau — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,556	11,9	11,9	103,4	12,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,609	11,7	11,7	97,1	11,6
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,690	9,3	9,3	86,5	9,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	36	0,736	8,2	8,2	80,3	8,6
M5	Semi-logarithmique (ln P)	36	0,683	7,5	7,6	80,8	8,3
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	39	0,744	8,2	8,3	79,3	8,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	333	0,783	7,4	7,9	77,1	8,3

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 299 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,3 %) est à 0,7 point de celle du meilleur modèle (M5, 7,6 %). Au point de référence

local (1 300 pi² habitables, terrain de 5 000 pi², 35 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 149 $ au prix (IC 95 % : [135 ; 163]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (366 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (225 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 7,71 $ et une année d'âge supplémentaire −2 907 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 511{,}3$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,6 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 21{,}4$ pour M6 et $z = 0{,}3$ pour M7.

7.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 7.5 Gatineau — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 750 à 2 361 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+143 $/pi²	[125 ; 160]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+149 $/pi²	[135 ; 163]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 600 pi²	+157 $/pi²	[147 ; 167]	A
+100 pi² à partir de 1 300 pi²	+15 021 $	[13 732 ; 16 311]	A
Terrain — plage dápplication : 2 199 à 12 248 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 400 pi²	+8,43 $/pi²	[6,53 ; 10,33]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+7,71 $/pi²	[6,00 ; 9,41]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 400 pi²	+7,07 $/pi²	[5,53 ; 8,62]	A
+1 000 pi² à partir de 5 000 pi²	+7 482 $	[5 837 ; 9 127]	A
Âge — plage dápplication : 8 à 76 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 243 $/an	[−3 471 ; −3 015]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 795 $/an	[−2 950 ; −2 640]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 347 $/an	[−2 487 ; −2 207]	A
+10 ans à partir de 35 ans	−27 952 $	[−29 503 ; −26 401]	A

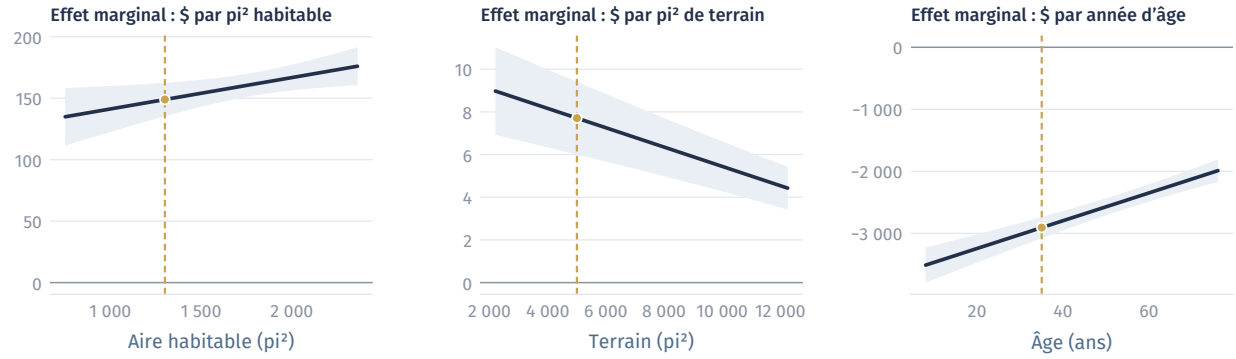


FIGURE 7.3 Gatineau — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 7.6 Gatineau — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 1\,623$)	−75 863 $	[−82 649 ; −69 077]	−15,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 774$)	−99 440 $	[−108 362 ; −90 519]	−21,7 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 774$)	−23 577 $	[−29 386 ; −17 769]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 2\,752$)	−25 936 $	[−34 084 ; −17 788]	−4,5 %	A
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 389$)	−26 636 $	[−40 057 ; −13 215]	−4,2 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 236$)	−7 113 $	[−18 488 ; 4 262]	+0,5 %	D
Localisation (vs « Gatineau »)				
2. Aylmer	+37 075 $	[31 112 ; 43 038]	+8,0 %	A
3. Hull	+58 893 $	[52 000 ; 65 786]	+12,0 %	A
4. Masson-Angers	−51 333 $	[−58 025 ; −44 642]	−8,9 %	A
5. Buckingham	−64 997 $	[−72 265 ; −57 729]	−12,1 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−2,5 ; 1,1] %	−0,7 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,06 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 5 vs zone 3 : −123 890 $ [−133 243 ; −114 536] ; zone 5 vs zone 2 : −102 072 $ [−110 468 ; −93 676] ; zone 4 vs zone 3 : −110 227 $ [−119 315 ; −101 139] ; zone 4 vs zone 2 : −88 409 $ [−96 179 ; −80 639] ; zone 5 vs zone 1 : −64 997 $ [−72 265 ; −57 729] ; zone 3 vs zone 1 : +58 893 $ [52 000 ; 65 786].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : ville** — 208 ventes de Gatineau ; modèle en dollars propre à la ville.

TABLE 7.7 Gatineau — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : ville)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+32 520 $	[5 063 ; 59 977]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+40 368 $	[−4 815 ; 85 550]	C	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+72 887 $	[29 029 ; 116 746]	B	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+74 236 $	[42 238 ; 106 233]	B	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+74 153 $	[36 540 ; 111 766]	B	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+6 104 $	[−13 692 ; 25 900]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	−37 527 $	[−77 824 ; 2 770]	C	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−597 $	[−20 990 ; 19 796]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−1 678 $	[−61 918 ; 58 561]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+3 292 $	[−25 460 ; 32 045]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Ventes d'août à octobre 2026.

TABLE 7.8 Gatineau — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 739	1 050	6 000	52	453	143 A	7,26 A	−2 526 A
Jumelé, à étages	1 140	1 350	3 400	31	433	150 A	8,43 A	−2 997 A
Détaché, à étages	996	1 850	5 800	29	612	163 A	7,35 A	−3 042 A
En rangée, à étages	616	1 450	2 600	28	427	153 A	8,80 A	−3 064 A
Jumelé, plain-pied	413	950	3 500	24	423	140 A	8,39 A	−3 154 A
Détaché, étage mansardé	345	1 550	6 100	71	458	155 A	7,21 A	−2 101 A
Détaché, niveaux décalés	206	1 150	6 100	36	504	145 A	7,21 A	−2 885 A
En rangée, plain-pied	154	600	2 400	53	261	131 A	8,89 A	−2 504 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

7.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Samuel-Edey (zone 2), vendue le 15 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 7.9 Gatineau — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Samuel-Edey	avenue du Grand-Calume	croissant de la Paix	Avenue des Voyageurs	rue de Bruyne	rue McLean
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,2	1,0	0,2	1,0	1,2
Date de vente	2026-09-15	2026-08-31	2026-09-02	2025-10-31	2026-07-09	2026-08-19
Prix de vente ($)	?	469 900	540 000	540 000	545 000	550 000
Aire habitable (pi²)	1 083	1 053	1 032	1 102	1 032	1 070
Terrain (pi²)	6 006	6 403	6 000	6 000	6 720	7 597
Année de construction	1975	1975	1972	1975	1974	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−0,9	0,0	+0,0	−2,6	−0,9
en dollars		−4 126	0	+80	−14 321	−4 830
Prix ajusté transactionnel		465 774	540 000	540 080	530 679	545 170
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+4 310	+7 222	−2 783	+7 222	+1 850
7. Terrain		−2 845	+47	+47	−5 060	−10 965
7. Âge		0	+7 546	−2 560	+2 538	+2 538
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**467 239**	**554 814**	**534 784**	**535 377**	**538 593**
Ajustement net (%)		−0,6	+2,7	−1,0	−1,8	−2,1
Ajustement brut (%)		2,4	2,7	1,0	5,3	3,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,187	0,164	0,443	0,084	0,122

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

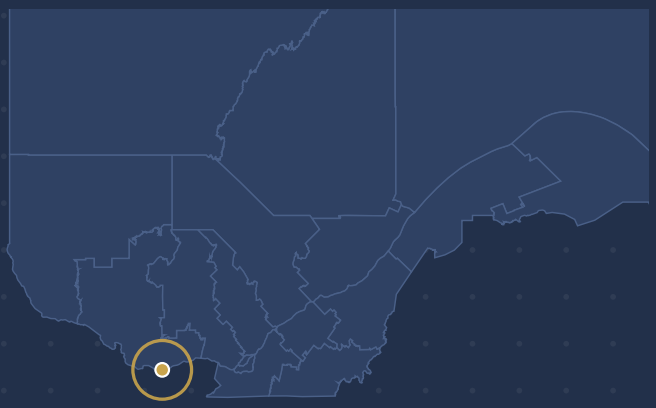
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 467 239 $ à 554 814 $ (étendue : 16,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **525 948 $** (moyenne simple : 526 161 $; médiane : 535 377 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 498 409 $. Le prix réellement payé a été de **450 000 $** : l'indication s'en écarte de +16,9 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 5,3 % et l'ajustement net maximal de 2,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 528 980 $; avec le seul ajustement de temps, de 524 341 $.

7.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; garage double ; sous-sol totalement aménagé ; sous-sol partiellement aménagé.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; garage simple ; salle de bains supplémentaire ; salle d'eau supplémentaire ; chambre supplémentaire ; piscine creusée ; piscine hors terre. Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −12,1 % à +12,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 21{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même

génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 750–2 361 pi², terrain hors de 2 199–12 248 pi² ou âge hors de 8–76 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.



Hull

Secteur de la Ville de Gatineau · Outaouais

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
823	505 000 $	+176 $	−30 195 $	+3,4 %	8,8 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (823 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 472 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

8.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 823 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 505 000 $ (moyenne : 520 207 $; 10e et 90e centiles : 363 000 $ et 719 980 $). La maison médiane compte 1 351 pi² habitables sur un terrain de 4 000 pi² et a 41 ans. Composition selon le lien physique : détaché 56,9 %, jumelé 29,8 %, en rangée 13,4 %. Selon le genre de construction : à étages 60,4 %, plain-pied 25,3 %, étage mansardé 11,1 %, niveaux décalés 3,3 %.

TABLE 8.1 Hull — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	823	Prix médian au pi² habitable	363 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 472	Aire habitable médiane (pi²)	1 351
Prix médian	505 000 $	Terrain médian (pi²)	4 000
Prix moyen	520 207 $	Âge médian (ans)	41
Prix : P10 – P90	363 000 – 719 980 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

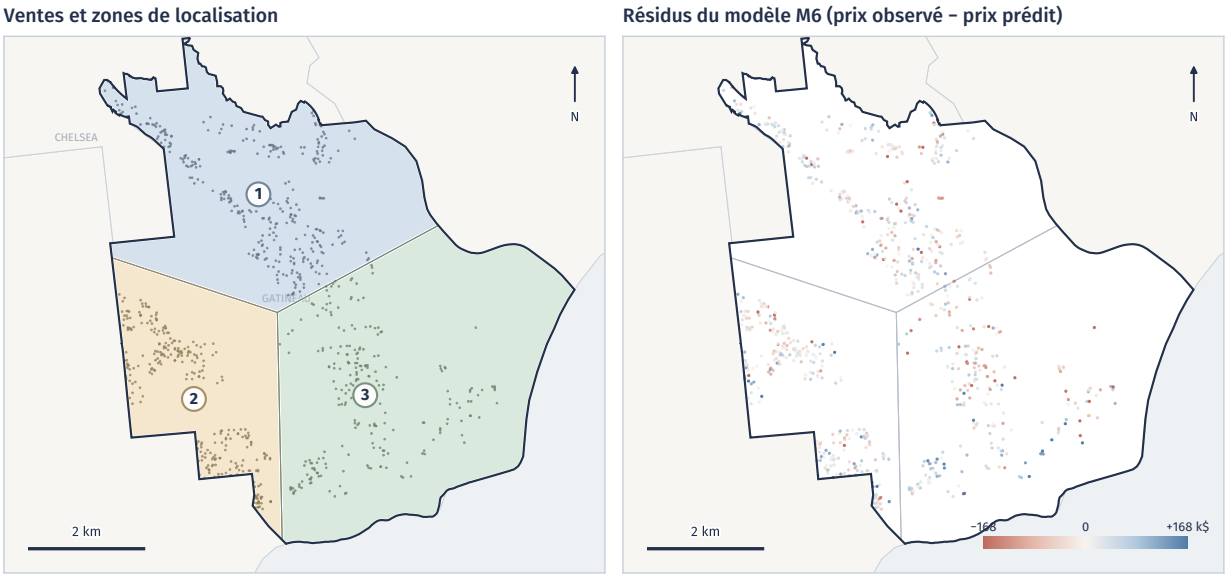


FIGURE 8.1 Hull — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 8.2 Hull — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 3 (nord) (référence)	307	492 500 $
2	Zone 1 (sud-ouest)	284	535 000 $
3	Zone 2 (sud-est)	232	459 900 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	489	453	363	421	457	289
Prix médian (k$)	403	450	453	476	506	510

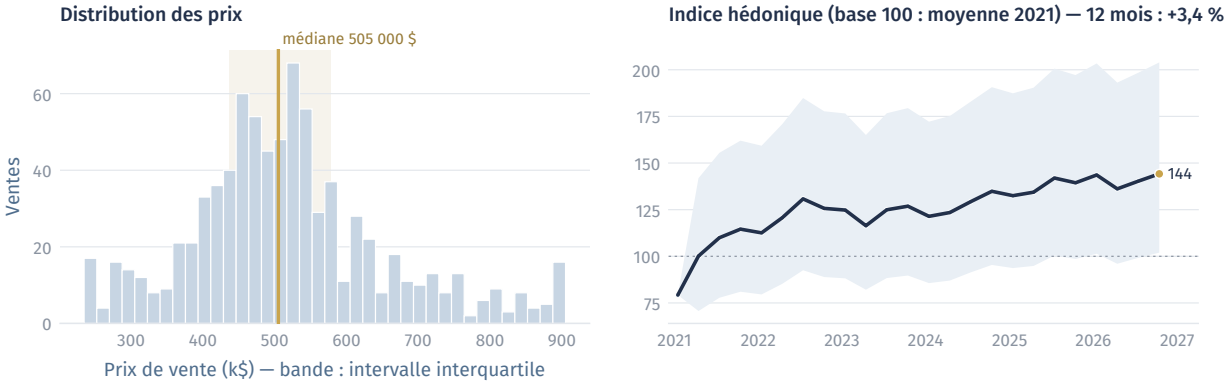


FIGURE 8.2 Hull — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +3,4 % sur douze mois (IC 95 % : [−1,3 ; 8,4] % ; fiabilité D), soit environ +0,28 % par mois en rythme lissé, et de +82 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

8.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 3 (nord) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 403\,149 + 223\,A - 17{,}35\,\frac{A^2}{1000} + 18{,}78\,T - 0{,}37\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,488\,Age + 15{,}96\,Age^2 \\ & - 52\,386\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 108\,182\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 35\,887\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 45\,625\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 905\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{8.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 8.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 8.3 Hull — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	403 149***	46 304	8,71	[312 394 ; 493 903]
Aire habitable (pi²)	222,61***	43,56	5,11	[137,24 ; 307,99]
Aire² / 1 000	−17,35	12,47	−1,39	[−41,80 ; 7,10]
Terrain (pi²)	18,78***	6,23	3,01	[6,57 ; 30,99]
Terrain² / 1 000	−0,370	0,311	−1,19	[−0,980 ; 0,239]
Âge (ans)	−4 488***	621	−7,23	[−5 704 ; −3 271]
Âge²	15,96***	4,62	3,45	[6,90 ; 25,02]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−52 386***	10 182	−5,14	[−72 344 ; −32 429]
En rangée (vs détaché)	−108 182***	13 726	−7,88	[−135 085 ; −81 279]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−35 887***	12 199	−2,94	[−59 797 ; −11 976]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−45 625***	14 545	−3,14	[−74 133 ; −17 117]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−905,00	18 012,72	−0,05	[−36 209,94 ; 34 399,93]
Localisation (vs « Zone 3 (nord) »)				
Zone 1 (sud-ouest)	−4 665	7 161	−0,65	[−18 700 ; 9 370]
Zone 2 (sud-est)	33 926***	9 851	3,44	[14 618 ; 53 234]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	823 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,686 ; 0,678			
RMSE ; MAE (échantillon)	80 473 $; 57 805 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,5 % ; 8,8 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,3 % ; RMSE 80 169 $; 139 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 8.4 Hull — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,445	12,0	12,2	107,3	12,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,588	9,8	9,9	92,8	10,5
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,662	8,2	8,2	84,8	8,8
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,677	8,4	8,6	84,1	8,4
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,580	8,1	8,6	86,7	8,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,686	8,5	8,8	83,6	8,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	47	0,713	8,0	8,5	82,8	8,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 29 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,8 %) est à 0,6 point de celle du meilleur modèle (M3, 8,2 %). Au point de référence local (1 350 pi² habitables, terrain de 4 000 pi², 41 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 176 $ au prix (IC 95 % : [147 ; 205]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (363 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (222 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 15,82 $ et une année d'âge supplémentaire −3 179 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 29{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,2 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 4{,}6$ pour M6 et $z = 1{,}0$ pour M7.

8.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 8.5 Hull — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 900 à 2 230 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+183 $/pi²	[148 ; 218]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+176 $/pi²	[147 ; 205]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 650 pi²	+165 $/pi²	[141 ; 189]	A
+100 pi² à partir de 1 350 pi²	+17 404 $	[14 646 ; 20 162]	A
Terrain — plage dápplication : 2 120 à 8 474 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 100 pi²	+16,49 $/pi²	[7,77 ; 25,20]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 000 pi²	+15,82 $/pi²	[8,07 ; 23,57]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 800 pi²	+14,49 $/pi²	[8,53 ; 20,45]	B
+1 000 pi² à partir de 4 000 pi²	+15 449 $	[8 217 ; 22 682]	B
Âge — plage dápplication : 20 à 100 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 850 $/an	[−4 734 ; −2 966]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 211 $/an	[−3 799 ; −2 623]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 573 $/an	[−2 988 ; −2 157]	A
+10 ans à partir de 41 ans	−30 195 $	[−35 354 ; −25 037]	A

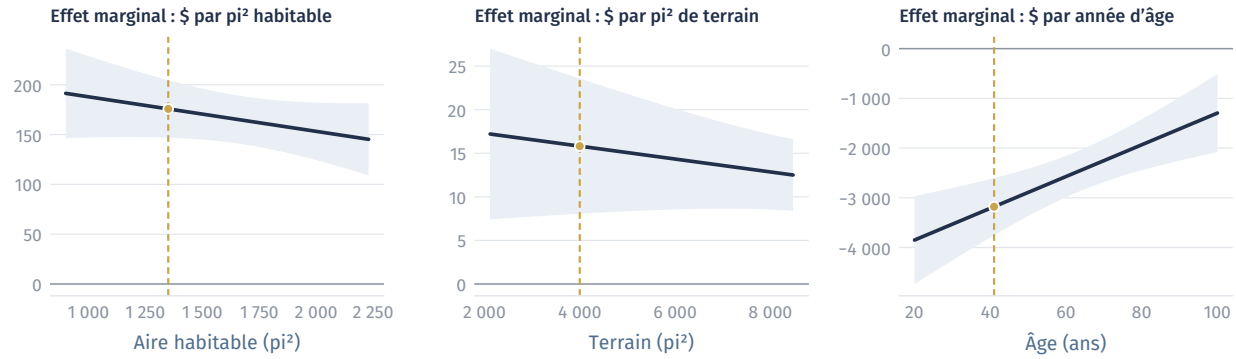


FIGURE 8.3 Hull — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 8.6 Hull — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 245$)	−52 386 $	[−72 344 ; −32 429]	−9,2 %	A
En rangée vs détaché ($n = 110$)	−108 182 $	[−135 085 ; −81 279]	−20,0 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 110$)	−55 795 $	[−73 401 ; −38 190]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 497$)	−35 887 $	[−59 797 ; −11 976]	−6,1 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 91$)	−45 625 $	[−74 133 ; −17 117]	−9,1 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 27$)	−905 $	[−36 210 ; 34 400]	+1,0 %	D
Localisation (vs « Zone 3 (nord) »)				
2. Zone 1 (sud-ouest)	−4 665 $	[−18 700 ; 9 370]	+2,2 %	D
3. Zone 2 (sud-est)	+33 926 $	[14 618 ; 53 234]	+5,8 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−1,3 ; 8,4] %	+3,4 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,28 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : +33 926 $ [14 618 ; 53 234] ; zone 3 vs zone 2 : +38 591 $ [16 142 ; 61 040] ; zone 2 vs zone 1 : −4 665 $ [−18 700 ; 9 370].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 30 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Outaouais » (275 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (505 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 8.7 Hull — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Outaouais »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+53 105 $	[14 605 ; 94 457]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+16 488 $	[−40 847 ; 80 906]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+71 326 $	[5 690 ; 145 398]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+93 860 $	[46 526 ; 145 256]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+88 482 $	[32 295 ; 150 544]	C	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+17 151 $	[−70 471 ; 122 441]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+31 692 $	[1 352 ; 63 851]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+35 554 $	[−26 387 ; 105 510]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+25 416 $	[−2 459 ; 54 837]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−14 010 $	[−80 786 ; 63 278]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−2 124 $	[−33 059 ; 30 838]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 8.8 Hull — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Jumelé, à étages	222	1 400	3 200	35	511	174 A	16,41 B	−3 371 A
Détaché, plain-pied	196	1 100	6 000	66	500	184 A	14,34 B	−2 381 A
Détaché, à étages	166	1 800	4 700	32	665	160 A	15,30 B	−3 466 A
En rangée, à étages	109	1 350	2 500	34	438	176 A	16,93 B	−3 403 A
Détaché, étage mansardé	85	1 400	4 400	76	462	174 A	15,52 B	−2 062 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

8.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (jumelé, à étages) de la rue de la Gravité (zone 2), vendue le 20 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 8.9 Hull — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de la Gravité	rue de la Planète	rue de la Gravité	rue de l'Atmosphère	rue de l'Éclipse	rue de l'Équinoxe
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,0	0,2	0,5	0,4
Date de vente	2026-10-20	2026-10-09	2026-08-14	2026-08-04	2026-08-27	2026-04-20
Prix de vente ($)	?	524 900	565 000	450 000	540 000	469 900
Aire habitable (pi²)	1 432	1 551	1 538	1 406	1 408	1 398
Terrain (pi²)	3 088	3 068	3 130	3 069	3 654	3 068
Année de construction	1992	1992	1992	1996	1994	1991
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	0,0	0,0	+5,9
en dollars		0	0	0	0	+27 754
Prix ajusté transactionnel		524 900	565 000	450 000	540 000	497 654
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−20 415	−18 232	+4 479	+4 105	+5 790
7. Terrain		+337	−692	+320	−9 220	+337
7. Âge		0	0	−13 866	−6 869	+3 387
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**504 822**	**546 076**	**440 933**	**528 016**	**507 169**
Ajustement net (%)		−3,8	−3,3	−2,0	−2,2	+7,9
Ajustement brut (%)		4,0	3,3	4,1	3,7	7,9
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,213	0,252	0,203	0,225	0,106

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

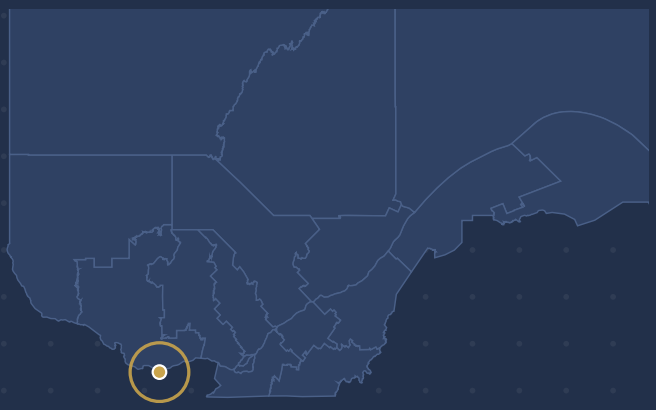
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 440 933 $ à 546 076 $ (étendue : 20,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **507 698 $** (moyenne simple : 505 403 $; médiane : 507 169 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 513 677 $. Le prix réellement payé a été de **480 000 $** : l'indication s'en écarte de +5,8 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 7,9 % et l'ajustement net maximal de 7,9 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 509 960 $; avec le seul ajustement de temps, de 515 511 $.

8.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +5,8 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 4{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 900–2 230 pi², terrain hors de 2 120–8 474 pi² ou âge hors de 20–100 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Outaouais » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Aylmer

Secteur de la Ville de Gatineau · Outaouais



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 395	540 000 $	+165 $	−36 645 $	−2,5 %	6,8 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 395 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (4 356 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

9.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 395 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 540 000 $ (moyenne : 573 897 $; 10e et 90e centiles : 385 000 $ et 800 000 $). La maison médiane compte 1 523 pi² habitables sur un terrain de 4 845 pi² et a 23 ans. Composition selon le lien physique : détaché 50,5 %, jumelé 28,2 %, en rangée 21,4 %. Selon le genre de construction : à étages 65,2 %, plain-pied 26,2 %, étage mansardé 6,7 %, niveaux décalés 1,8 %.

TABLE 9.1 Aylmer — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 395	Prix médian au pi² habitable	351 $
Nombre de ventes (2021–2026)	4 356	Aire habitable médiane (pi²)	1 523
Prix médian	540 000 $	Terrain médian (pi²)	4 845
Prix moyen	573 897 $	Âge médian (ans)	23
Prix : P10 – P90	385 000 – 800 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,03

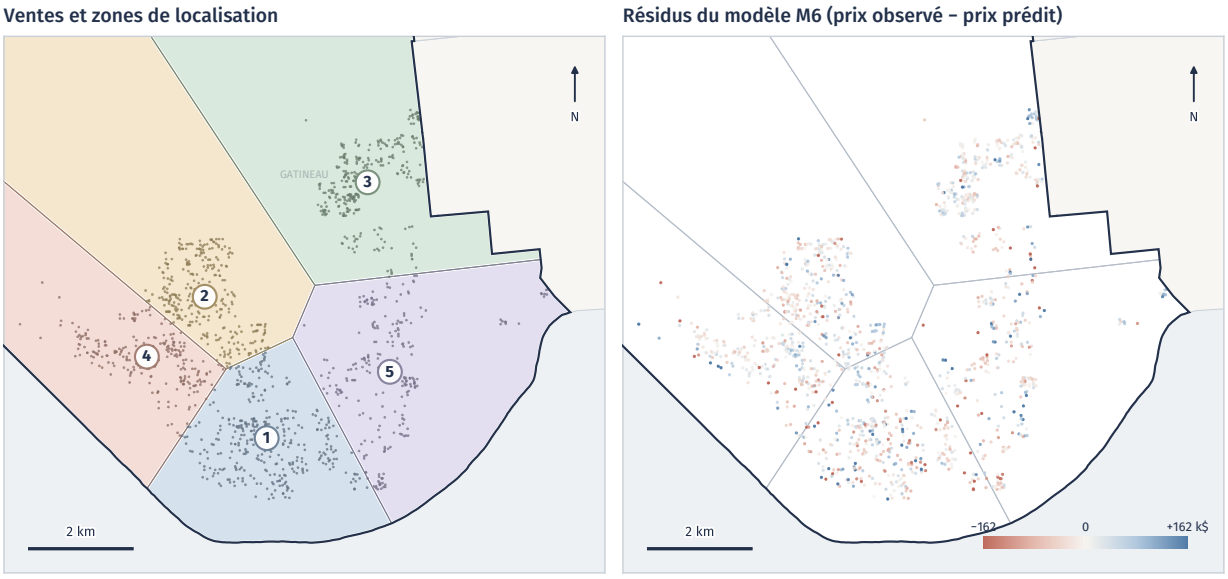


FIGURE 9.1 Aylmer — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 9.2 Aylmer — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (sud) (référence)	348	501 500 $
2	Zone 1 (centre)	289	559 200 $
3	Zone 5 (nord-est)	284	589 450 $
4	Zone 3 (ouest)	251	470 000 $
5	Zone 4 (est)	223	610 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	948	746	684	692	769	517
Prix médian (k$)	440	500	491	505	540	545

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −2,5 % sur douze mois (IC 95 % : [−5,9 ; 0,9] % ; fiabilité D), soit environ −0,21 % par mois en rythme lissé, et de +46 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

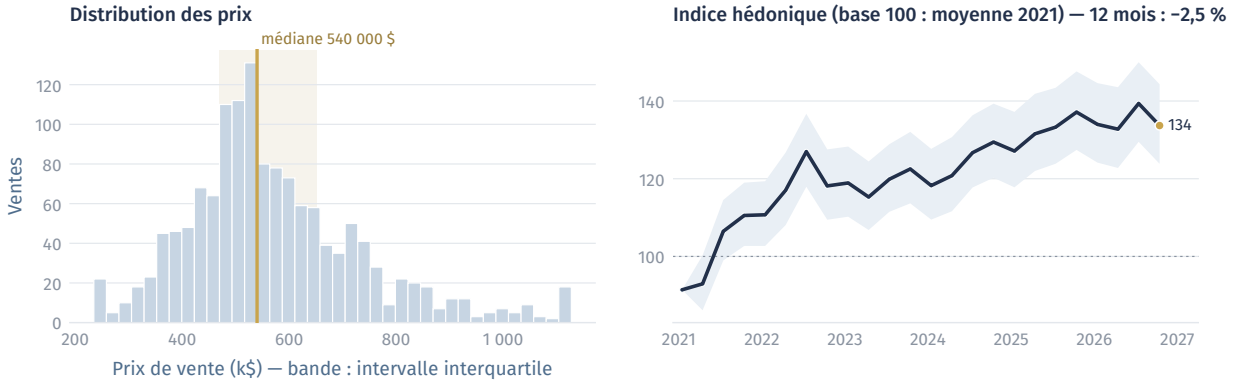


FIGURE 9.2 Aylmer — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

9.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (sud) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 428\,159 + 174\,A - 2{,}91\,\frac{A^2}{1000} + 13{,}94\,T - 0{,}29\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,522\,Age + 15{,}32\,Age^2 \\ & - 105\,105\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 126\,832\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 18\,024\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} + 5\,890\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 14\,548\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{9.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 9.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 9.3 Aylmer — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	428 159***	29 962	14,29	[369 432 ; 486 885]
Aire habitable (pi²)	174,05***	24,43	7,12	[126,16 ; 221,94]
Aire² / 1 000	−2,912	5,614	−0,52	[−13,916 ; 8,092]
Terrain (pi²)	13,94***	3,16	4,41	[7,74 ; 20,14]
Terrain² / 1 000	−0,291***	0,094	−3,10	[−0,476 ; −0,107]
Âge (ans)	−4 522***	391	−11,57	[−5 288 ; −3 756]
Âge²	15,32***	3,49	4,39	[8,48 ; 22,16]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−105 105***	7 633	−13,77	[−120 066 ; −90 144]
En rangée (vs détaché)	−126 832***	10 163	−12,48	[−146 751 ; −106 912]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−18 024**	7 892	−2,28	[−33 493 ; −2 555]
Étage mansardé (vs plain-pied)	5 890	14 187	0,42	[−21 917 ; 33 697]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−14 548	28 244	−0,52	[−69 905 ; 40 809]
Localisation (vs « Zone 2 (sud) »)				
Zone 1 (centre)	−7 586	6 948	−1,09	[−21 205 ; 6 032]
Zone 5 (nord-est)	−9 041	8 926	−1,01	[−26 535 ; 8 453]
Zone 3 (ouest)	1 667	7 312	0,23	[−12 664 ; 15 998]
Zone 4 (est)	−3 633	8 799	−0,41	[−20 880 ; 13 614]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 395 (paramètres : 23)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,770 ; 0,767			
RMSE ; MAE (échantillon)	82 666 $; 54 787 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	6,6 % ; 6,8 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 7,4 % ; RMSE 91 426 $; 247 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 9.4 Aylmer — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,572	11,8	12,0	113,0	11,4
M2	Aire, terrain, âge	4	0,631	10,8	10,7	105,8	10,3
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,753	6,6	6,8	87,1	6,8
M4	+ effets fixes de zone et de période	20	0,759	6,5	6,7	86,9	8,0
M5	Semi-logarithmique (ln P)	20	0,705	6,2	6,5	91,9	7,9
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	23	0,770	6,6	6,8	85,4	7,4
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	58	0,783	6,6	7,1	88,4	7,6

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 40 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (6,8 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M5, 6,5 %). Au point de référence

local (1 500 pi² habitables, terrain de 4 800 pi², 23 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 165 $ au prix (IC 95 % : [145 ; 185]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (351 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (237 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 11,14 $ et une année d'âge supplémentaire −3 818 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 124{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,7 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 5{,}6$ pour M6 et $z = 2{,}1$ pour M7.

9.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 9.5 Aylmer — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 958 à 2 635 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 250 pi²	+167 $/pi²	[143 ; 191]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+165 $/pi²	[145 ; 185]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 850 pi²	+163 $/pi²	[147 ; 180]	A
+100 pi² à partir de 1 500 pi²	+16 502 $	[14 550 ; 18 455]	A
Terrain — plage dápplication : 2 018 à 13 485 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 200 pi²	+12,07 $/pi²	[6,94 ; 17,21]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 800 pi²	+11,14 $/pi²	[6,52 ; 15,76]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 400 pi²	+10,21 $/pi²	[6,07 ; 14,34]	B
+1 000 pi² à partir de 4 800 pi²	+10 848 $	[6 381 ; 15 316]	B
Âge — plage dápplication : 6 à 69 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 910 $/an	[−4 450 ; −3 369]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 297 $/an	[−3 681 ; −2 912]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 684 $/an	[−3 075 ; −2 293]	A
+10 ans à partir de 23 ans	−36 645 $	[−41 299 ; −31 992]	A

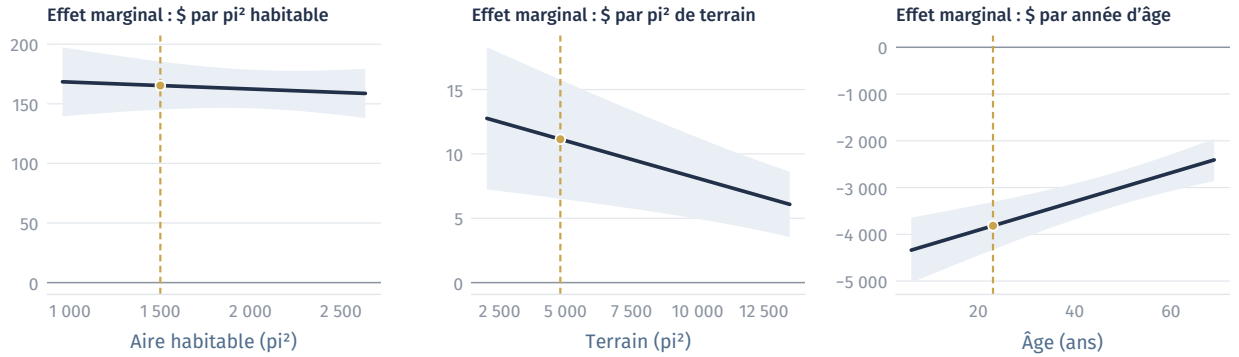


FIGURE 9.3 Aylmer — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 9.6 Aylmer — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 393$)	−105 105 $	[−120 066 ; −90 144]	−18,7 %	A
En rangée vs détaché ($n = 298$)	−126 832 $	[−146 751 ; −106 912]	−24,4 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 298$)	−21 727 $	[−33 779 ; −9 674]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 910$)	−18 024 $	[−33 493 ; −2 555]	−2,3 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 94$)	+5 890 $	[−21 917 ; 33 697]	+3,0 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 25$)	−14 548 $	[−69 905 ; 40 809]	+1,2 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (sud) »)				
2. Zone 1 (centre)	−7 586 $	[−21 205 ; 6 032]	+0,7 %	D
3. Zone 5 (nord-est)	−9 041 $	[−26 535 ; 8 453]	+2,0 %	D
4. Zone 3 (ouest)	+1 667 $	[−12 664 ; 15 998]	−0,5 %	D
5. Zone 4 (est)	−3 633 $	[−20 880 ; 13 614]	+0,8 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−5,9 ; 0,9] %	−2,5 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,21 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 4 vs zone 3 : +10 708 $ [−5 929 ; 27 345] ; zone 4 vs zone 2 : +9 253 $ [−5 331 ; 23 837] ; zone 2 vs zone 1 : −7 586 $ [−21 205 ; 6 032] ; zone 3 vs zone 1 : −9 041 $ [−26 535 ; 8 453] ; zone 5 vs zone 3 : +5 408 $ [−12 365 ; 23 182] ; zone 5 vs zone 4 : −5 300 $ [−23 366 ; 12 766].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 53 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Outaouais » (275 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (540 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 9.7 Aylmer — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Outaouais »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+56 785 $	[15 617 ; 101 003]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+17 631 $	[−43 678 ; 86 513]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+76 270 $	[6 084 ; 155 475]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+100 365 $	[49 750 ; 155 323]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+94 614 $	[34 533 ; 160 977]	C	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+18 340 $	[−75 355 ; 130 927]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+33 889 $	[1 446 ; 68 276]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+38 018 $	[−28 215 ; 112 823]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+27 178 $	[−2 629 ; 58 637]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−14 981 $	[−86 386 ; 67 664]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−2 272 $	[−35 350 ; 32 976]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 9.8 Aylmer — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, à étages	313	2 050	6 000	22	736	162 A	10,44 B	−3 848 A
Jumelé, à étages	313	1 450	3 500	19	516	166 A	11,90 B	−3 940 A
Détaché, plain-pied	295	1 200	6 200	50	520	167 A	10,32 B	−2 990 A
En rangée, à étages	284	1 700	2 600	15	541	164 A	12,42 B	−4 063 A
Détaché, étage mansardé	71	1 850	6 700	52	633	163 A	10,03 B	−2 929 A
Jumelé, plain-pied	57	1 000	3 700	19	461	168 A	11,78 B	−3 940 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

9.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, à étages) de la Rue des Framboisiers (zone 2), vendue le 27 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 9.9 Aylmer — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Rue des Framboisiers	rue Jean-Lesage	rue Jean-Louis-Morin	avenue du Bois-Franc	rue Maurice-St-Louis	rue Front
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,4	1,1	0,2	0,9	0,6
Date de vente	2026-10-27	2026-06-01	2026-03-27	2026-08-31	2026-07-24	2026-10-02
Prix de vente ($)	?	759 000	725 000	723 000	740 000	770 000
Aire habitable (pi²)	2 052	2 069	2 007	1 761	1 965	2 358
Terrain (pi²)	6 004	5 304	5 413	6 000	7 235	5 521
Année de construction	2010	2003	2009	2010	2004	2011
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−4,1	+0,7	0,0	−4,1	0,0
en dollars		−30 939	+5 074	0	−30 165	0
Prix ajusté transactionnel		728 061	730 074	723 000	709 835	770 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−2 791	+7 160	+47 357	+13 980	−49 455
7. Terrain		+7 446	+6 270	+45	−12 412	+5 113
7. Âge		+27 475	+4 017	0	+23 642	−4 047
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**760 190**	**747 521**	**770 402**	**735 046**	**721 611**
Ajustement net (%)		+0,2	+3,1	+6,6	−0,7	−6,3
Ajustement brut (%)		9,0	3,1	6,6	10,8	7,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,137	0,398	0,189	0,114	0,162

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

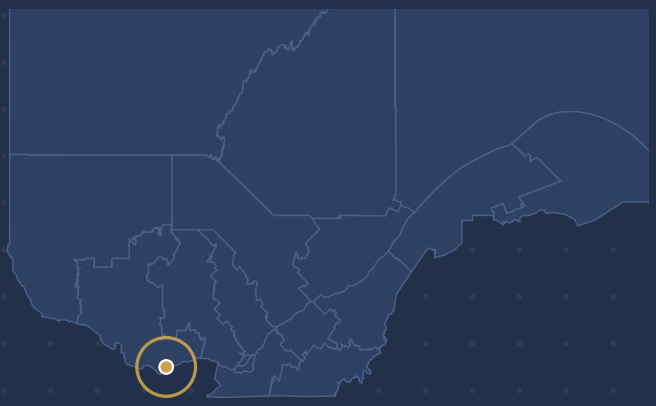
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 721 611 $ à 770 402 $ (étendue : 6,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **747 936 $** (moyenne simple : 746 954 $; médiane : 747 521 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 752 115 $. Le prix réellement payé a été de **739 900 $** : l'indication s'en écarte de +1,1 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 10,8 % et l'ajustement net maximal de 6,6 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 743 400 $; avec le seul ajustement de temps, de 732 194 $.

9.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −0,5 % à +2,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 5{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le

modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 958–2 635 pi², terrain hors de 2 018–13 485 pi² ou âge hors de 6–69 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Outaouais » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Gatineau

Secteur de la Ville de Gatineau · Outaouais

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
2 601	460 000 $	+141 $	−31 114 $	−2,0 %	7,9 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (2 601 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (7 811 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

10.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 2 601 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 460 000 $ (moyenne : 487 386 $; 10e et 90e centiles : 340 000 $ et 675 000 $). La maison médiane compte 1 203 pi² habitables sur un terrain de 5 200 pi² et a 38 ans. Composition selon le lien physique : détaché 65,6 %, jumelé 22,6 %, en rangée 11,8 %. Selon le genre de construction : plain-pied 49,8 %, à étages 40,2 %, étage mansardé 5,2 %, niveaux décalés 4,8 %.

TABLE 10.1 Gatineau — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	2 601	Prix médian au pi² habitable	385 $
Nombre de ventes (2021–2026)	7 811	Aire habitable médiane (pi²)	1 203
Prix médian	460 000 $	Terrain médian (pi²)	5 200
Prix moyen	487 386 $	Âge médian (ans)	38
Prix : P10 – P90	340 000 – 675 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,09

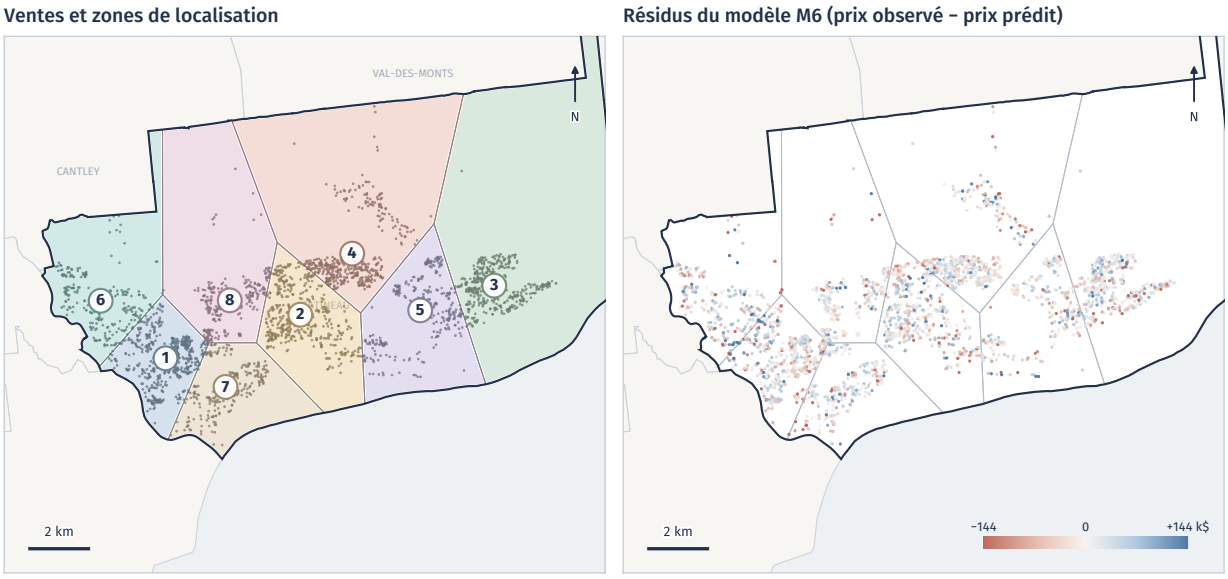


FIGURE 10.1 Gatineau — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 10.2 Gatineau — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 5 (sud-ouest 2) (référence)	450	429 500 $
2	Zone 1 (centre)	418	436 400 $
3	Zone 8 (est 2)	389	469 900 $
4	Zone 3 (nord-est)	386	475 000 $
5	Zone 6 (est)	267	416 000 $
6	Zone 7 (ouest 2)	246	609 000 $
7	Zone 4 (sud-ouest)	232	445 000 $
8	Zone 2 (ouest)	213	470 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 640	1 351	1 129	1 297	1 364	1 030
Prix médian (k$)	355	410	410	432	458	470

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −2,0 % sur douze mois (IC 95 % : [−4,5 ; 0,5] % ; fiabilité D), soit environ −0,17 % par mois en rythme lissé, et de +56 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

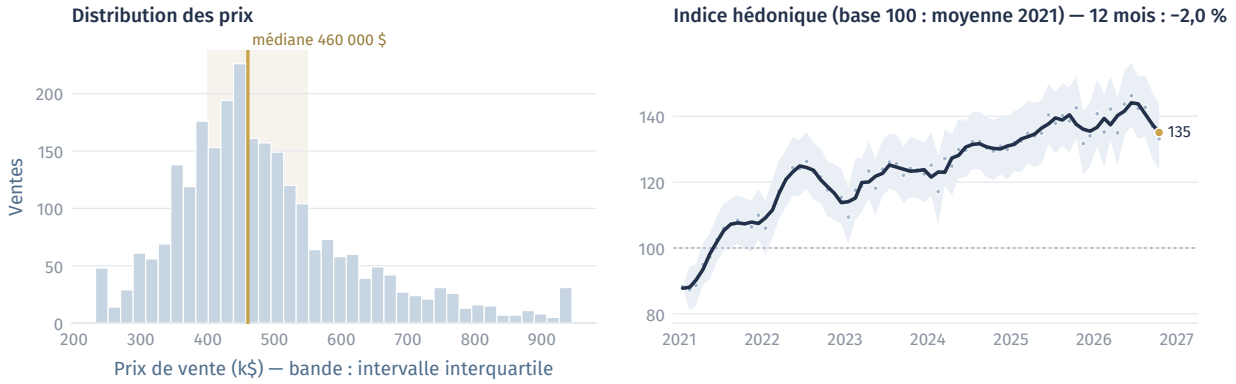


FIGURE 10.2 Gatineau — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

10.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 5 (sud-ouest 2) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 476\,785 + 112\,A + 12{,}01\,\frac{A^2}{1000} + 9{,}68\,T - 0{,}24\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,406\,Age + 15{,}05\,Age^2 \\ & - 69\,003\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 85\,587\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 23\,216\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 33\,445\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 1\,788\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{10.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 10.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 10.3 Gatineau — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	476 785***	29 302	16,27	[419 353 ; 534 216]
Aire habitable (pi²)	111,70***	32,23	3,47	[48,54 ; 174,87]
Aire² / 1 000	12,01	9,07	1,32	[−5,77 ; 29,78]
Terrain (pi²)	9,678***	1,544	6,27	[6,651 ; 12,704]
Terrain² / 1 000	−0,237***	0,047	−5,04	[−0,329 ; −0,145]
Âge (ans)	−4 406***	334	−13,20	[−5 060 ; −3 752]
Âge²	15,05***	3,17	4,74	[8,83 ; 21,27]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−69 003***	4 834	−14,27	[−78 478 ; −59 528]
En rangée (vs détaché)	−85 587***	6 340	−13,50	[−98 014 ; −73 160]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−23 216***	6 534	−3,55	[−36 023 ; −10 408]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−33 445***	10 176	−3,29	[−53 390 ; −13 501]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	1 788	7 151	0,25	[−12 229 ; 15 804]
Localisation (vs « Zone 5 (sud-ouest 2) »)				
Zone 1 (centre)	−31 219***	5 380	−5,80	[−41 764 ; −20 674]
Zone 8 (est 2)	−82 286***	6 389	−12,88	[−94 810 ; −69 763]
Zone 3 (nord-est)	−39 204***	6 153	−6,37	[−51 264 ; −27 144]
Zone 6 (est)	−69 134***	6 577	−10,51	[−82 025 ; −56 243]
Zone 7 (ouest 2)	6 597	7 460	0,88	[−8 026 ; 21 219]
Zone 4 (sud-ouest)	−36 996***	7 275	−5,09	[−51 255 ; −22 736]
Zone 2 (ouest)	−34 172***	7 075	−4,83	[−48 039 ; −20 304]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	2 601 (paramètres : 42)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,757 ; 0,753			
RMSE ; MAE (échantillon)	71 871 $; 50 353 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	7,8 % ; 7,9 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,2 % ; RMSE 71 403 $; 452 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 10.4 Gatineau — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,563	11,7	11,7	96,5	11,4
M2	Aire, terrain, âge	4	0,623	11,2	11,3	89,9	11,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,707	8,9	8,9	79,4	8,9
M4	+ effets fixes de zone et de période	39	0,748	7,8	8,1	74,9	8,2
M5	Semi-logarithmique (ln P)	39	0,695	7,5	7,6	73,9	8,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	42	0,757	7,8	7,9	74,1	8,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	102	0,770	7,6	8,0	74,9	8,3

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 68 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (7,9 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M5, 7,6 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 5 200 pi², 38 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 141 $ au prix (IC 95 % : [117 ; 164]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (385 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (218 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 7,22 $ et une année d'âge supplémentaire −3 262 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 267{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,3 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 6{,}4$ pour M6 et $z = 1{,}7$ pour M7.

10.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 10.5 Gatineau — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage d'application : 634 à 2 294 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+136 $/pi²	[106 ; 166]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+141 $/pi²	[117 ; 164]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+147 $/pi²	[129 ; 164]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+14 172 $	[11 914 ; 16 429]	A
Terrain — plage d'application : 2 403 à 13 021 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 700 pi²	+7,93 $/pi²	[5,52 ; 10,34]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+7,22 $/pi²	[5,04 ; 9,39]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+6,55 $/pi²	[4,60 ; 8,51]	A
+1 000 pi² à partir de 5 200 pi²	+6 980 $	[4 885 ; 9 076]	A
Âge — plage d'application : 11 à 68 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 804 $/an	[−4 235 ; −3 373]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 202 $/an	[−3 462 ; −2 942]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 600 $/an	[−2 870 ; −2 329]	A
+10 ans à partir de 38 ans	−31 114 $	[−33 573 ; −28 654]	A

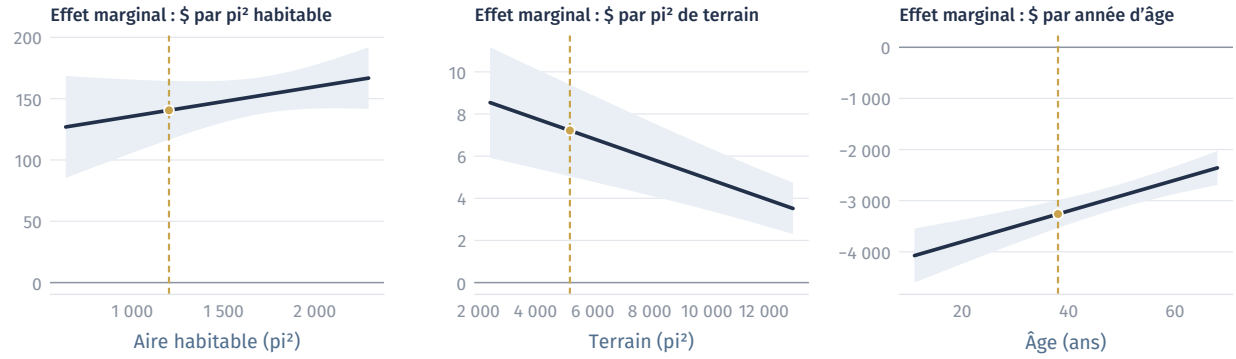


FIGURE 10.3 Gatineau — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 10.6 Gatineau — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 587$)	−69 003 $	[−78 478 ; −59 528]	−15,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 307$)	−85 587 $	[−98 014 ; −73 160]	−22,4 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 307$)	−16 584 $	[−24 819 ; −8 349]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 1\,046$)	−23 216 $	[−36 023 ; −10 408]	−3,4 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 134$)	−33 445 $	[−53 390 ; −13 501]	−5,0 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 126$)	+1 788 $	[−12 229 ; 15 804]	+1,3 %	D
Localisation (vs « Zone 5 (sud-ouest 2) »)				
2. Zone 1 (centre)	−31 219 $	[−41 764 ; −20 674]	−5,3 %	A
3. Zone 8 (est 2)	−82 286 $	[−94 810 ; −69 763]	−12,2 %	A
4. Zone 3 (nord-est)	−39 204 $	[−51 264 ; −27 144]	−5,2 %	A
5. Zone 6 (est)	−69 134 $	[−82 025 ; −56 243]	−12,1 %	A
6. Zone 7 (ouest 2)	+6 597 $	[−8 026 ; 21 219]	+2,0 %	D
7. Zone 4 (sud-ouest)	−36 996 $	[−51 255 ; −22 736]	−5,2 %	A
8. Zone 2 (ouest)	−34 172 $	[−48 039 ; −20 304]	−5,0 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−4,5 ; 0,5] %	−2,0 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,17 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −82 286 $ [−94 810 ; −69 763] ; zone 6 vs zone 3 : +88 883 $ [75 100 ; 102 665] ; zone 5 vs zone 1 : −69 134 $ [−82 025 ; −56 243] ; zone 6 vs zone 5 : +75 731 $ [60 436 ; 91 025] ; zone 3 vs zone 2 : −51 067 $ [−62 549 ; −39 586] ; zone 4 vs zone 3 : +43 082 $ [32 997 ; 53 168].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 99 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont

estimés en pourcentage sur le groupe régional « Outaouais » (275 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (460 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 10.7 Gatineau — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Outaouais »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+48 372 $	[13 303 ; 86 040]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+15 019 $	[−37 208 ; 73 696]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+64 970 $	[5 183 ; 132 442]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+85 496 $	[42 380 ; 132 312]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+80 597 $	[29 417 ; 137 129]	C	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+15 623 $	[−64 191 ; 111 530]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+28 868 $	[1 231 ; 58 161]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+32 386 $	[−24 035 ; 96 108]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+23 151 $	[−2 239 ; 49 950]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−12 762 $	[−73 588 ; 57 639]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−1 935 $	[−30 113 ; 28 090]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 10.8 Gatineau — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 019	1 050	6 000	52	468	137 A	6,84 A	−2 840 A
Détaché, à étages	448	1 750	5 900	30	616	154 A	6,89 A	−3 503 A
Jumelé, à étages	406	1 350	3 500	34	456	144 A	8,02 A	−3 382 A
En rangée, à étages	192	1 200	2 700	36	405	141 A	8,40 A	−3 322 A
Jumelé, plain-pied	164	1 000	3 500	28	451	136 A	8,02 A	−3 563 A
Détaché, étage mansardé	121	1 650	7 000	41	561	151 A	6,37 A	−3 172 A
Détaché, niveaux décalés	119	1 150	5 900	36	533	139 A	6,89 A	−3 322 A
En rangée, plain-pied	112	600	2 400	54	290	126 A	8,54 A	−2 780 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

10.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Murphy (zone 2), vendue le 2 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 10.9 Gatineau — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Murphy	rue Gouin	rue Jacques-Poulin	rue Landry	rue Mercier	rue Murphy
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,6	0,6	0,4	0,1
Date de vente	2026-10-02	2026-04-02	2026-07-24	2026-05-27	2026-08-24	2025-11-20
Prix de vente ($)	?	478 000	455 000	364 000	382 500	490 000
Aire habitable (pi²)	1 049	1 066	1 063	1 020	1 008	1 049
Terrain (pi²)	6 000	6 039	7 200	6 000	6 000	6 000
Année de construction	1969	1969	1969	1968	1963	1969
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−3,7	−6,0	−4,6	−4,0	−0,7
en dollars		−17 552	−27 499	−16 654	−15 189	−3 507
Prix ajusté transactionnel		460 448	427 501	347 346	367 311	486 493
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−2 214	−1 918	+3 969	+5 726	0
7. Terrain		−265	−7 867	0	0	0
7. Âge		0	0	+2 675	+15 598	−2 705
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**457 970**	**417 716**	**353 989**	**388 634**	**483 788**
Ajustement net (%)		−4,2	−8,2	−2,8	+1,6	−1,3
Ajustement brut (%)		4,2	8,2	6,4	9,5	1,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,169	0,087	0,111	0,074	0,559

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

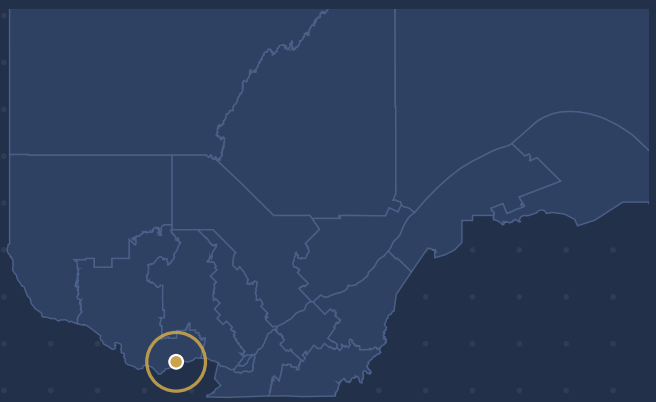
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 353 989 $ à 483 788 $ (étendue : 28,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **452 259 $** (moyenne simple : 420 420 $; médiane : 417 716 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 423 339 $. Le prix réellement payé a été de **449 900 $** : l'indication s'en écarte de +0,5 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 9,5 % et l'ajustement net maximal de 8,2 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 433 900 $; avec le seul ajustement de temps, de 417 820 $.

10.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 7 ; zone 8.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 6 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −12,2 % à +2,0 % par rapport à la zone de référence.

Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 6{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 634–2 294 pi², terrain hors de 2 403–13 021 pi² ou âge hors de 11–68 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Outaouais » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Buckingham

Secteur de la Ville de Gatineau · Outaouais

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
420	393 500 $	+94 $	−27 378 $	+1,1 %	8,1 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 4 novembre 2024 au 23 octobre 2026 (420 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 23 octobre 2026 (1 206 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

11.1 Portrait du marché

Entre le 4 novembre 2024 et le 23 octobre 2026, 420 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 393 500 $ (moyenne : 401 725 $; 10e et 90e centiles : 289 990 $ et 526 210 $). La maison médiane compte 1 165 pi² habitables sur un terrain de 5 212 pi² et a 36 ans. Composition selon le lien physique : détaché 54,5 %, jumelé 40,2 %, en rangée 5,2 %. Selon le genre de construction : plain-pied 56,7 %, à étages 31,2 %, étage mansardé 12,1 %.

TABLE 11.1 Buckingham — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	420	Prix médian au pi² habitable	337 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 206	Aire habitable médiane (pi²)	1 165
Prix médian	393 500 $	Terrain médian (pi²)	5 212
Prix moyen	401 725 $	Âge médian (ans)	36
Prix : P10 – P90	289 990 – 526 210 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,13

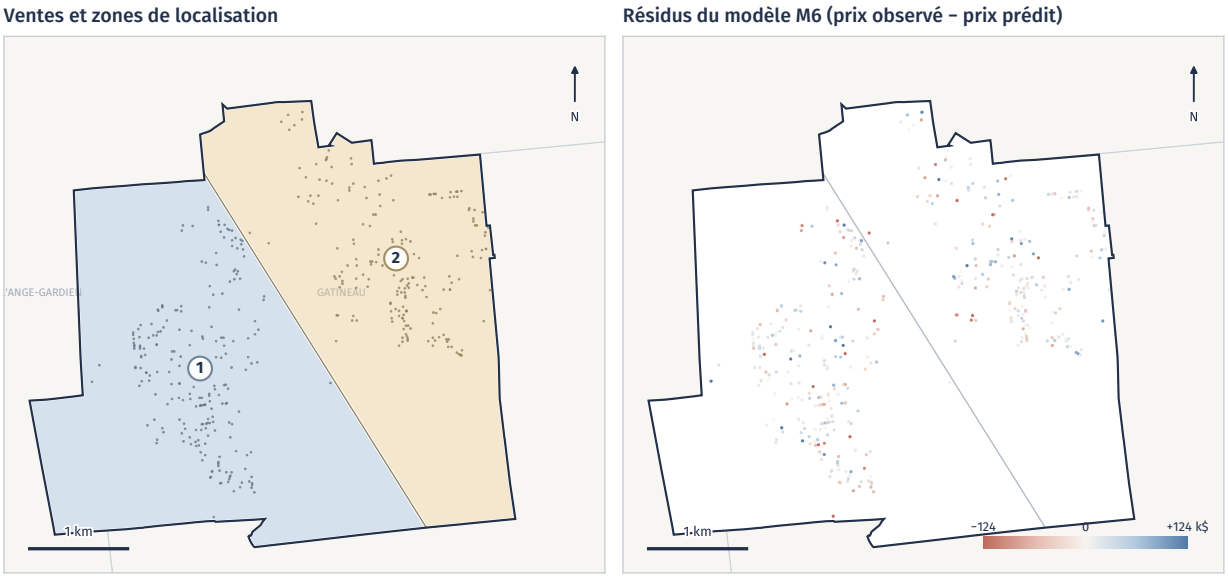


FIGURE 11.1 Buckingham — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 11.2 Buckingham — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (sud-ouest) (référence)	225	395 000 $
2	Zone 2 (nord-est)	195	386 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	271	198	153	206	221	157
Prix médian (k$)	280	330	343	365	395	395

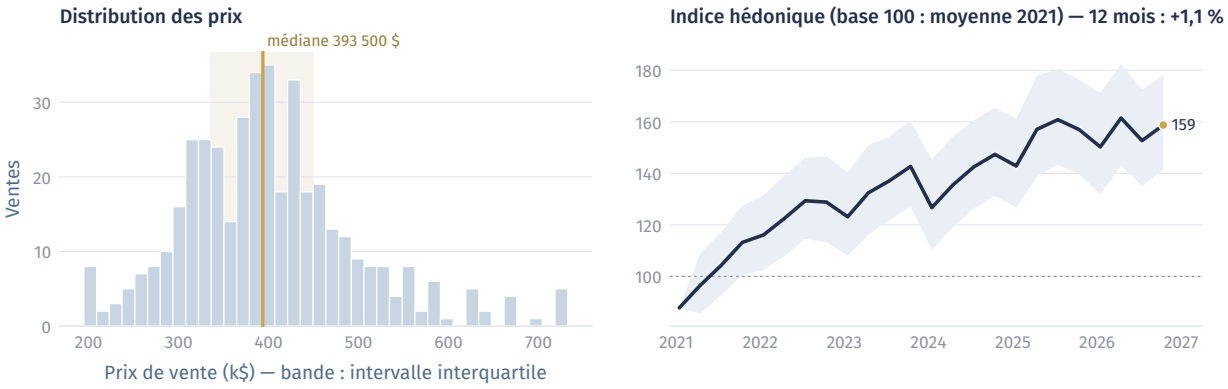


FIGURE 11.2 Buckingham — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +1,1 % sur douze mois (IC 95 % : [−3,8 ; 6,3] % ; fiabilité D), soit environ +0,09 % par mois en rythme lissé, et de +81 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

11.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (sud-ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 432\,605 + 79{,}79\,A + 6{,}12\,\frac{A^2}{1000} + 7{,}27\,T - 0{,}14\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,821\,Age + 13{,}21\,Age^2 \\ & - 73\,310\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 52\,941\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 2\,548\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 7\,444\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{11.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 11.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 11.3 Buckingham — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	432 605***	31 838	13,59	[370 203 ; 495 007]
Aire habitable (pi²)	79,79***	28,96	2,76	[23,04 ; 136,55]
Aire² / 1 000	6,116	8,342	0,73	[−10,235 ; 22,468]
Terrain (pi²)	7,273***	2,796	2,60	[1,793 ; 12,754]
Terrain² / 1 000	−0,138**	0,063	−2,17	[−0,262 ; −0,014]
Âge (ans)	−3 821***	395	−9,67	[−4 596 ; −3 046]
Âge²	13,21***	2,48	5,33	[8,36 ; 18,07]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−73 310***	11 154	−6,57	[−95 171 ; −51 449]
En rangée (vs détaché)	−52 941***	14 972	−3,54	[−82 286 ; −23 596]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−2 548	10 320	−0,25	[−22 776 ; 17 679]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−7 444	14 886	−0,50	[−36 622 ; 21 733]
Localisation (vs « Zone 1 (sud-ouest) »)				
Zone 2 (nord-est)	−18 075***	6 803	−2,66	[−31 409 ; −4 741]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	420 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,657 ; 0,642			
RMSE ; MAE (échantillon)	59 188 $; 42 259 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	7,5 % ; 8,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 6,9 % ; RMSE 61 479 $; 76 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 4 novembre 2024 au 23 octobre 2026.

TABLE 11.4 Buckingham — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,306	11,4	11,6	85,2	9,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,546	9,6	10,0	69,7	9,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,605	8,1	8,6	65,8	6,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,629	7,2	7,9	65,0	6,1
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,564	7,5	7,5	63,9	6,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,657	7,5	8,1	62,5	6,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	29	0,666	7,8	8,5	63,8	7,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 12 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,1 %) est à 0,6 point de celle du meilleur modèle (M5, 7,5 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 5 200 pi², 36 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 94 $ au prix (IC 95 % : [65 ; 123]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (337 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (133 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 5,84 $ et une année d'âge supplémentaire −2 870 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 22{,}5$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,4. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,2 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 0{,}8$ pour M6 et $z = 0{,}2$ pour M7.

11.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 11.5 Buckingham — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 593 à 1 972 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+92 $/pi²	[61 ; 124]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+94 $/pi²	[65 ; 123]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+97 $/pi²	[70 ; 123]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+9 447 $	[6 615 ; 12 280]	A
Terrain — plage dápplication : 2 760 à 13 328 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 500 pi²	+6,31 $/pi²	[1,64 ; 10,98]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+5,84 $/pi²	[1,55 ; 10,13]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 200 pi²	+5,29 $/pi²	[1,44 ; 9,13]	B
+1 000 pi² à partir de 5 200 pi²	+5 701 $	[1 526 ; 9 875]	B
Âge — plage dápplication : 4 à 125 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 689 $/an	[−4 420 ; −2 959]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 293 $/an	[−3 894 ; −2 692]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 764 $/an	[−3 208 ; −2 321]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 236 $/an	[−2 565 ; −1 907]	A
+10 ans à partir de 36 ans	−27 378 $	[−31 745 ; −23 011]	A

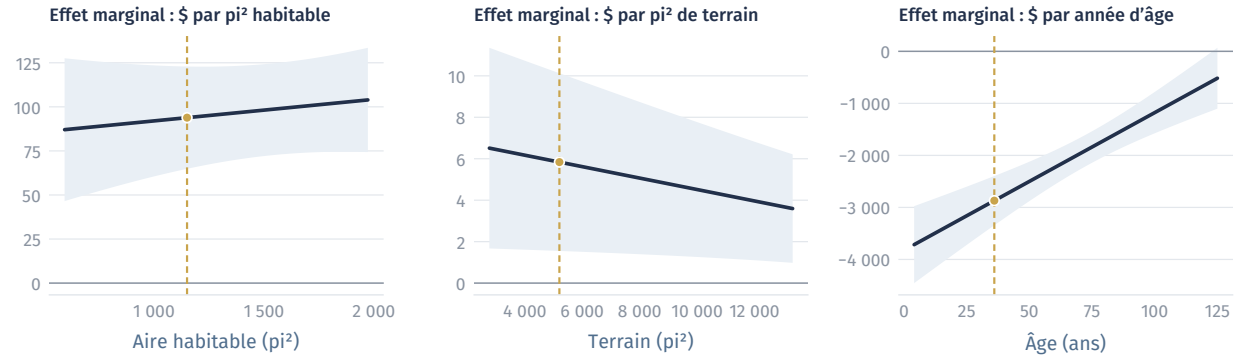


FIGURE 11.3 Buckingham — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 11.6 Buckingham — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 169$)	−73 310 $	[−95 171 ; −51 449]	−11,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 22$)	−52 941 $	[−82 286 ; −23 596]	−9,9 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 22$)	+20 369 $	[−1 097 ; 41 835]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 131$)	−2 548 $	[−22 776 ; 17 679]	−6,6 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 51$)	−7 444 $	[−36 622 ; 21 733]	−3,3 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (sud-ouest) »)				
2. Zone 2 (nord-est)	−18 075 $	[−31 409 ; −4 741]	−4,0 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−3,8 ; 6,3] %	+1,1 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,09 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 17 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Outaouais » (275 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (395 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 11.7 Buckingham — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Outaouais »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+41 537 $	[11 424 ; 73 882]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+12 896 $	[−31 950 ; 63 283]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+55 790 $	[4 451 ; 113 727]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+73 415 $	[36 392 ; 113 616]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+69 208 $	[25 260 ; 117 752]	C	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+13 415 $	[−55 121 ; 95 771]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+24 789 $	[1 057 ; 49 943]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+27 809 $	[−20 639 ; 82 528]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+19 880 $	[−1 923 ; 42 892]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−10 958 $	[−63 189 ; 49 495]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−1 662 $	[−25 858 ; 24 121]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 11.8 Buckingham — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	135	1 050	7 200	51	408	93 A	5,29 B	−2 474 A
Jumelé, plain-pied	92	950	3 600	16	407	91 A	6,28 B	−3 398 A
Jumelé, à étages	76	1 300	3 500	34	380	96 A	6,31 B	−2 923 A
Détaché, étage mansardé	50	1 450	7 000	90	361	98 A	5,34 B	−1 443 A
Détaché, à étages	44	1 700	7 100	66	433	101 A	5,31 B	−2 077 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

11.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Elzéar-Lafleur (zone 1), vendue le 21 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 11.9 Buckingham — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Elzéar-Lafleur	rue l'Abbé	rue Rémi-Desjardins	rue du Curé-Roy	rue du Curé-Roy	rue Rémi-Desjardins
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,3	0,3	0,1	0,3	0,3
Date de vente	2026-09-21	2026-09-14	2026-06-19	2026-02-03	2026-01-16	2025-12-12
Prix de vente ($)	?	450 000	440 000	469 500	485 000	435 000
Aire habitable (pi²)	1 000	1 040	1 039	1 058	1 020	1 040
Terrain (pi²)	6 800	6 500	6 499	6 831	6 500	6 499
Année de construction	1977	1973	1980	1974	1974	1980
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	+4,0	−1,7	+5,6	+5,6
en dollars		0	+17 435	−7 906	+27 352	+24 532
Prix ajusté transactionnel		450 000	457 435	461 594	512 352	459 532
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−3 675	−3 575	−5 370	−1 885	−3 675
7. Terrain		+1 627	+1 633	−168	+1 627	+1 633
7. Âge		+9 894	−7 698	+7 460	+7 460	−10 317
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**457 847**	**447 795**	**463 516**	**519 555**	**447 174**
Ajustement net (%)		+1,7	+1,8	−1,3	+7,1	+2,8
Ajustement brut (%)		3,4	6,9	4,5	7,9	9,2
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,329	0,161	0,249	0,141	0,120

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 447 174 $ à 519 555 $ (étendue : 15,6 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **465 030 $** (moyenne simple : 467 177 $; médiane : 457 847 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 406 070 $. Le prix réellement payé a été de **417 500 $** : l'indication s'en écarte de +11,4 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 9,2 % et l'ajustement net maximal de 7,1 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 455 900 $; avec le seul ajustement de temps, de

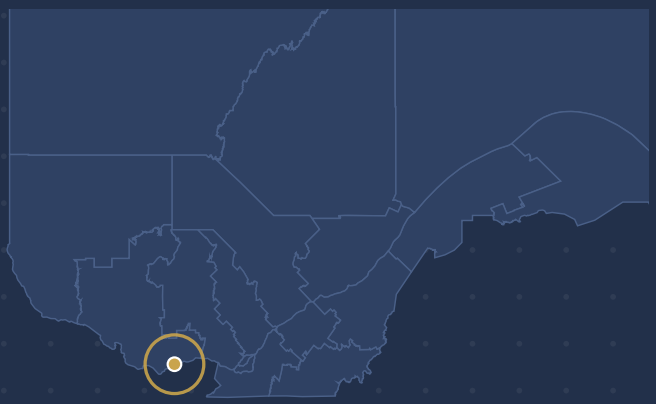
468 183 $.

11.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −4,0 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 593–1 972 pi², terrain hors de 2 760–13 328 pi² ou âge hors de 4–125 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 11$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Outaouais » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Masson-Angers

Secteur de la Ville de Gatineau · Outaouais



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
433	415 000 $	+73 $	−27 200 $	−3,7 %	5,6 %

Région de l'ouvrage	Outaouais
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 26 octobre 2026 (433 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 26 octobre 2026 (1 354 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

12.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 26 octobre 2026, 433 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 415 000 $ (moyenne : 428 191 $; 10e et 90e centiles : 330 000 $ et 545 000 $). La maison médiane compte 1 172 pi² habitables sur un terrain de 4 668 pi² et a 28 ans. Composition selon le lien physique : jumelé 52,2 %, détaché 39,3 %, en rangée 8,5 %. Selon le genre de construction : plain-pied 46,0 %, à étages 38,8 %, niveaux décalés 10,9 %, étage mansardé 4,4 %.

TABLE 12.1 Masson-Angers — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	433	Prix médian au pi² habitable	364 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 354	Aire habitable médiane (pi²)	1 172
Prix médian	415 000 $	Terrain médian (pi²)	4 668
Prix moyen	428 191 $	Âge médian (ans)	28
Prix : P10 – P90	330 000 – 545 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,11

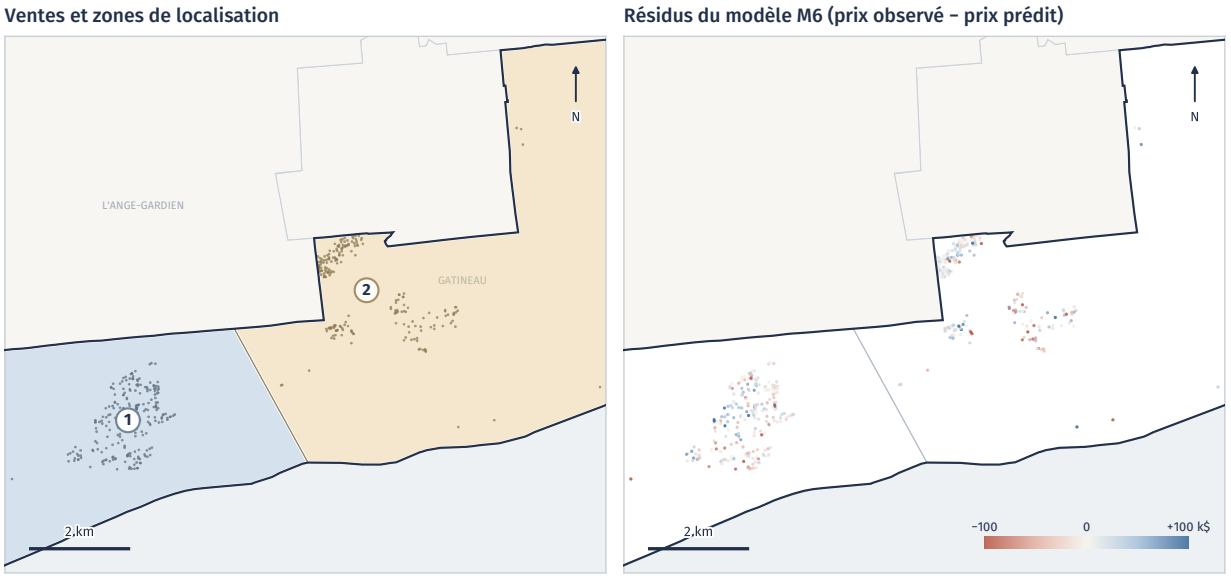


FIGURE 12.1 Masson-Angers — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 12.2 Masson-Angers — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	223	431 000 $
2	Zone 2 (nord-est)	210	399 950 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	297	239	195	229	247	147
Prix médian (k$)	304	370	360	397	415	412

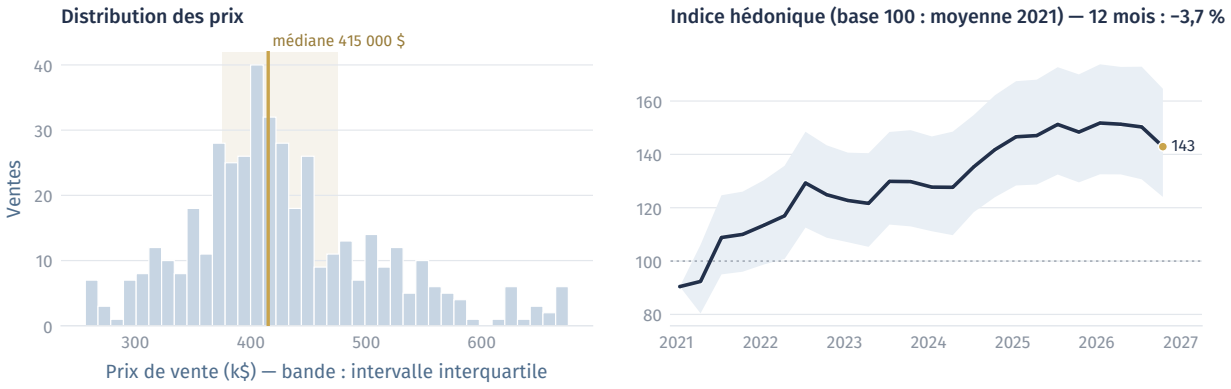


FIGURE 12.2 Masson-Angers — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −3,7 % sur douze mois (IC 95 % : [−9,9 ; 2,9] % ; fiabilité D), soit environ −0,31 % par mois en rythme lissé, et de +58 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

12.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 500\,293 + 3{,}14\,A + 30{,}54\,\frac{A^2}{1000} + 1{,}30\,T + 0{,}02\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,745\,Age + 15{,}53\,Age^2 \\ & - 82\,531\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 117\,941\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} + 1\,399\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 57\,264\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 6\,853\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{12.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 12.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 12.3 Masson-Angers — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	500 293***	46 700	10,71	[408 761 ; 591 825]
Aire habitable (pi²)	3,137	52,163	0,06	[−99,104 ; 105,377]
Aire² / 1 000	30,54*	16,66	1,83	[−2,11 ; 63,19]
Terrain (pi²)	1,300	2,303	0,56	[−3,215 ; 5,814]
Terrain² / 1 000	0,021	0,056	0,37	[−0,089 ; 0,130]
Âge (ans)	−3 745***	350	−10,71	[−4 430 ; −3 060]
Âge²	15,53***	2,32	6,68	[10,97 ; 20,08]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−82 531***	10 291	−8,02	[−102 701 ; −62 361]
En rangée (vs détaché)	−117 941***	16 655	−7,08	[−150 585 ; −85 298]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	1 399	9 830	0,14	[−17 869 ; 20 666]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−57 264***	20 732	−2,76	[−97 899 ; −16 630]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	6 853	11 752	0,58	[−16 180 ; 29 886]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord-est)	−12 587**	5 631	−2,24	[−23 624 ; −1 551]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	433 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,687 ; 0,672			
RMSE ; MAE (échantillon)	50 255 $; 33 728 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	5,4 % ; 5,6 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 4,8 % ; RMSE 64 546 $; 66 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 26 octobre 2026.

TABLE 12.4 Masson-Angers — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,375	9,1	9,1	71,5	8,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,521	8,0	8,1	63,4	6,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,646	5,7	6,0	55,6	5,1
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,657	5,6	5,8	56,1	5,3
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,580	5,4	5,6	54,6	4,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,687	5,4	5,6	54,0	4,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	33	0,706	5,3	6,2	54,8	4,3

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 15 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (5,6 %) est la plus faible des sept modèles. Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 4 700 pi², 28 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 73 $ au prix (IC 95 % : [35 ; 112]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (364 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (144 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 1,49 $ et une année d'âge supplémentaire −2 875 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 11{,}2$ ($p = 0{,}011$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,5. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,6 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}7$ pour M6 et $z = 2{,}6$ pour M7.

12.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 12.5 Masson-Angers — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 618 à 1 831 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+61 $/pi²	[14 ; 109]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+73 $/pi²	[35 ; 112]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+89 $/pi²	[56 ; 121]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+7 643 $	[3 935 ; 11 352]	B
Terrain — plage dápplication : 2 738 à 10 889 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 400 pi²	+1,44 $/pi²	[−2,39 ; 5,27]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 700 pi²	+1,49 $/pi²	[−2,08 ; 5,06]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 200 pi²	+1,55 $/pi²	[−1,72 ; 4,83]	D
+1 000 pi² à partir de 4 700 pi²	+1 513 $	[−1 959 ; 4 986]	D
Âge — plage dápplication : 2 à 70 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 589 $/an	[−4 238 ; −2 941]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 124 $/an	[−3 669 ; −2 579]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 503 $/an	[−2 940 ; −2 065]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 882 $/an	[−2 271 ; −1 492]	A
+10 ans à partir de 28 ans	−27 200 $	[−31 897 ; −22 502]	A

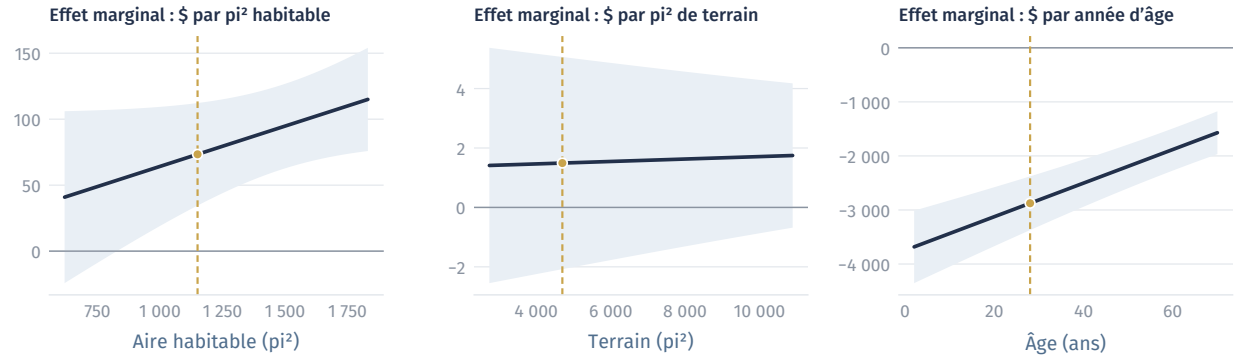


FIGURE 12.3 Masson-Angers — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 12.6 Masson-Angers — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 226$)	−82 531 $	[−102 701 ; −62 361]	−12,9 %	A
En rangée vs détaché ($n = 37$)	−117 941 $	[−150 585 ; −85 298]	−18,7 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 37$)	−35 410 $	[−54 270 ; −16 550]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 168$)	+1 399 $	[−17 869 ; 20 666]	−2,6 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 19$)	−57 264 $	[−97 899 ; −16 630]	−8,3 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 47$)	+6 853 $	[−16 180 ; 29 886]	+0,2 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord-est)	−12 587 $	[−23 624 ; −1 551]	−3,0 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−9,9 ; 2,9] %	−3,7 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,31 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 9 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Outaouais » (275 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (415 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 12.7 Masson-Angers — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Outaouais »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+43 640 $	[12 002 ; 77 623]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+13 549 $	[−33 568 ; 66 487]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+58 615 $	[4 676 ; 119 486]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+77 132 $	[38 234 ; 119 369]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+72 713 $	[26 539 ; 123 714]	C	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+14 094 $	[−57 911 ; 100 620]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+26 044 $	[1 111 ; 52 471]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+29 218 $	[−21 684 ; 86 707]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+20 887 $	[−2 020 ; 45 064]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−11 513 $	[−66 389 ; 52 001]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−1 746 $	[−27 168 ; 25 342]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 12.8 Masson-Angers — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Jumelé, à étages	123	1 350	3 600	18	422	86 A	1,45 D	−3 186 A
Détaché, plain-pied	94	1 100	6 600	41	423	70 B	1,57 D	−2 472 A
Jumelé, plain-pied	88	850	3 400	23	369	55 C	1,44 D	−3 031 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

12.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (jumelé, à étages) de la Rue des Balbuzards (zone 1), vendue le 31 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 12.9 Masson-Angers — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

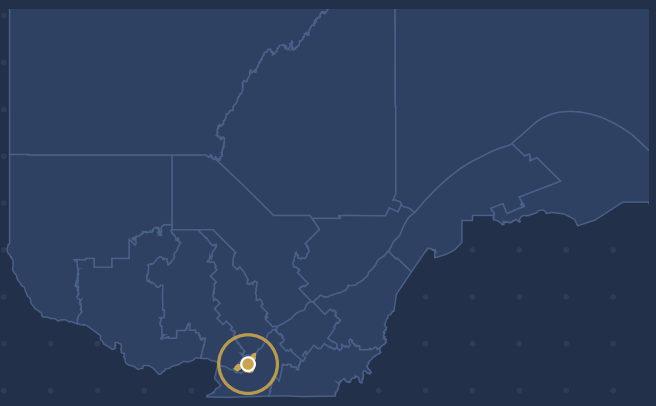
	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Rue des Balbuzards	rue des Balbuzards	rue des Balbuzards	rue des Becs-Scie	rue de Strasbourg	rue de Beaujeu
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,1	0,1	1,0	1,6
Date de vente	2026-08-31	2026-06-05	2026-05-07	2025-11-18	2026-06-30	2026-04-10
Prix de vente ($)	?	445 000	450 000	460 000	475 000	380 000
Aire habitable (pi²)	1 322	1 322	1 322	1 322	1 361	1 336
Terrain (pi²)	3 912	4 509	2 991	4 894	4 406	4 923
Année de construction	2010	2010	2010	2009	2004	2004
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−4,9	−4,9	−5,8	−4,9	−5,6
en dollars		−21 883	−22 129	−26 864	−23 359	−21 122
Prix ajusté transactionnel		423 117	427 871	433 136	451 641	358 878
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		0	0	0	−3 296	−1 180
7. Terrain		−880	+1 327	−1 455	−727	−1 499
7. Âge		0	0	0	+18 928	+18 928
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**422 237**	**429 197**	**431 681**	**466 547**	**375 128**
Ajustement net (%)		−5,1	−4,6	−6,2	−1,8	−1,3
Ajustement brut (%)		5,1	5,2	6,2	9,7	11,2
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,264	0,259	0,219	0,138	0,120

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 375 128 $ à 466 547 $ (étendue : 21,4 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **426 587 $** (moyenne simple : 424 958 $; médiane : 429 197 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 426 123 $. Le prix réellement payé a été de **450 000 $** : l'indication s'en écarte de −5,2 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 11,2 % et l'ajustement net maximal de 6,2 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 442 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 418 928 $.

12.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart à étages / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −3,0 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}7$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 618–1 831 pi², terrain hors de 2 738–10 889 pi² ou âge hors de 2–70 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Outaouais » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Montréal

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
6 939	704 600 $	+390 $	−7 782 $	+1,6 %	13,8 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026 (6 939 ventes). Indice temporel : 18 janvier 2021 au 30 octobre 2026 (19 120 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

13.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 30 octobre 2026, 6 939 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 704 600 $ (moyenne : 835 413 $; 10e et 90e centiles : 460 000 $ et 1 400 000 $). La maison médiane compte 1 406 pi² habitables sur un terrain de 3 948 pi² et a 61 ans. Composition selon le lien physique : détaché 48,8 %, jumelé 29,1 %, en rangée 22,1 %. Selon le genre de construction : à étages 53,3 %, plain-pied 29,2 %, étage mansardé 12,3 %, niveaux décalés 5,3 %.

TABLE 13.1 Montréal — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	6 939	Prix médian au pi² habitable	507 $
Nombre de ventes (2021–2026)	19 120	Aire habitable médiane (pi²)	1 406
Prix médian	704 600 $	Terrain médian (pi²)	3 948
Prix moyen	835 413 $	Âge médian (ans)	61
Prix : P10 – P90	460 000 – 1 400 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,06

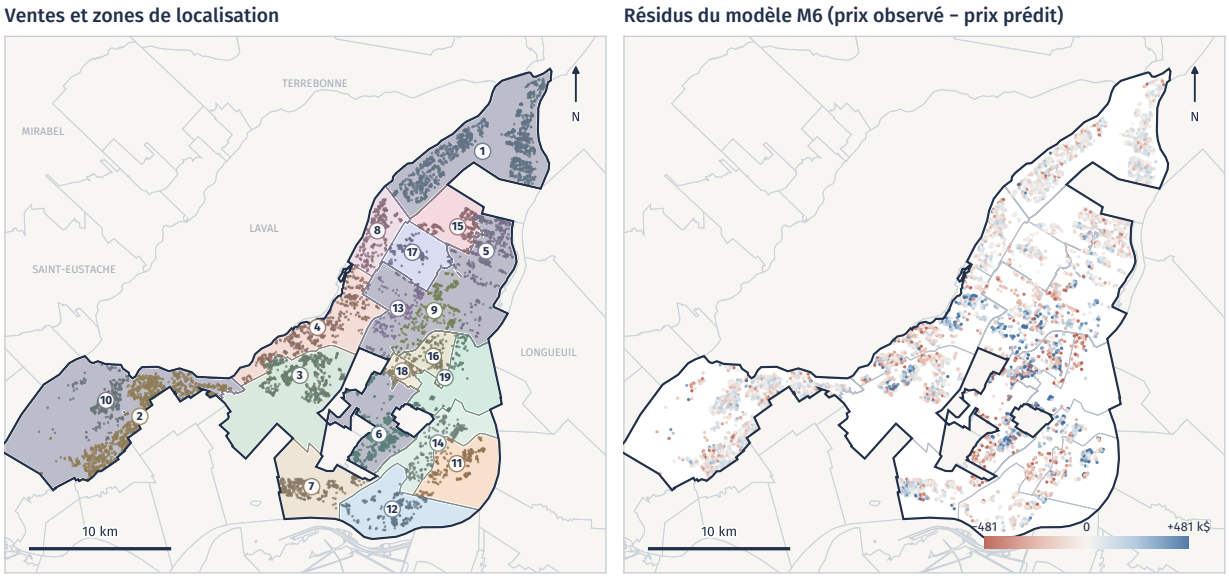


FIGURE 13.1 Montréal — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 13.2 Montréal — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles (référence)	1 210	550 000 $
2	Pierrefonds-Roxboro	907	634 500 $
3	Saint-Laurent	662	846 000 $
4	Ahuntsic-Cartierville	478	854 943 $
5	Mercier–Hochelaga-Maisonneuve	454	625 000 $
6	Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	414	1 235 000 $
7	Lachine	314	687 000 $
8	Montréal-Nord	289	530 000 $
9	Rosemont–La Petite-Patrie	285	950 000 $
10	L'Île-Bizard–Sainte-Geneviève	276	739 250 $
11	Verdun	242	1 146 500 $
12	LaSalle	228	730 000 $
13	Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	222	700 000 $
14	Le Sud-Ouest	210	940 000 $
15	Anjou	206	616 000 $
16	Le Plateau-Mont-Royal	149	1 325 000 $
17	Saint-Léonard	145	735 000 $
18	Outremont	137	1 995 000 $
19	Ville-Marie	111	1 150 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	3 653	3 111	2 727	3 254	3 627	2 748
Prix médian (k$)	605	645	630	660	700	730

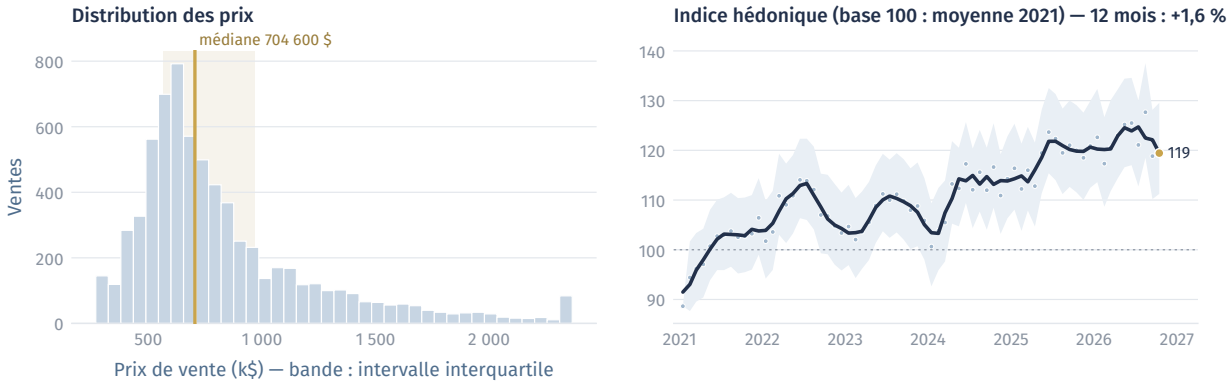


FIGURE 13.2 Montréal — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +1,6 % sur douze mois (IC 95 % : [−1,0 ; 4,3] % ; fiabilité D), soit environ +0,13 % par mois en rythme lissé, et de +31 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

13.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 53\,008 + 429\,A - 14{,}11\,\frac{A^2}{1000} + 31{,}84\,T - 0{,}94\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,506\,Age + 20{,}67\,Age^2 \\ & - 8\,280\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} + 5\,250\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 57\,757\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 105\,812\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 158\,348\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{13.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 13.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 13.3 Montréal — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	53 008	39 313	1,35	[−24 046 ; 130 061]
Aire habitable (pi²)	429,41***	34,00	12,63	[362,77 ; 496,05]
Aire² / 1 000	−14,11*	8,09	−1,74	[−29,97 ; 1,74]
Terrain (pi²)	31,84***	3,85	8,27	[24,30 ; 39,39]
Terrain² / 1 000	−0,939***	0,160	−5,87	[−1,252 ; −0,625]
Âge (ans)	−3 506***	537	−6,53	[−4 558 ; −2 454]
Âge²	20,67***	4,02	5,14	[12,78 ; 28,55]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−8 280	8 407	−0,98	[−24 759 ; 8 198]
En rangée (vs détaché)	5 250	11 271	0,47	[−16 841 ; 27 340]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−57 757***	8 186	−7,06	[−73 802 ; −41 712]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−105 812***	10 516	−10,06	[−126 423 ; −85 201]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−158 348***	13 864	−11,42	[−185 521 ; −131 176]
Localisation (vs « Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles »)				
Pierrefonds-Roxboro	−7 932	7 300	−1,09	[−22 239 ; 6 376]
Saint-Laurent	240 393***	10 259	23,43	[220 286 ; 260 500]
Ahuntsic-Cartierville	251 612***	13 174	19,10	[225 792 ; 277 433]
Mercier–Hochelaga-Maisonneuve	138 088***	8 924	15,47	[120 596 ; 155 580]
Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	585 976***	19 425	30,17	[547 904 ; 624 048]
Lachine	128 078***	12 214	10,49	[104 139 ; 152 017]
Montréal-Nord	29 945***	8 859	3,38	[12 582 ; 47 309]
Rosemont–La Petite-Patrie	471 338***	19 967	23,61	[432 202 ; 510 474]
L'Île-Bizard–Sainte-Geneviève	−59 092***	12 237	−4,83	[−83 077 ; −35 106]
Verdun	546 564***	21 445	25,49	[504 532 ; 588 597]
LaSalle	168 986***	11 630	14,53	[146 191 ; 191 781]
Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	328 271***	18 467	17,78	[292 076 ; 364 467]
Le Sud-Ouest	409 489***	22 491	18,21	[365 407 ; 453 571]
Anjou	112 996***	11 221	10,07	[91 002 ; 134 991]
Le Plateau-Mont-Royal	725 341***	32 847	22,08	[660 960 ; 789 722]
Saint-Léonard	136 271***	13 135	10,37	[110 525 ; 162 016]
Outremont	1 127 850***	40 479	27,86	[1 048 510 ; 1 207 190]
Ville-Marie	518 282***	39 783	13,03	[440 308 ; 596 256]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	6 939 (paramètres : 53)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,725 ; 0,723			
RMSE ; MAE (échantillon)	221 826 $; 151 670 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	13,6 % ; 13,8 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 14,5 % ; RMSE 236 224 $; 1 079 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026.

TABLE 13.4 Montréal — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,447	21,5	21,5	314,4	21,7
M2	Aire, terrain, âge	4	0,523	19,6	19,6	292,2	20,3
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,539	18,9	18,9	287,4	19,6
M4	+ effets fixes de zone et de période	50	0,720	13,6	13,7	225,9	14,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	50	0,695	12,6	12,8	250,5	14,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	53	0,725	13,6	13,8	224,4	14,5
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	413	0,768	11,7	12,6	217,8	13,0

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 379 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (13,8 %) est à 1,2 point de celle du meilleur modèle (M7, 12,6 %). L'écart avec M7 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 13.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 400 pi² habitables, terrain de 3 900 pi², 61 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 390 $ au prix (IC 95 % : [363 ; 417]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (507 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (460 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 24,52 $ et une année d'âge supplémentaire −985 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 1\,007{,}4$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 37{,}3$ pour M6 et $z = 12{,}6$ pour M7.

13.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 13.5 Montréal — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 929 à 2 761 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+397 $/pi²	[364 ; 430]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+390 $/pi²	[363 ; 417]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 850 pi²	+377 $/pi²	[358 ; 396]	A
+100 pi² à partir de 1 400 pi²	+38 848 $	[36 285 ; 41 411]	A
Terrain — plage dápplication : 1 542 à 8 176 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 2 500 pi²	+27,15 $/pi²	[20,89 ; 33,41]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 900 pi²	+24,52 $/pi²	[18,92 ; 30,12]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 300 pi²	+21,89 $/pi²	[16,88 ; 26,91]	A
+1 000 pi² à partir de 3 900 pi²	+23 584 $	[18 201 ; 28 966]	A
Âge — plage dápplication : 15 à 116 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 679 $/an	[−3 435 ; −1 924]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−1 853 $/an	[−2 337 ; −1 368]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 026 $/an	[−1 337 ; −715]	A
+10 ans à partir de 61 ans	−7 782 $	[−10 852 ; −4 712]	B

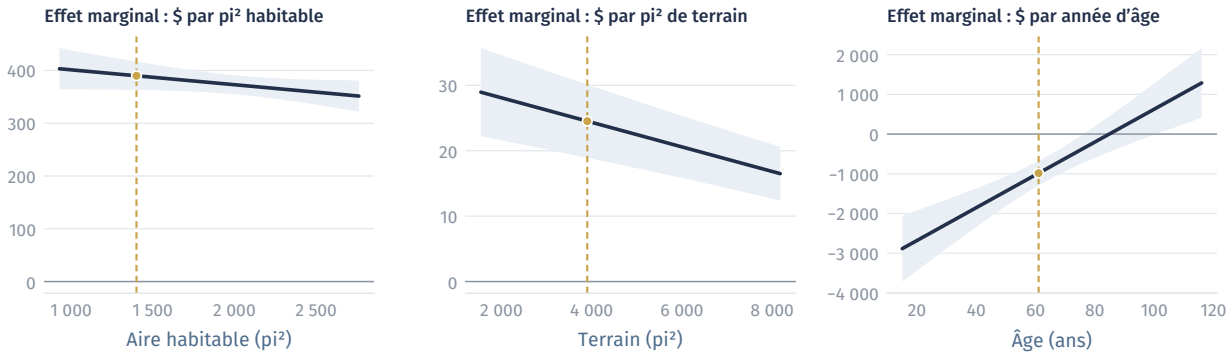


FIGURE 13.3 Montréal — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 13.6 Montréal — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 2\,021$)	−8 280 $	[−24 759 ; 8 198]	−2,4 %	D
En rangée vs détaché ($n = 1\,533$)	+5 250 $	[−16 841 ; 27 340]	−3,6 %	D
En rangée vs jumelé ($n = 1\,533$)	+13 530 $	[−3 794 ; 30 854]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 3\,698$)	−57 757 $	[−73 802 ; −41 712]	−2,7 %	A
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 851$)	−105 812 $	[−126 423 ; −85 201]	−8,0 %	A
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 365$)	−158 348 $	[−185 521 ; −131 176]	−10,1 %	A
Localisation (vs « Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles »)				
2. Pierrefonds-Roxboro	−7 932 $	[−22 239 ; 6 376]	+7,1 %	D
3. Saint-Laurent	+240 393 $	[220 286 ; 260 500]	+42,9 %	A
4. Ahuntsic-Cartierville	+251 612 $	[225 792 ; 277 433]	+45,7 %	A
5. Mercier–Hochelaga-Maisonneuve	+138 088 $	[120 596 ; 155 580]	+21,2 %	A
6. Côte-des-Neiges–Notre-Dame-de-Grâce	+585 976 $	[547 904 ; 624 048]	+100,7 %	A
7. Lachine	+128 078 $	[104 139 ; 152 017]	+25,0 %	A
8. Montréal-Nord	+29 945 $	[12 582 ; 47 309]	+1,5 %	B
9. Rosemont–La Petite-Patrie	+471 338 $	[432 202 ; 510 474]	+81,5 %	A
10. L'Île-Bizard–Sainte-Geneviève	−59 092 $	[−83 077 ; −35 106]	+3,7 %	B
11. Verdun	+546 564 $	[504 532 ; 588 597]	+91,2 %	A
12. LaSalle	+168 986 $	[146 191 ; 191 781]	+32,5 %	A
13. Villeray–Saint-Michel–Parc-Extension	+328 271 $	[292 076 ; 364 467]	+53,2 %	A
14. Le Sud-Ouest	+409 489 $	[365 407 ; 453 571]	+79,0 %	A
15. Anjou	+112 996 $	[91 002 ; 134 991]	+18,0 %	A
16. Le Plateau-Mont-Royal	+725 341 $	[660 960 ; 789 722]	+152,5 %	A
17. Saint-Léonard	+136 271 $	[110 525 ; 162 016]	+27,8 %	A
18. Outremont	+1 127 850 $	[1 048 510 ; 1 207 190]	+180,5 %	A
19. Ville-Marie	+518 282 $	[440 308 ; 596 256]	+88,3 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−1,0 ; 4,3] %	+1,6 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,13 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 199 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Île de Montréal » (296 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (704 600 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 13.7 Montréal — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Île de Montréal »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+19 559 $	[−36 764 ; 80 632]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+36 838 $	[−34 754 ; 116 083]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+57 420 $	[−29 574 ; 155 624]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+44 416 $	[−59 684 ; 165 319]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−24 927 $	[−134 866 ; 106 227]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+43 404 $	[16 080 ; 71 765]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+87 795 $	[24 178 ; 156 966]	C	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+9 236 $	[−20 405 ; 40 160]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+129 368 $	[39 557 ; 230 019]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+672 $	[−101 141 ; 119 663]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 13.8 Montréal — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 549	1 100	5 200	65	508	398 A	22,08 A	−820 A
Jumelé, à étages	1 461	1 500	3 000	50	563	387 A	26,21 A	−1 440 A
En rangée, à étages	1 197	1 450	1 900	49	528	388 A	28,28 A	−1 481 A
Détaché, à étages	1 040	2 000	5 300	48	819	373 A	21,89 A	−1 522 A
Détaché, étage mansardé	454	1 300	4 600	75	461	393 A	23,21 A	−406 C
Jumelé, plain-pied	345	1 100	3 800	69	464	398 A	24,71 A	−654 B
Détaché, niveaux décalés	342	1 900	5 700	62	673	376 A	21,14 A	−944 A
En rangée, étage mansardé	205	1 900	2 000	22	710	376 A	28,09 A	−2 597 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

13.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Hertel (zone 2), vendue le 16 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 13.9 Montréal — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Hertel	rue Clark	Avenue De Versailles	Avenue de Versailles	Aquila	rue Charny
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	1,1	0,7	0,4	0,1	1,1
Date de vente	2026-09-16	2026-08-03	2026-07-02	2026-06-15	2026-03-16	2026-09-09
Prix de vente ($)	?	590 000	675 000	480 000	560 000	554 000
Aire habitable (pi²)	1 104	1 095	1 090	1 118	1 069	1 193
Terrain (pi²)	5 663	5 880	5 720	6 111	5 950	5 544
Année de construction	1961	1962	1964	1958	1957	1964
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−0,3	−2,1	−1,4	+1,5	0,0
en dollars		−1 698	−14 057	−6 922	+8 568	0
Prix ajusté transactionnel		588 302	660 943	473 078	568 568	554 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+3 859	+5 575	−5 570	+14 163	−35 040
7. Terrain		−4 568	−1 207	−9 310	−6 019	+2 525
7. Âge		−840	−2 645	+2 273	+2 948	−2 645
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**586 753**	**662 666**	**460 471**	**579 660**	**518 840**
Ajustement net (%)		−0,6	−1,8	−4,1	+3,5	−6,3
Ajustement brut (%)		1,9	3,5	5,0	5,7	7,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,402	0,215	0,149	0,132	0,103

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 460 471 $ à 662 666 $ (étendue : 35,1 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **576 323 $** (moyenne simple : 561 678 $; médiane : 579 660 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 506 430 $. Le prix réellement payé a été de **640 000 $** : l'indication s'en écarte de −9,9 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 7,3 % et l'ajustement net maximal de 6,3 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 571 800 $; avec le seul ajustement de temps, de 568 978 $.

13.5 Interprétation et limites

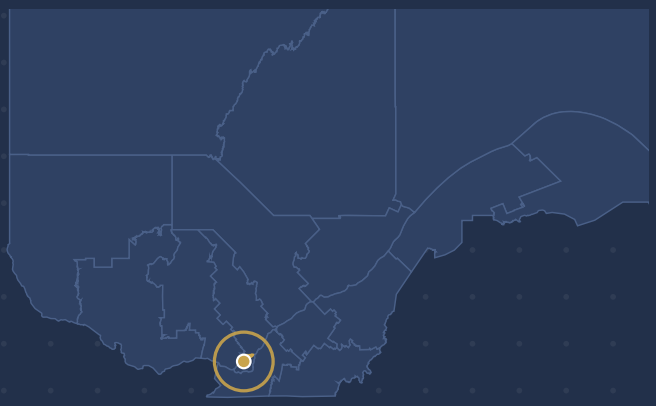
- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; zone 7 ; zone 8 ; zone 9 ; zone 10 ; zone 11 ; zone 12 ; zone 13 ; zone 14 ; zone 15 ; zone 16 ; zone 17 ; zone 18 ; zone 19.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +180,5 % par rapport à la zone de

référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 37{,}3$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 929–2 761 pi², terrain hors de 1 542–8 176 pi² ou âge hors de 15–116 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de l'âge change de signe vers 85 ans, à l'intérieur de la plage observée. Pour les bâtiments plus anciens, l'effet d'âge s'atténue puis s'inverse (bâtiments patrimoniaux ou rénovés) : ne pas extrapoler la dépréciation.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Île de Montréal » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Laval

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
5 905	600 000 $	+170 $	−35 058 $	+4,8 %	9,3 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (5 905 ventes). Indice temporel : 14 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (16 540 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

14.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 5 905 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 600 000 $ (moyenne : 650 654 $; 10e et 90e centiles : 423 000 $ et 915 000 $). La maison médiane compte 1 208 pi² habitables sur un terrain de 5 029 pi² et a 46 ans. Composition selon le lien physique : détaché 76,8 %, jumelé 15,4 %, en rangée 7,9 %. Selon le genre de construction : plain-pied 47,0 %, à étages 40,3 %, niveaux décalés 8,9 %, étage mansardé 3,9 %.

TABLE 14.1 Laval — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	5 905	Prix médian au pi² habitable	469 $
Nombre de ventes (2021–2026)	16 540	Aire habitable médiane (pi²)	1 208
Prix médian	600 000 $	Terrain médian (pi²)	5 029
Prix moyen	650 654 $	Âge médian (ans)	46
Prix : P10 – P90	423 000 – 915 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,10

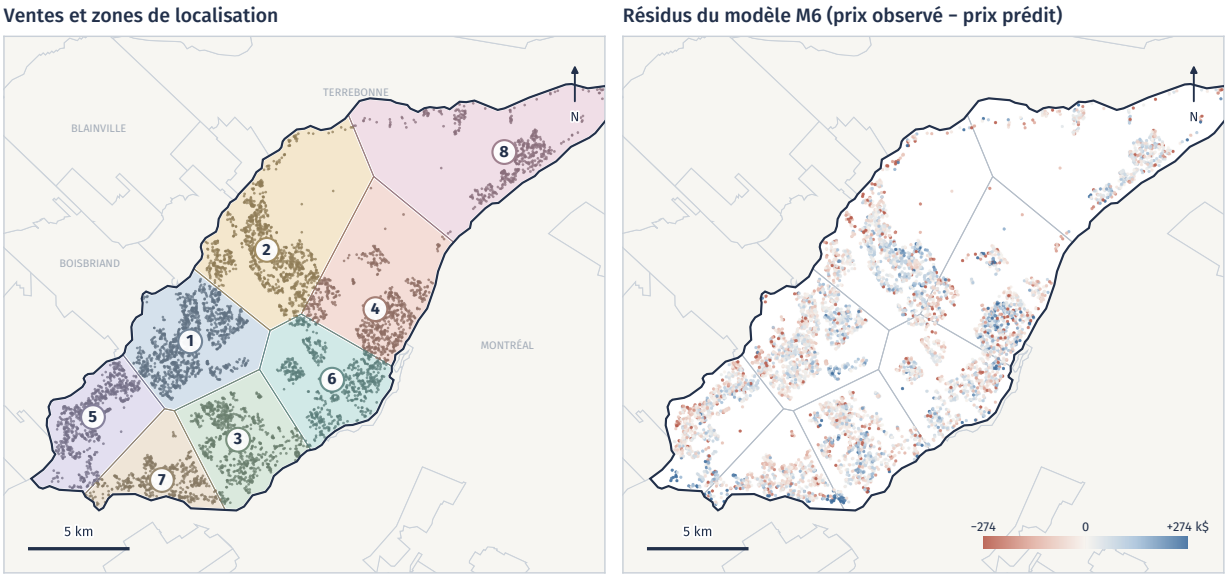


FIGURE 14.1 Laval — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 14.2 Laval — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	1 180	590 000 $
2	Zone 4 (nord)	986	599 900 $
3	Zone 2 (sud)	745	625 000 $
4	Zone 5 (est 2)	722	672 750 $
5	Zone 7 (sud-ouest 2)	706	540 000 $
6	Zone 3 (est)	627	595 000 $
7	Zone 6 (sud-ouest)	476	695 000 $
8	Zone 8 (nord-est)	463	540 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	3 231	2 752	2 390	2 722	3 112	2 333
Prix médian (k$)	470	540	520	560	595	618

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,8 % sur douze mois (IC 95 % : [2,5 ; 7,1] % ; fiabilité B), soit environ +0,39 % par mois en rythme lissé, et de +49 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

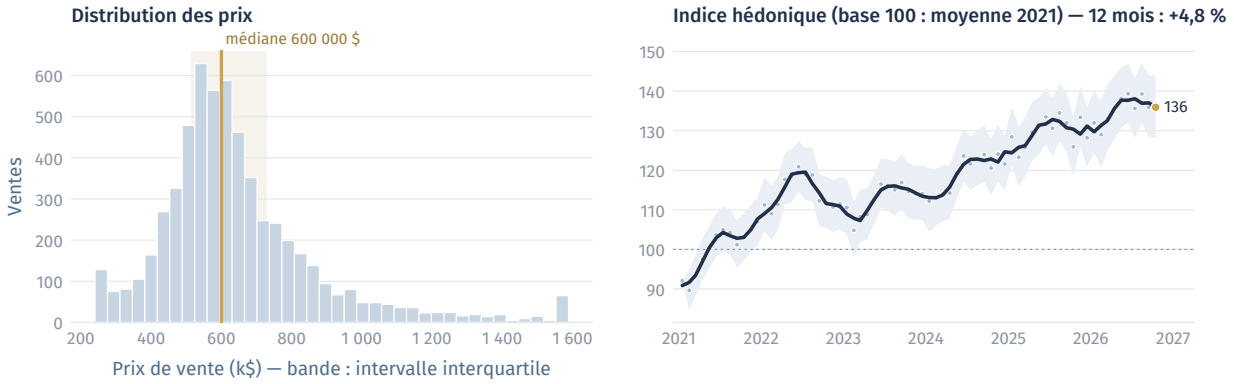


FIGURE 14.2 Laval — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

14.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 579\,774 + 52{,}79\,A + 48{,}97\,\frac{A^2}{1000} + 23{,}75\,T - 0{,}49\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,859\,Age + 13{,}27\,Age^2 \\ & - 47\,857\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 89\,741\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 20\,116\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 53\,600\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 37\,311\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{14.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 14.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 14.3 Laval — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	579 774***	28 764	20,16	[523 397 ; 636 150]
Aire habitable (pi²)	52,79**	26,34	2,00	[1,16 ; 104,42]
Aire² / 1 000	48,97***	6,73	7,27	[35,77 ; 62,16]
Terrain (pi²)	23,75***	3,30	7,20	[17,28 ; 30,21]
Terrain² / 1 000	−0,488***	0,147	−3,31	[−0,777 ; −0,199]
Âge (ans)	−4 859***	399	−12,18	[−5 641 ; −4 077]
Âge²	13,27***	3,07	4,32	[7,25 ; 19,29]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−47 857***	5 370	−8,91	[−58 382 ; −37 333]
En rangée (vs détaché)	−89 741***	7 183	−12,49	[−103 819 ; −75 662]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−20 116**	7 853	−2,56	[−35 507 ; −4 725]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−53 600***	12 662	−4,23	[−78 416 ; −28 783]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−37 311***	7 894	−4,73	[−52 784 ; −21 838]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 4 (nord)	−28 706***	5 203	−5,52	[−38 904 ; −18 507]
Zone 2 (sud)	34 518***	6 064	5,69	[22 632 ; 46 404]
Zone 5 (est 2)	59 659***	7 429	8,03	[45 097 ; 74 221]
Zone 7 (sud-ouest 2)	−54 794***	6 138	−8,93	[−66 823 ; −42 764]
Zone 3 (est)	45 269***	6 184	7,32	[33 149 ; 57 389]
Zone 6 (sud-ouest)	52 412***	7 457	7,03	[37 796 ; 67 027]
Zone 8 (nord-est)	−83 454***	7 229	−11,54	[−97 622 ; −69 286]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	5 905 (paramètres : 42)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,732 ; 0,730			
RMSE ; MAE (échantillon)	131 729 $; 86 252 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,3 % ; 9,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,2 % ; RMSE 140 871 $; 944 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 14.4 Laval — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,634	11,9	12,0	154,2	12,6
M2	Aire, terrain, âge	4	0,657	11,5	11,5	149,4	12,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,684	10,2	10,2	143,5	11,0
M4	+ effets fixes de zone et de période	39	0,716	9,4	9,5	137,0	9,1
M5	Semi-logarithmique (ln P)	39	0,619	9,1	9,1	136,9	9,1
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	42	0,732	9,3	9,3	133,3	9,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	375	0,770	8,5	9,3	130,8	9,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 341 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,3 %) est à 0,2 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,1 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 5 000 pi², 46 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 170 $ au prix (IC 95 % : [148 ; 193]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (469 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (328 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 18,87 $ et une année d'âge supplémentaire −3 638 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 935{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 20{,}1$ pour M6 et $z = 2{,}9$ pour M7.

14.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 14.5 Laval — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 853 à 2 663 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+156 $/pi²	[130 ; 181]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+170 $/pi²	[148 ; 193]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 650 pi²	+214 $/pi²	[200 ; 229]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+17 521 $	[15 369 ; 19 672]	A
Terrain — plage dápplication : 2 515 à 9 788 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 800 pi²	+20,04 $/pi²	[15,50 ; 24,58]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+18,87 $/pi²	[14,87 ; 22,86]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 100 pi²	+17,79 $/pi²	[14,26 ; 21,33]	A
+1 000 pi² à partir de 5 000 pi²	+18 379 $	[14 599 ; 22 158]	A
Âge — plage dápplication : 13 à 73 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 328 $/an	[−4 891 ; −3 766]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 798 $/an	[−4 170 ; −3 426]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−3 267 $/an	[−3 542 ; −2 992]	A
+10 ans à partir de 46 ans	−35 058 $	[−38 050 ; −32 066]	A

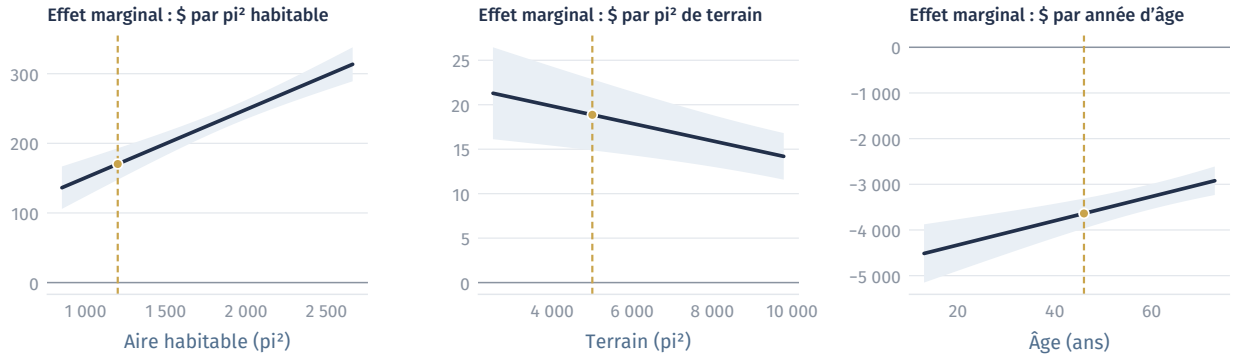


FIGURE 14.3 Laval — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 14.6 Laval — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 907$)	−47 857 $	[−58 382 ; −37 333]	−9,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 464$)	−89 741 $	[−103 819 ; −75 662]	−15,8 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 464$)	−41 884 $	[−51 956 ; −31 812]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 2\,377$)	−20 116 $	[−35 507 ; −4 725]	−3,9 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 230$)	−53 600 $	[−78 416 ; −28 783]	−8,2 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 523$)	−37 311 $	[−52 784 ; −21 838]	−3,9 %	B
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 4 (nord)	−28 706 $	[−38 904 ; −18 507]	−4,4 %	A
3. Zone 2 (sud)	+34 518 $	[22 632 ; 46 404]	+4,9 %	A
4. Zone 5 (est 2)	+59 659 $	[45 097 ; 74 221]	+10,2 %	A
5. Zone 7 (sud-ouest 2)	−54 794 $	[−66 823 ; −42 764]	−10,9 %	A
6. Zone 3 (est)	+45 269 $	[33 149 ; 57 389]	+6,9 %	A
7. Zone 6 (sud-ouest)	+52 412 $	[37 796 ; 67 027]	+6,8 %	A
8. Zone 8 (nord-est)	−83 454 $	[−97 622 ; −69 286]	−12,8 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[2,5 ; 7,1] %	+4,8 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,39 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 8 vs zone 6 : −128 723 $ [−145 127 ; −112 320] ; zone 8 vs zone 4 : −143 113 $ [−161 948 ; −124 278] ; zone 8 vs zone 7 : −135 866 $ [−154 351 ; −117 380] ; zone 8 vs zone 3 : −117 972 $ [−134 219 ; −101 725] ; zone 6 vs zone 5 : +100 063 $ [85 496 ; 114 630] ; zone 5 vs zone 4 : −114 453 $ [−131 540 ; −97 366].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 170 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont

estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (600 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 14.7 Laval — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+39 969 $	[20 054 ; 60 524]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+12 483 $	[−16 912 ; 43 360]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+53 284 $	[20 386 ; 87 927]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+48 564 $	[592 ; 100 368]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−6 028 $	[−59 709 ; 52 986]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−62 956 $	[−118 816 ; −612]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+52 235 $	[35 882 ; 69 009]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+10 784 $	[−13 689 ; 36 278]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+14 802 $	[4 527 ; 25 251]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+29 398 $	[8 431 ; 51 087]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 703 $	[−17 527 ; 23 636]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 14.8 Laval — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	2 535	1 050	5 600	60	563	156 A	18,28 A	−3 267 A
Détaché, à étages	1 280	2 000	4 800	24	855	249 A	19,06 A	−4 222 A
Jumelé, à étages	645	1 250	3 200	40	552	175 A	20,62 A	−3 798 A
Détaché, niveaux décalés	500	1 750	5 800	51	693	224 A	18,09 A	−3 506 A
En rangée, à étages	452	1 300	2 500	24	569	180 A	21,31 A	−4 222 A
Jumelé, plain-pied	229	900	3 800	54	479	141 A	20,04 A	−3 426 A
Détaché, étage mansardé	219	1 550	6 500	69	587	205 A	17,40 A	−3 028 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

14.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la 59e Avenue (zone 3), vendue le 15 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 14.9 Laval — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	59e Avenue	62e avenue	9e rue	rue Beauchemin	chemin O'Neil	rue Bernard
Zone (n°)	3	3	3	6	6	3
Distance du sujet (km)	—	0,8	2,5	1,0	2,5	1,4
Date de vente	2026-10-15	2026-07-23	2026-10-06	2025-12-17	2026-07-16	2026-03-20
Prix de vente ($)	?	650 000	635 000	425 000	600 000	575 000
Aire habitable (pi²)	1 060	1 049	1 059	1 052	1 083	1 052
Terrain (pi²)	5 795	5 038	5 006	5 400	6 000	6 000
Année de construction	1964	1957	1961	1961	1962	1958
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−1,6	0,0	+3,6	−1,6	+2,5
en dollars		−10 221	0	+15 339	−9 434	+14 585
Prix ajusté transactionnel		639 779	635 000	440 339	590 566	589 585
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	−10 751	−10 751	0
7. Aire habitable		+1 680	+169	+1 345	−3 565	+1 345
7. Terrain		+13 989	+14 577	+7 222	−3 679	−3 679
7. Âge		+21 847	+9 522	+6 375	+6 375	+18 806
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**677 295**	**659 268**	**444 529**	**578 944**	**606 056**
Ajustement net (%)		+4,2	+3,8	+4,6	−3,5	+5,4
Ajustement brut (%)		7,3	3,8	9,7	5,6	6,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,164	0,316	0,125	0,214	0,181

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 444 529 $ à 677 295 $ (étendue : 38,2 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **608 568 $** (moyenne simple : 593 219 $; médiane : 606 056 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 596 271 $. Le prix réellement payé a été de **580 000 $** : l'indication s'en écarte de +4,9 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 9,7 % et l'ajustement net maximal de 5,4 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 577 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 579 054 $.

14.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; zone 7 ; zone 8 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −12,8 % à +10,2 % par rapport à la zone de

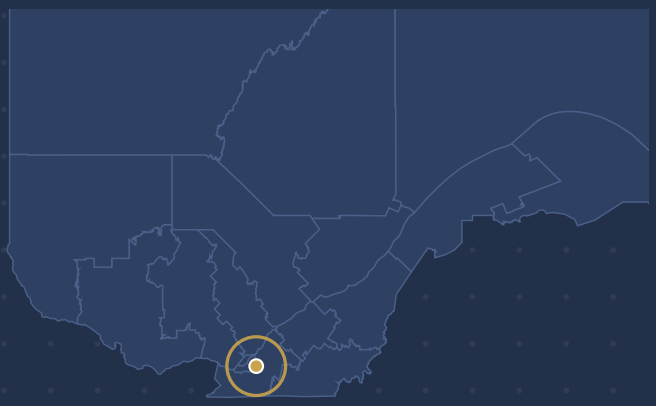
référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 20{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 853–2 663 pi², terrain hors de 2 515–9 788 pi² ou âge hors de 13–73 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 15

Longueuil

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
2 979	577 500 $	+230 $	−25 853 $	−0,9 %	9,5 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (2 979 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (8 644 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

15.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 2 979 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 577 500 $ (moyenne : 605 634 $; 10e et 90e centiles : 400 000 $ et 830 000 $). La maison médiane compte 1 171 pi² habitables sur un terrain de 5 000 pi² et a 49 ans. Composition selon le lien physique : détaché 75,9 %, jumelé 13,4 %, en rangée 10,8 %. Selon le genre de construction : plain-pied 48,8 %, à étages 42,4 %, étage mansardé 7,1 %, niveaux décalés 1,6 %.

TABLE 15.1 Longueuil — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	2 979	Prix médian au pi² habitable	472 $
Nombre de ventes (2021–2026)	8 644	Aire habitable médiane (pi²)	1 171
Prix médian	577 500 $	Terrain médian (pi²)	5 000
Prix moyen	605 634 $	Âge médian (ans)	49
Prix : P10 – P90	400 000 – 830 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,15

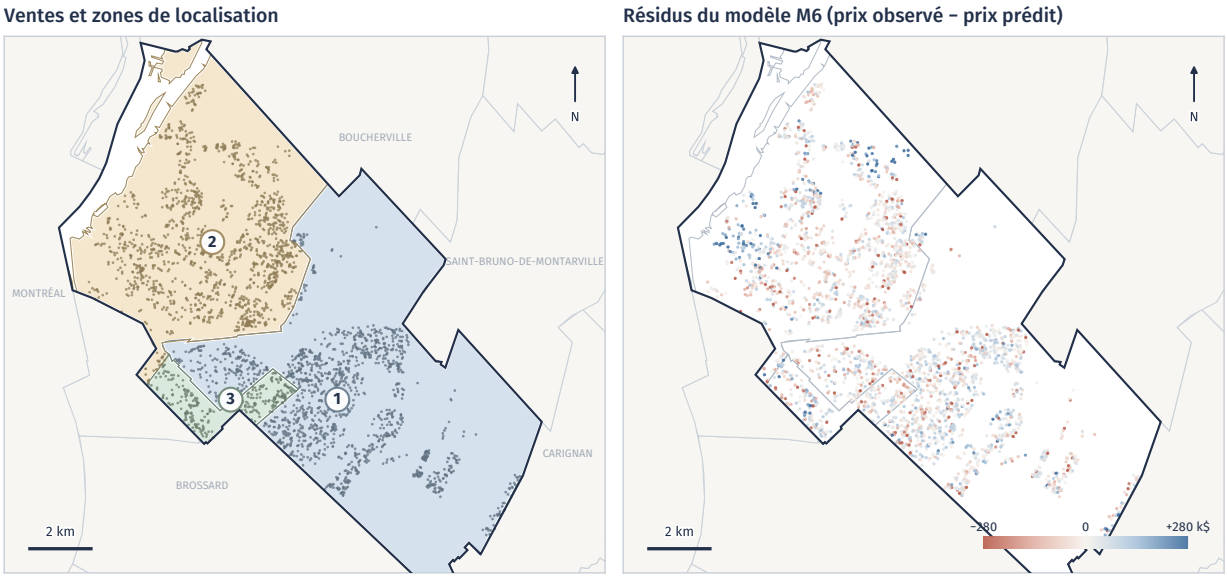


FIGURE 15.1 Longueuil — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 15.2 Longueuil — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Saint-Hubert (référence)	1 376	575 000 $
2	Le Vieux-Longueuil	1 339	589 000 $
3	Greenfield Park	264	540 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 597	1 514	1 298	1 462	1 566	1 207
Prix médian (k$)	455	520	495	530	570	595

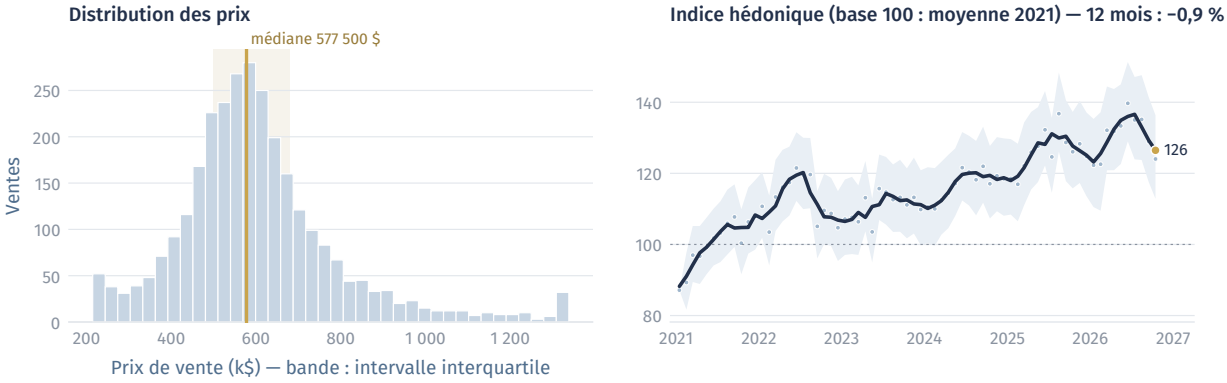


FIGURE 15.2 Longueuil — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −0,9 % sur douze mois (IC 95 % : [−4,5 ; 2,9] % ; fiabilité D), soit environ −0,07 % par mois en rythme lissé, et de +42 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

15.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Saint-Hubert », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 429\,317 + 183\,A + 20{,}20\,\frac{A^2}{1000} + 19{,}97\,T - 0{,}44\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 6\,098\,Age + 32{,}52\,Age^2 \\ & - 34\,811\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 55\,357\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 56\,057\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 48\,657\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 49\,674\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{15.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 15.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 15.3 Longueuil — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	429 317***	35 320	12,16	[360 090 ; 498 543]
Aire habitable (pi²)	183,45***	35,33	5,19	[114,20 ; 252,71]
Aire² / 1 000	20,20**	8,82	2,29	[2,92 ; 37,48]
Terrain (pi²)	19,97***	3,56	5,61	[12,99 ; 26,95]
Terrain² / 1 000	−0,442***	0,171	−2,58	[−0,777 ; −0,107]
Âge (ans)	−6 098***	371	−16,44	[−6 825 ; −5 370]
Âge²	32,52***	3,10	10,48	[26,44 ; 38,60]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−34 811***	7 495	−4,64	[−49 501 ; −20 120]
En rangée (vs détaché)	−55 357***	9 075	−6,10	[−73 144 ; −37 569]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−56 057***	11 838	−4,74	[−79 260 ; −32 854]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−48 657***	15 147	−3,21	[−78 345 ; −18 969]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−49 674**	20 411	−2,43	[−89 679 ; −9 669]
Localisation (vs « Saint-Hubert »)				
Le Vieux-Longueuil	47 571***	5 216	9,12	[37 349 ; 57 794]
Greenfield Park	31 979***	8 780	3,64	[14 771 ; 49 187]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	2 979 (paramètres : 37)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,623 ; 0,618			
RMSE ; MAE (échantillon)	125 477 $; 84 092 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,4 % ; 9,5 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,5 % ; RMSE 145 589 $; 466 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 15.4 Longueuil — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,516	11,8	11,8	142,3	13,5
M2	Aire, terrain, âge	4	0,557	10,4	10,5	136,3	11,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,577	9,7	9,9	133,2	11,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	34	0,605	9,7	9,8	130,3	9,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	34	0,473	9,1	9,3	132,9	9,3
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	37	0,623	9,4	9,5	128,1	9,5
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	117	0,669	9,0	9,4	125,3	9,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 83 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,5 %) est à 0,2 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,3 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 5 000 pi², 49 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 230 $ au prix (IC 95 % : [195 ; 265]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (472 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (301 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 15,55 $ et une année d'âge supplémentaire −2 911 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 207{,}7$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,8. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 14{,}1$ pour M6 et $z = 1{,}6$ pour M7.

15.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 15.5 Longueuil — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 849 à 2 303 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+224 $/pi²	[185 ; 263]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+230 $/pi²	[195 ; 265]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+244 $/pi²	[216 ; 272]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+23 193 $	[19 817 ; 26 569]	A
Terrain — plage dápplication : 2 306 à 8 503 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 900 pi²	+16,52 $/pi²	[11,70 ; 21,35]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+15,55 $/pi²	[11,24 ; 19,86]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+14,67 $/pi²	[10,76 ; 18,58]	A
+1 000 pi² à partir de 5 000 pi²	+15 108 $	[11 005 ; 19 211]	A
Âge — plage dápplication : 9 à 77 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 797 $/an	[−5 321 ; −4 273]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 496 $/an	[−3 869 ; −3 123]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 195 $/an	[−2 545 ; −1 846]	A
+10 ans à partir de 49 ans	−25 853 $	[−29 242 ; −22 464]	A

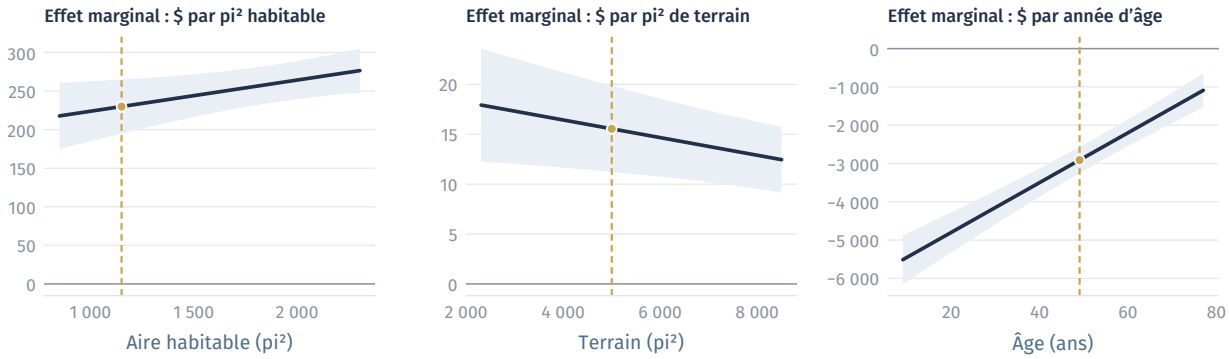


FIGURE 15.3 Longueuil — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 15.6 Longueuil — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 398$)	−34 811 $	[−49 501 ; −20 120]	−6,5 %	B
En rangée vs détaché ($n = 321$)	−55 357 $	[−73 144 ; −37 569]	−11,0 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 321$)	−20 546 $	[−35 795 ; −5 297]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 1\,264$)	−56 057 $	[−79 260 ; −32 854]	−4,0 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 212$)	−48 657 $	[−78 345 ; −18 969]	−4,0 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 49$)	−49 674 $	[−89 679 ; −9 669]	−4,3 %	C
Localisation (vs « Saint-Hubert »)				
2. Le Vieux-Longueuil	+47 571 $	[37 349 ; 57 794]	+7,0 %	A
3. Greenfield Park	+31 979 $	[14 771 ; 49 187]	+5,1 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−4,5 ; 2,9] %	−0,9 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,07 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : +47 571 $ [37 349 ; 57 794] ; zone 3 vs zone 1 : +31 979 $ [14 771 ; 49 187] ; zone 3 vs zone 2 : −15 592 $ [−32 681 ; 1 497].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 74 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (577 500 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 15.7 Longueuil — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+36 516 $	[15 531 ; 58 243]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+19 536 $	[−18 037 ; 59 632]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+57 287 $	[16 428 ; 100 957]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+78 063 $	[24 482 ; 136 413]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+41 871 $	[−9 767 ; 98 207]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+6 331 $	[−80 125 ; 107 814]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+29 794 $	[13 819 ; 46 201]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+22 346 $	[−12 982 ; 59 885]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+438 $	[−10 638 ; 11 731]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+41 590 $	[15 926 ; 68 363]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+17 145 $	[−1 393 ; 36 279]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 15.8 Longueuil — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 324	1 000	5 500	54	495	224 A	15,11 A	−2 585 A
Détaché, à étages	686	1 800	5 000	36	680	256 A	15,55 A	−3 756 A
En rangée, à étages	294	1 250	2 400	34	454	234 A	17,85 A	−3 886 A
Jumelé, à étages	284	1 350	3 400	37	505	238 A	16,96 A	−3 691 A
Détaché, étage mansardé	202	1 400	5 200	73	497	240 A	15,37 A	−1 349 A
Jumelé, plain-pied	103	900	4 000	52	420	220 A	16,43 A	−2 715 A
Détaché, niveaux décalés	48	1 600	5 600	42	624	248 A	15,02 A	−3 366 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

15.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue de Parklane (zone 3), vendue le 6 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 15.9 Longueuil — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de Parklane	rue Bellevue	rue Antle	rue Delson	rue Saville	rue Madel
Zone (n°)	3	3	3	1	3	3
Distance du sujet (km)	—	0,7	0,7	0,4	0,3	0,5
Date de vente	2026-07-06	2026-06-26	2026-06-05	2026-06-18	2026-04-10	2026-05-29
Prix de vente ($)	?	615 000	686 000	520 000	574 000	630 000
Aire habitable (pi²)	1 030	991	1 025	968	925	1 125
Terrain (pi²)	5 500	5 663	6 370	5 890	5 400	6 170
Année de construction	1972	1972	1974	1969	1972	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+0,5	+0,5	+0,5	+3,2	+1,3
en dollars		+2 772	+3 093	+2 344	+18 152	+7 946
Prix ajusté transactionnel		617 772	689 093	522 344	592 152	637 946
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	+31 979	0	0
7. Aire habitable		+8 691	+1 211	+13 972	+23 517	−21 500
7. Terrain		−2 444	−12 806	−5 820	+1 517	−9 917
7. Âge		0	−5 301	+7 463	0	−5 301
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**624 020**	**672 197**	**569 939**	**617 186**	**601 228**
Ajustement net (%)		+1,5	−2,0	+9,6	+7,5	−4,6
Ajustement brut (%)		2,3	3,3	11,8	7,5	7,1
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,400	0,277	0,076	0,120	0,127

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 569 939 $ à 672 197 $ (étendue : 16,2 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **629 493 $** (moyenne simple : 616 914 $; médiane : 617 186 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 587 419 $. Le prix réellement payé a été de **600 000 $** : l'indication s'en écarte de +4,9 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 11,8 % et l'ajustement net maximal de 9,6 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 605 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 611 862 $.

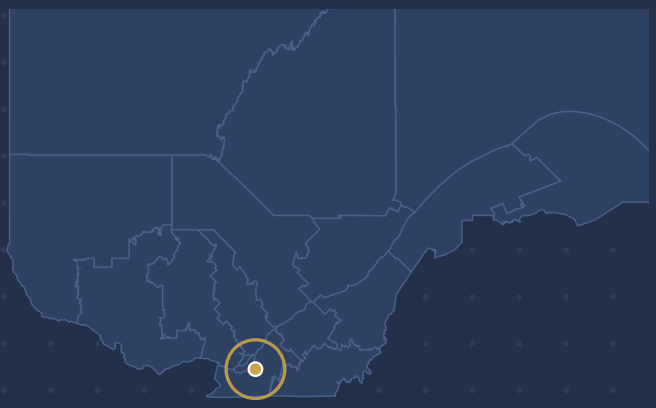
15.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +7,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 14{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 849–2 303 pi², terrain hors de 2 306–8 503 pi² ou âge hors de 9–77 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 16

Brossard

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 344	690 000 $	+134 $	−60 352 $	+5,1 %	10,1 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026 (1 344 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 30 octobre 2026 (3 559 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

16.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 30 octobre 2026, 1 344 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 690 000 $ (moyenne : 778 882 $; 10e et 90e centiles : 475 000 $ et 1 200 000 $). La maison médiane compte 1 380 pi² habitables sur un terrain de 5 250 pi² et a 48 ans. Composition selon le lien physique : détaché 70,2 %, jumelé 18,0 %, en rangée 11,8 %. Selon le genre de construction : à étages 57,1 %, plain-pied 35,7 %, étage mansardé 4,8 %, niveaux décalés 2,4 %.

TABLE 16.1 Brossard — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 344	Prix médian au pi² habitable	464 $
Nombre de ventes (2021–2026)	3 559	Aire habitable médiane (pi²)	1 380
Prix médian	690 000 $	Terrain médian (pi²)	5 250
Prix moyen	778 882 $	Âge médian (ans)	48
Prix : P10 – P90	475 000 – 1 200 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,09

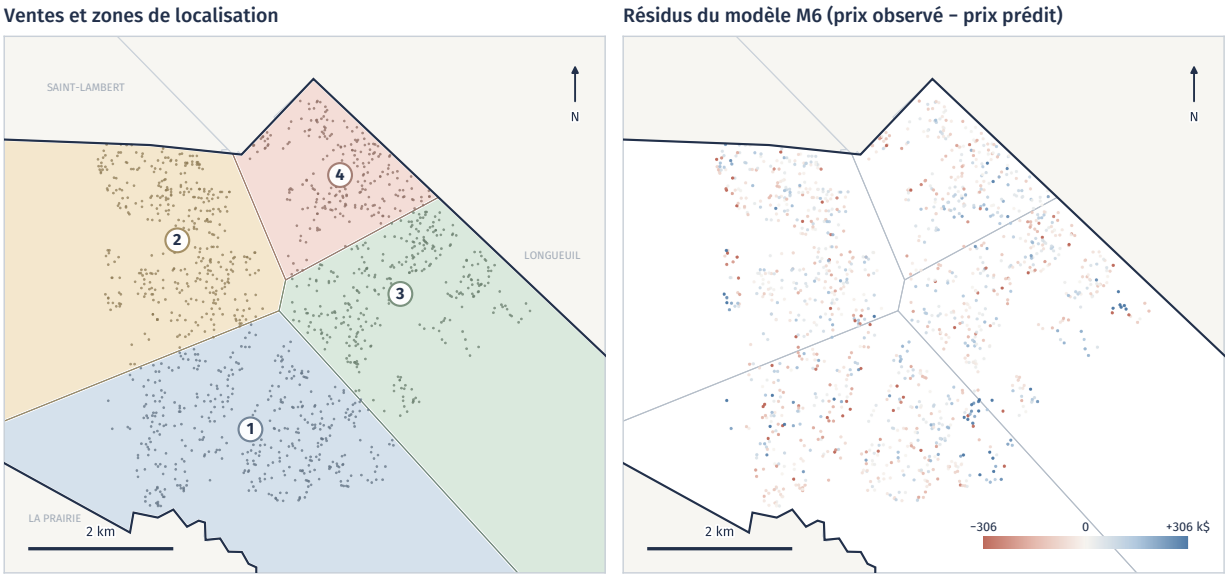


FIGURE 16.1 Brossard — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 16.2 Brossard — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 4 (sud) (référence)	403	855 000 $
2	Zone 3 (ouest)	393	631 000 $
3	Zone 1 (est)	314	711 750 $
4	Zone 2 (nord)	234	591 800 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	724	544	496	551	716	528
Prix médian (k$)	587	646	620	654	683	720

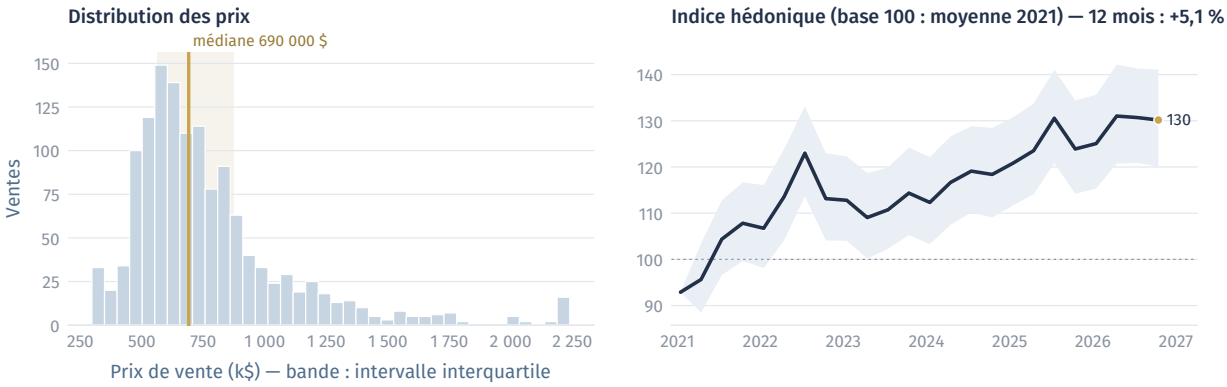


FIGURE 16.2 Brossard — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +5,1 % sur douze mois (IC 95 % : [0,3 ; 10,1] % ; fiabilité C), soit environ +0,41 % par mois en rythme lissé, et de +40 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

16.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 4 (sud) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 885\,276 - 5{,}17\,A + 49{,}80\,\frac{A^2}{1000} + 30{,}36\,T + 0{,}38\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 12\,333\,Age + 59{,}41\,Age^2 \\ & - 106\,026\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 97\,262\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 34\,070\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 11\,496\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 51\,488\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{16.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 16.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 16.3 Brossard — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	885 276***	59 303	14,93	[769 042 ; 1 001 511]
Aire habitable (pi²)	−5,172	47,129	−0,11	[−97,546 ; 87,201]
Aire² / 1 000	49,80***	9,90	5,03	[30,40 ; 69,20]
Terrain (pi²)	30,36***	6,97	4,36	[16,71 ; 44,02]
Terrain² / 1 000	0,379	0,264	1,43	[−0,139 ; 0,897]
Âge (ans)	−12 333***	1 081	−11,40	[−14 452 ; −10 213]
Âge²	59,41***	12,36	4,81	[35,19 ; 83,63]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−106 026***	13 795	−7,69	[−133 063 ; −78 988]
En rangée (vs détaché)	−97 262***	21 350	−4,56	[−139 108 ; −55 416]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−34 070**	16 737	−2,04	[−66 875 ; −1 265]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−11 496	32 070	−0,36	[−74 353 ; 51 361]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−51 488	33 363	−1,54	[−116 881 ; 13 904]
Localisation (vs « Zone 4 (sud) »)				
Zone 3 (ouest)	38 002***	12 464	3,05	[13 573 ; 62 431]
Zone 1 (est)	28 520**	12 546	2,27	[3 930 ; 53 110]
Zone 2 (nord)	−41 753***	13 499	−3,09	[−68 211 ; −15 295]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 344 (paramètres : 22)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,831 ; 0,828			
RMSE ; MAE (échantillon)	146 188 $; 100 082 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,0 % ; 10,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,8 % ; RMSE 141 754 $; 213 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026.

TABLE 16.4 Brossard — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,684	14,9	14,9	200,2	13,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,793	11,7	11,7	162,5	11,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,808	10,7	10,8	157,6	10,8
M4	+ effets fixes de zone et de période	19	0,815	10,6	10,8	156,7	10,0
M5	Semi-logarithmique (ln P)	19	0,766	8,8	9,0	149,7	9,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	22	0,831	10,0	10,1	151,5	9,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	48	0,843	9,7	10,3	149,2	10,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 30 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,1 %) est à 1,1 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,0 %). L'écart avec M5 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 16.6) méritent d'être

consultés en parallèle. Au point de référence local (1 400 pi² habitables, terrain de 5 200 pi², 48 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 134 $ au prix (IC 95 % : [91 ; 177]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (464 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (373 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 34,30 $ et une année d'âge supplémentaire −6 629 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 165{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,7. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,4 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 8{,}7$ pour M6 et $z = 3{,}6$ pour M7.

16.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 16.5 Brossard — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 960 à 3 414 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+109 $/pi²	[58 ; 160]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+134 $/pi²	[91 ; 177]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 2 050 pi²	+199 $/pi²	[171 ; 227]	A
+100 pi² à partir de 1 400 pi²	+13 925 $	[9 772 ; 18 077]	A
Terrain — plage dápplication : 2 399 à 8 479 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 100 pi²	+33,47 $/pi²	[22,54 ; 44,40]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+34,30 $/pi²	[23,93 ; 44,68]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 200 pi²	+35,06 $/pi²	[25,11 ; 45,02]	A
+1 000 pi² à partir de 5 200 pi²	+34 683 $	[24 530 ; 44 836]	A
Âge — plage dápplication : 8 à 63 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−9 956 $/an	[−11 229 ; −8 684]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−7 580 $/an	[−8 370 ; −6 790]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−5 203 $/an	[−6 430 ; −3 977]	A
+10 ans à partir de 48 ans	−60 352 $	[−70 264 ; −50 440]	A

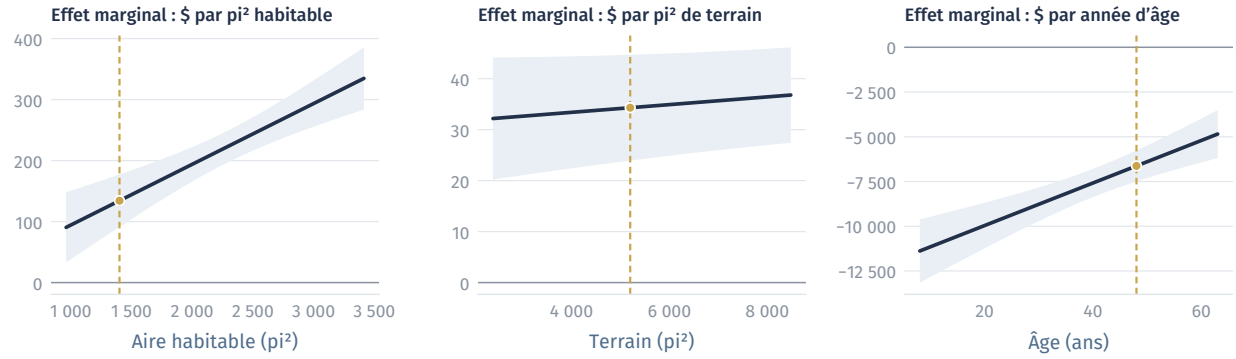


FIGURE 16.3 Brossard — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 16.6 Brossard — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 242$)	−106 026 $	[−133 063 ; −78 988]	−16,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 158$)	−97 262 $	[−139 108 ; −55 416]	−18,8 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 158$)	+8 764 $	[−20 755 ; 38 283]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 767$)	−34 070 $	[−66 875 ; −1 265]	−7,8 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 65$)	−11 496 $	[−74 353 ; 51 361]	−0,8 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 32$)	−51 488 $	[−116 881 ; 13 904]	−8,2 %	D
Localisation (vs « Zone 4 (sud) »)				
2. Zone 3 (ouest)	+38 002 $	[13 573 ; 62 431]	+2,3 %	B
3. Zone 1 (est)	+28 520 $	[3 930 ; 53 110]	+0,9 %	C
4. Zone 2 (nord)	−41 753 $	[−68 211 ; −15 295]	−7,4 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,3 ; 10,1] %	+5,1 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,41 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 4 vs zone 2 : −79 756 $ [−102 128 ; −57 383] ; zone 4 vs zone 3 : −70 273 $ [−94 910 ; −45 637] ; zone 4 vs zone 1 : −41 753 $ [−68 211 ; −15 295] ; zone 2 vs zone 1 : +38 002 $ [13 573 ; 62 431] ; zone 3 vs zone 1 : +28 520 $ [3 930 ; 53 110] ; zone 3 vs zone 2 : −9 482 $ [−31 449 ; 12 484].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 44 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (690 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 16.7 Brossard — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+43 629 $	[18 556 ; 69 589]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+23 342 $	[−21 550 ; 71 249]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+68 447 $	[19 628 ; 120 624]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+93 270 $	[29 252 ; 162 987]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+50 028 $	[−11 670 ; 117 338]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+7 564 $	[−95 733 ; 128 817]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+35 598 $	[16 511 ; 55 202]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+26 699 $	[−15 511 ; 71 551]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+524 $	[−12 710 ; 14 016]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+49 691 $	[19 029 ; 81 680]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+20 485 $	[−1 665 ; 43 347]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 16.8 Brossard — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	456	1 100	5 700	55	627	104 B	34,68 A	−5 798 A
Détaché, à étages	422	2 400	6 000	35	963	234 A	34,91 A	−8 174 A
Jumelé, à étages	202	1 300	3 400	44	503	124 A	32,94 A	−7 105 A
En rangée, à étages	143	1 350	2 700	48	467	129 A	32,41 A	−6 629 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

16.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Belvédère (zone 3), vendue le 8 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 16.9 Brossard — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Belvédère	rue Bahamas	Rue Bériot	rue Bélair	rue Michaud	avenue Béliveau
Zone (n°)	3	3	3	4	3	4
Distance du sujet (km)	—	0,2	0,8	0,7	1,2	0,8
Date de vente	2026-07-08	2026-07-02	2026-07-06	2026-06-08	2026-06-19	2026-06-25
Prix de vente ($)	?	570 000	677 000	625 000	820 000	540 000
Aire habitable (pi²)	1 195	1 132	1 218	1 197	1 201	1 202
Terrain (pi²)	5 711	6 234	4 905	6 783	5 800	4 860
Année de construction	1970	1971	1971	1969	1973	1966
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
en dollars		0	0	0	0	0
Prix ajusté transactionnel		570 000	677 000	625 000	820 000	540 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	+70 273	0	+70 273
7. Aire habitable		+6 912	−2 723	−245	−737	−860
7. Terrain		−18 252	+27 723	−37 628	−3 065	+29 263
7. Âge		−5 738	−5 738	+5 619	−17 571	+21 764
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**552 922**	**696 261**	**663 019**	**798 627**	**660 440**
Ajustement net (%)		−3,0	+2,8	+6,1	−2,6	+22,3
Ajustement brut (%)		5,4	5,3	18,2	2,6	22,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,216	0,219	0,064	0,449	0,052

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

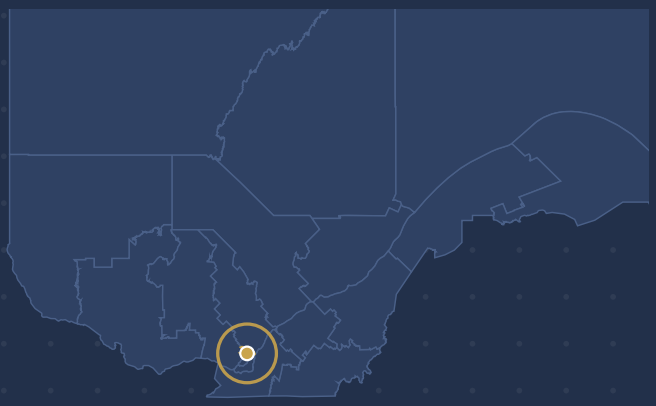
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 552 922 $ à 798 627 $ (étendue : 34,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **707 292 $** (moyenne simple : 674 254 $; médiane : 663 019 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 663 086 $. Le prix réellement payé a été de **685 000 $** : l'indication s'en écarte de +3,3 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 22,6 % et l'ajustement net maximal de 22,3 % (au-delà des repères pédagogiques de 25 % brut ou de 15 % net pour au moins un comparable : son poids doit être réduit). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 646 400 $; avec le seul ajustement de temps, de 646 400 $.

16.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 2 ; zone 4.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −7,4 % à +2,3 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 8{,}7$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation

(rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 960–3 414 pi², terrain hors de 2 399–8 479 pi² ou âge hors de 8–63 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Terrebonne

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
2 497	570 000 $	+128 $	−42 354 $	+1,2 %	8,8 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 28 octobre 2026 (2 497 ventes). Indice temporel : 5 janvier 2021 au 28 octobre 2026 (7 010 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

17.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 28 octobre 2026, 2 497 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 570 000 $ (moyenne : 596 431 $; 10e et 90e centiles : 380 000 $ et 830 000 $). La maison médiane compte 1 221 pi² habitables sur un terrain de 5 820 pi² et a 35 ans. Composition selon le lien physique : détaché 84,1 %, jumelé 9,0 %, en rangée 7,0 %. Selon le genre de construction : plain-pied 52,9 %, à étages 39,4 %, étage mansardé 3,8 %, niveaux décalés 3,8 %.

TABLE 17.1 Terrebonne — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	2 497	Prix médian au pi² habitable	433 $
Nombre de ventes (2021–2026)	7 010	Aire habitable médiane (pi²)	1 221
Prix médian	570 000 $	Terrain médian (pi²)	5 820
Prix moyen	596 431 $	Âge médian (ans)	35
Prix : P10 – P90	380 000 – 830 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

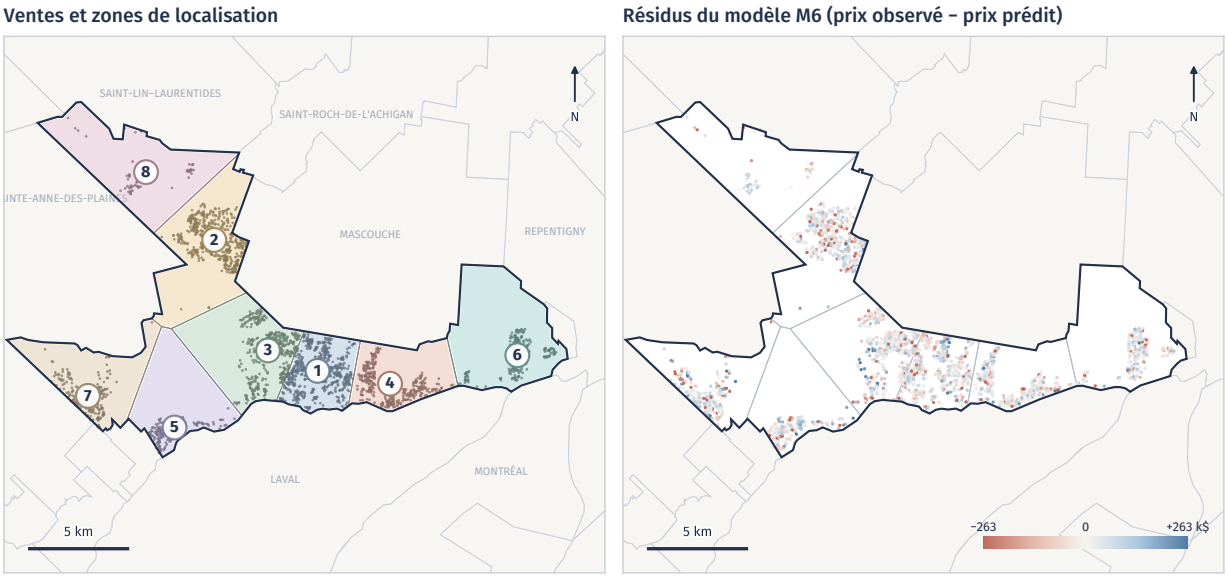


FIGURE 17.1 Terrebonne — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 17.2 Terrebonne — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (est) (référence)	533	559 000 $
2	Zone 5 (nord-ouest)	493	496 900 $
3	Zone 1 (centre)	434	595 000 $
4	Zone 4 (est 2)	305	598 000 $
5	Zone 3 (sud-ouest)	241	627 500 $
6	Zone 8 (est 3)	222	665 000 $
7	Zone 6 (ouest)	214	597 500 $
8	Zone 7 (nord-ouest 2)	55	425 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 397	1 214	987	1 090	1 318	1 004
Prix médian (k$)	422	490	500	525	561	585

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +1,2 % sur douze mois (IC 95 % : [−2,8 ; 5,2] % ; fiabilité D), soit environ +0,10 % par mois en rythme lissé, et de +58 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

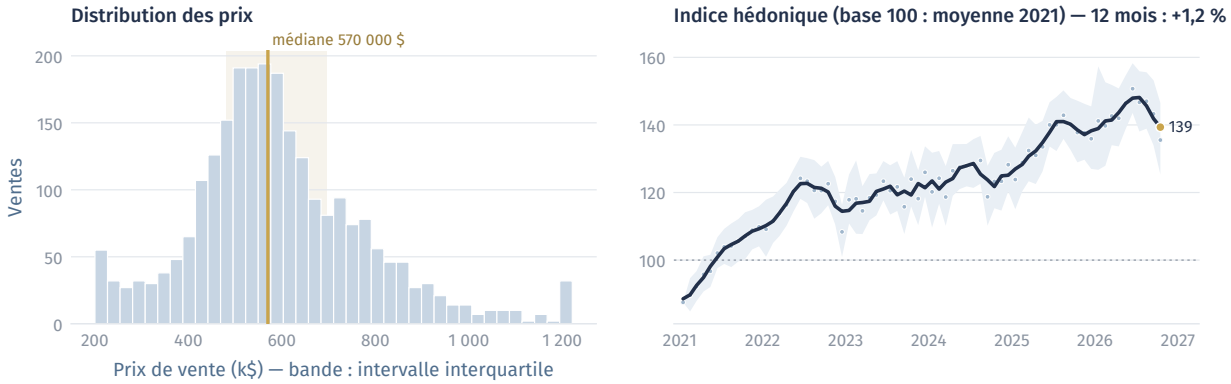


FIGURE 17.2 Terrebonne — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

17.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (est) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 636\,042 + 34{,}84\,A + 38{,}64\,\frac{A^2}{1000} + 7{,}61\,T - 0{,}17\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 6\,121\,Age + 23{,}57\,Age^2 \\ & - 61\,760\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 124\,724\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 12\,525\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 5\,135\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 21\,654\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{17.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 17.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 17.3 Terrebonne — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	636 042***	35 474	17,93	[566 512 ; 705 572]
Aire habitable (pi²)	34,84	26,69	1,31	[−17,48 ; 87,16]
Aire² / 1 000	38,64***	6,56	5,89	[25,79 ; 51,50]
Terrain (pi²)	7,606***	2,487	3,06	[2,731 ; 12,481]
Terrain² / 1 000	−0,167*	0,089	−1,87	[−0,343 ; 0,008]
Âge (ans)	−6 121***	494	−12,38	[−7 089 ; −5 152]
Âge²	23,57***	4,46	5,28	[14,82 ; 32,31]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−61 760***	7 788	−7,93	[−77 024 ; −46 497]
En rangée (vs détaché)	−124 724***	11 427	−10,91	[−147 121 ; −102 327]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−12 525	8 667	−1,45	[−29 512 ; 4 462]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−5 135	14 674	−0,35	[−33 896 ; 23 625]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−21 654*	11 581	−1,87	[−44 353 ; 1 046]
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
Zone 5 (nord-ouest)	−129 164***	8 263	−15,63	[−145 359 ; −112 969]
Zone 1 (centre)	−7 268	7 488	−0,97	[−21 945 ; 7 409]
Zone 4 (est 2)	−28 671***	8 854	−3,24	[−46 025 ; −11 318]
Zone 3 (sud-ouest)	−24 797**	10 151	−2,44	[−44 693 ; −4 900]
Zone 8 (est 3)	1 043	9 616	0,11	[−17 804 ; 19 891]
Zone 6 (ouest)	−72 987***	11 221	−6,50	[−94 980 ; −50 994]
Zone 7 (nord-ouest 2)	−164 057***	16 484	−9,95	[−196 366 ; −131 747]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	2 497 (paramètres : 42)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,686 ; 0,680			
RMSE ; MAE (échantillon)	114 677 $; 77 465 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,6 % ; 8,8 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,6 % ; RMSE 135 619 $; 379 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 28 octobre 2026.

TABLE 17.4 Terrebonne — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,556	12,3	12,4	137,1	13,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,575	12,4	12,4	134,2	13,6
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,608	10,6	11,0	129,6	13,0
M4	+ effets fixes de zone et de période	39	0,668	9,1	9,3	120,9	7,8
M5	Semi-logarithmique (ln P)	39	0,539	8,7	8,9	117,1	8,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	42	0,686	8,6	8,8	117,6	8,6
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	113	0,702	8,8	9,3	120,0	8,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 79 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,8 %) est la plus faible des sept modèles. Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 5 800 pi², 35 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 128 $ au prix (IC 95 % : [102 ; 153]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (433 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (252 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 5,67 $ et une année d'âge supplémentaire −4 471 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 193{,}5$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,4. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 6{,}9$ pour M6 et $z = 3{,}2$ pour M7.

17.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 17.5 Terrebonne — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 841 à 2 559 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+112 $/pi²	[83 ; 141]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+128 $/pi²	[102 ; 153]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 750 pi²	+170 $/pi²	[152 ; 188]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+13 144 $	[10 715 ; 15 574]	A
Terrain — plage dápplication : 2 827 à 15 987 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+5,93 $/pi²	[2,67 ; 9,20]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 800 pi²	+5,67 $/pi²	[2,65 ; 8,69]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 600 pi²	+5,07 $/pi²	[2,56 ; 7,57]	B
+1 000 pi² à partir de 5 800 pi²	+5 500 $	[2 626 ; 8 374]	B
Âge — plage dápplication : 8 à 59 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−5 178 $/an	[−5 857 ; −4 499]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−4 235 $/an	[−4 714 ; −3 757]	A
+10 ans à partir de 35 ans	−42 354 $	[−47 139 ; −37 569]	A

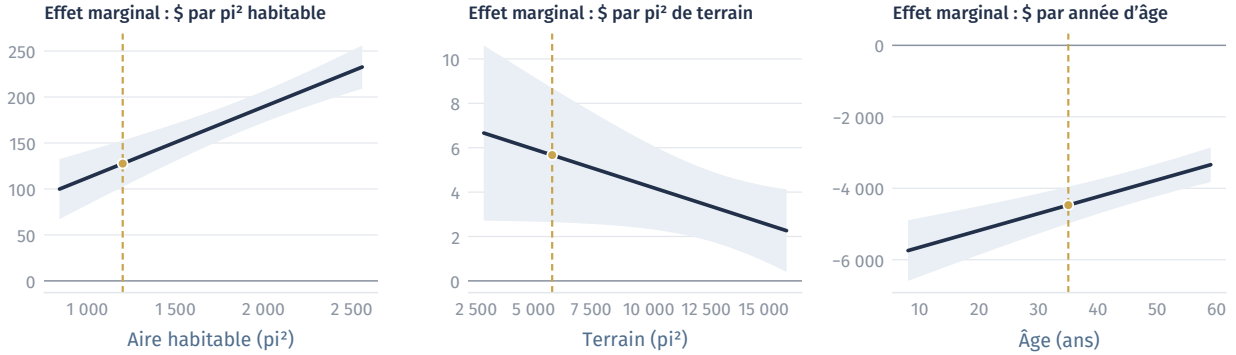


FIGURE 17.3 Terrebonne — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 17.6 Terrebonne — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 224$)	−61 760 $	[−77 024 ; −46 497]	−11,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 174$)	−124 724 $	[−147 121 ; −102 327]	−15,8 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 174$)	−62 963 $	[−84 473 ; −41 453]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 984$)	−12 525 $	[−29 512 ; 4 462]	−2,5 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 96$)	−5 135 $	[−33 896 ; 23 625]	−1,6 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 95$)	−21 654 $	[−44 353 ; 1 046]	−3,3 %	C
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
2. Zone 5 (nord-ouest)	−129 164 $	[−145 359 ; −112 969]	−19,7 %	A
3. Zone 1 (centre)	−7 268 $	[−21 945 ; 7 409]	−1,7 %	D
4. Zone 4 (est 2)	−28 671 $	[−46 025 ; −11 318]	−4,0 %	B
5. Zone 3 (sud-ouest)	−24 797 $	[−44 693 ; −4 900]	−4,1 %	C
6. Zone 8 (est 3)	+1 043 $	[−17 804 ; 19 891]	+0,6 %	D
7. Zone 6 (ouest)	−72 987 $	[−94 980 ; −50 994]	−11,3 %	A
8. Zone 7 (nord-ouest 2)	−164 057 $	[−196 366 ; −131 747]	−24,7 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−2,8 ; 5,2] %	+1,2 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,10 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : −129 164 $ [−145 359 ; −112 969] ; zone 3 vs zone 2 : +121 896 $ [105 890 ; 137 902] ; zone 6 vs zone 2 : +130 208 $ [110 883 ; 149 532] ; zone 4 vs zone 2 : +100 493 $ [82 842 ; 118 143] ; zone 5 vs zone 2 : +104 368 $ [83 911 ; 124 825] ; zone 8 vs zone 1 : −164 057 $ [−196 366 ; −131 747].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 75 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont

estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (570 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 17.7 Terrebonne — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+37 971 $	[19 051 ; 57 498]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 859 $	[−16 066 ; 41 192]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+50 620 $	[19 367 ; 83 531]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+46 136 $	[562 ; 95 350]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 727 $	[−56 724 ; 50 337]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−59 809 $	[−112 875 ; −582]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+49 624 $	[34 088 ; 65 559]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+10 245 $	[−13 005 ; 34 465]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+14 062 $	[4 301 ; 23 988]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+27 928 $	[8 009 ; 48 533]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 568 $	[−16 651 ; 22 454]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 17.8 Terrebonne — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 244	1 050	6 100	39	553	116 A	5,57 B	−4 283 A
Détaché, à étages	676	2 000	6 000	23	759	189 A	5,60 B	−5 037 A
En rangée, à étages	174	1 650	2 700	9	628	162 A	6,70 B	−5 696 A
Jumelé, à étages	134	1 250	3 600	23	563	131 A	6,40 B	−5 037 A
Détaché, étage mansardé	92	1 600	7 600	46	602	158 A	5,07 B	−3 953 A
Détaché, niveaux décalés	87	1 150	5 500	37	548	124 A	5,77 B	−4 377 A
Jumelé, plain-pied	78	850	4 500	52	408	101 A	6,10 B	−3 670 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

17.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Varin (zone 4), vendue le 26 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 17.9 Terrebonne — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Varin	rue Parent	rue Claude	rue du Poitou	rue Patrick	rue Cartier
Zone (n°)	4	4	4	4	4	4
Distance du sujet (km)	—	0,2	0,2	1,4	1,3	0,2
Date de vente	2026-08-26	2026-02-13	2026-04-02	2026-06-10	2026-06-08	2026-06-30
Prix de vente ($)	?	525 000	530 000	619 000	629 000	610 000
Aire habitable (pi²)	1 037	994	1 014	1 024	1 010	1 220
Terrain (pi²)	6 365	5 875	7 670	5 367	6 650	5 971
Année de construction	1987	1986	1984	1988	1983	1984
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+3,2	+1,4	−1,5	−1,5	−1,5
en dollars		+16 594	+7 297	−9 576	−9 731	−9 437
Prix ajusté transactionnel		541 594	537 297	609 424	619 269	600 563
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+4 878	+2 579	+1 478	+3 065	−22 328
7. Terrain		+2 723	−6 868	+5 633	−1 549	+2 184
7. Âge		+4 259	+12 635	−4 306	+16 753	+12 635
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**553 454**	**545 643**	**612 229**	**637 539**	**593 055**
Ajustement net (%)		+5,4	+3,0	−1,1	+1,4	−2,8
Ajustement brut (%)		5,4	5,5	3,4	4,9	7,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,186	0,182	0,297	0,204	0,132

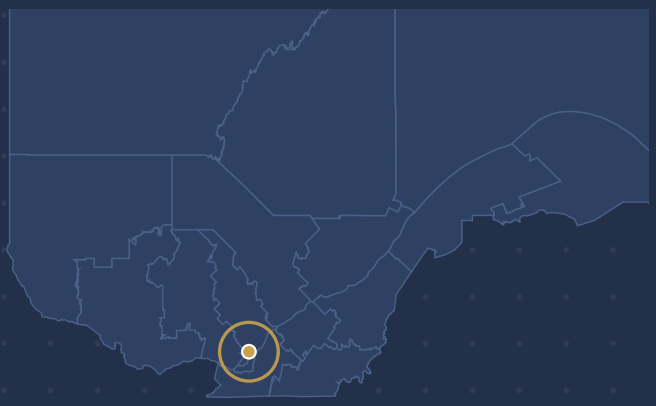
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 545 643 $ à 637 539 $ (étendue : 15,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **591 837 $** (moyenne simple : 588 384 $; médiane : 593 055 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 567 231 $. Le prix réellement payé a été de **510 000 $** : l'indication s'en écarte de +16,0 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 7,6 % et l'ajustement net maximal de 5,4 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 582 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 581 630 $.

17.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; zone 2 ; zone 4 ; zone 7 ; zone 8 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; zone 5 ; zone 6 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −24,7 % à +0,6 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 6{,}9$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 841–2 559 pi², terrain hors de 2 827–15 987 pi² ou âge hors de 8–59 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Mascouche

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 072	567 388 $	+168 $	−39 033 $	+10,1 %	9,2 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal — marché ajouté à la liste initiale (données abondantes)
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 072 ventes). Indice temporel : 8 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (3 100 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

18.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 072 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 567 388 $ (moyenne : 586 412 $; 10e et 90e centiles : 380 200 $ et 814 500 $). La maison médiane compte 1 209 pi² habitables sur un terrain de 6 095 pi² et a 35 ans. Composition selon le lien physique : détaché 82,8 %, jumelé 9,5 %, en rangée 7,6 %. Selon le genre de construction : plain-pied 53,2 %, à étages 39,2 %, étage mansardé 5,2 %, niveaux décalés 2,4 %.

TABLE 18.1 Mascouche — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 072	Prix médian au pi² habitable	443 $
Nombre de ventes (2021–2026)	3 100	Aire habitable médiane (pi²)	1 209
Prix médian	567 388 $	Terrain médian (pi²)	6 095
Prix moyen	586 412 $	Âge médian (ans)	35
Prix : P10 – P90	380 200 – 814 500 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,16

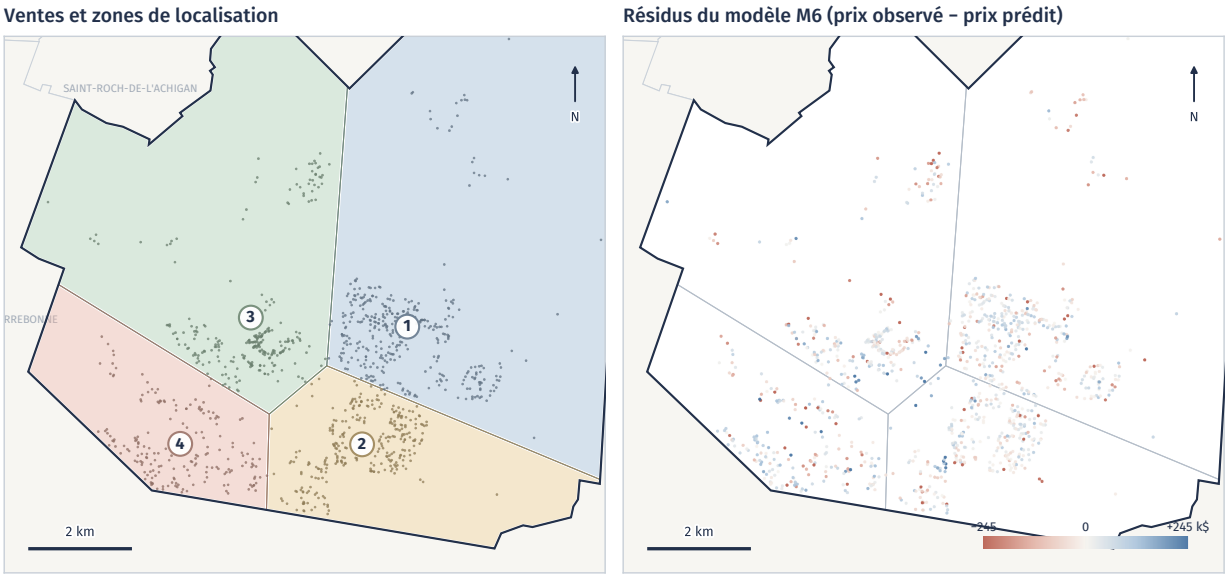


FIGURE 18.1 Mascouche — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 18.2 Mascouche — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (nord-est) (référence)	361	552 277 $
2	Zone 1 (centre)	283	585 000 $
3	Zone 3 (nord-ouest)	245	580 000 $
4	Zone 4 (ouest)	183	530 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	673	527	436	465	548	451
Prix médian (k$)	410	489	488	506	555	595

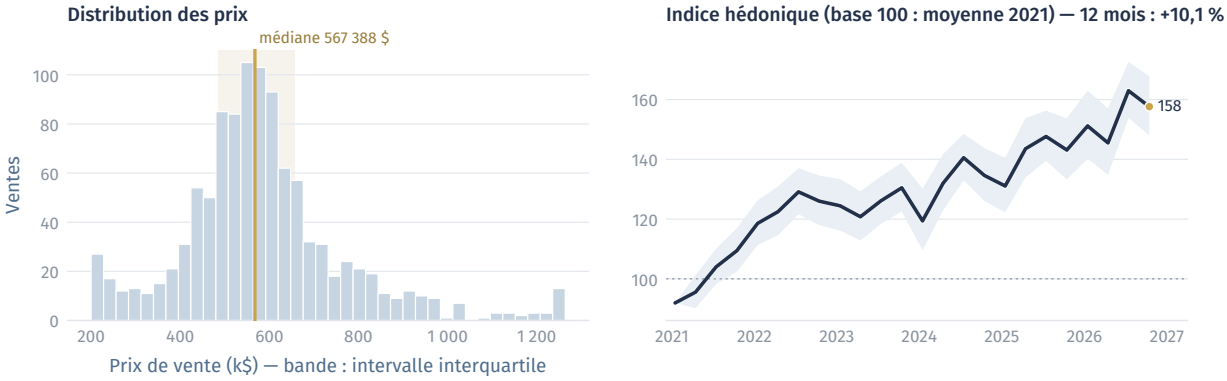


FIGURE 18.2 Mascouche — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +10,1 % sur douze mois (IC 95 % : [3,5 ; 17,2] % ; fiabilité B), soit environ +0,81 % par mois en rythme lissé, et de +71 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

18.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (nord-est) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 608\,074 + 125\,A + 17{,}82\,\frac{A^2}{1000} - 0{,}02\,T + 0{,}07\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,613\,Age + 21{,}38\,Age^2 \\ & - 76\,325\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 123\,328\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 40\,823\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 78\,085\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 9\,105\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{18.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 18.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 18.3 Mascouche — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	608 074***	50 135	12,13	[509 809 ; 706 339]
Aire habitable (pi²)	125,36**	50,82	2,47	[25,74 ; 224,97]
Aire² / 1 000	17,82	12,65	1,41	[−6,97 ; 42,61]
Terrain (pi²)	−0,016	2,547	−0,01	[−5,008 ; 4,976]
Terrain² / 1 000	0,065	0,072	0,91	[−0,076 ; 0,206]
Âge (ans)	−5 613***	649	−8,65	[−6 885 ; −4 342]
Âge²	21,38***	6,47	3,30	[8,70 ; 34,06]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−76 325***	12 718	−6,00	[−101 251 ; −51 398]
En rangée (vs détaché)	−123 328***	14 188	−8,69	[−151 136 ; −95 521]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−40 823***	13 494	−3,03	[−67 271 ; −14 375]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−78 085***	23 046	−3,39	[−123 254 ; −32 916]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−9 105	17 828	−0,51	[−44 049 ; 25 839]
Localisation (vs « Zone 2 (nord-est) »)				
Zone 1 (centre)	11 944	8 406	1,42	[−4 531 ; 28 420]
Zone 3 (nord-ouest)	−58 790***	10 538	−5,58	[−79 445 ; −38 136]
Zone 4 (ouest)	−25 837**	10 760	−2,40	[−46 928 ; −4 747]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 072 (paramètres : 22)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,677 ; 0,670			
RMSE ; MAE (échantillon)	110 816 $; 76 957 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,4 % ; 9,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 6,7 % ; RMSE 114 292 $; 164 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 18.4 Mascouche — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,518	12,5	12,5	135,6	13,5
M2	Aire, terrain, âge	4	0,573	12,3	12,3	128,4	12,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,623	10,5	10,5	121,0	11,2
M4	+ effets fixes de zone et de période	19	0,669	9,2	9,1	114,7	6,5
M5	Semi-logarithmique (ln P)	19	0,536	9,1	9,1	116,7	7,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	22	0,677	9,4	9,2	114,1	6,7
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	52	0,709	8,3	8,8	111,9	7,7

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 34 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,2 %) est à 0,4 point de celle du meilleur modèle (M7, 8,8 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 6 100 pi², 35 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 168 $ au

prix (IC 95 % : [124 ; 212]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (443 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (235 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 0,78 $ et une année d'âge supplémentaire −4 117 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 107{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,5. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 5{,}5$ pour M6 et $z = 0{,}0$ pour M7.

18.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 18.5 Mascouche — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 864 à 2 545 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+161 $/pi²	[108 ; 214]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+168 $/pi²	[124 ; 212]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 700 pi²	+186 $/pi²	[159 ; 213]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+16 990 $	[12 760 ; 21 219]	A
Terrain — plage dápplication : 2 753 à 20 496 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+0,64 $/pi²	[−3,07 ; 4,35]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 100 pi²	+0,78 $/pi²	[−2,66 ; 4,22]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 000 pi²	+1,16 $/pi²	[−1,62 ; 3,94]	D
+1 000 pi² à partir de 6 100 pi²	+847 $	[−2 476 ; 4 169]	D
Âge — plage dápplication : 6 à 64 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 758 $/an	[−5 599 ; −3 917]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 903 $/an	[−4 462 ; −3 345]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−3 048 $/an	[−3 705 ; −2 392]	A
+10 ans à partir de 35 ans	−39 033 $	[−44 617 ; −33 448]	A

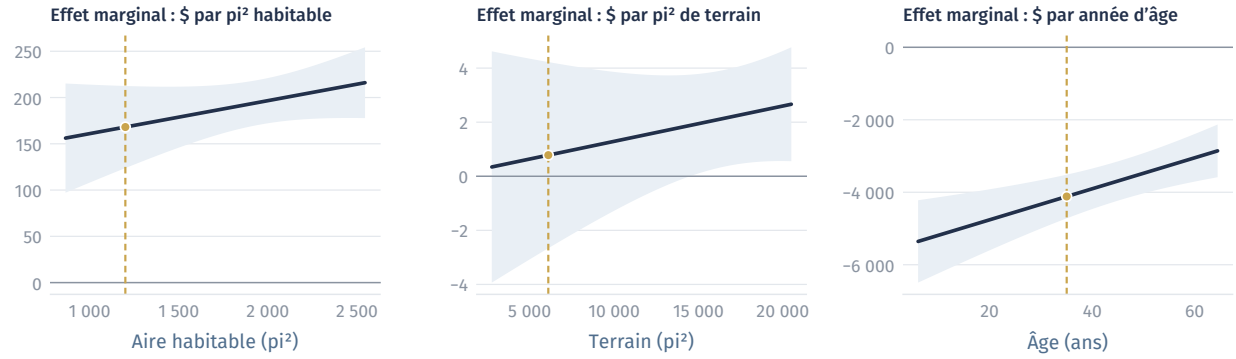


FIGURE 18.3 Mascouche — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 18.6 Mascouche — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 102$)	−76 325 $	[−101 251 ; −51 398]	−9,9 %	A
En rangée vs détaché ($n = 82$)	−123 328 $	[−151 136 ; −95 521]	−15,8 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 82$)	−47 004 $	[−72 796 ; −21 211]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 420$)	−40 823 $	[−67 271 ; −14 375]	−4,4 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 56$)	−78 085 $	[−123 254 ; −32 916]	−12,9 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 26$)	−9 105 $	[−44 049 ; 25 839]	+2,1 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (nord-est) »)				
2. Zone 1 (centre)	+11 944 $	[−4 531 ; 28 420]	+0,1 %	D
3. Zone 3 (nord-ouest)	−58 790 $	[−79 445 ; −38 136]	−12,0 %	A
4. Zone 4 (ouest)	−25 837 $	[−46 928 ; −4 747]	−6,1 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[3,5 ; 17,2] %	+10,1 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,81 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −70 735 $ [−91 952 ; −49 517] ; zone 3 vs zone 1 : −58 790 $ [−79 445 ; −38 136] ; zone 4 vs zone 2 : −37 782 $ [−61 396 ; −14 167] ; zone 4 vs zone 3 : +32 953 $ [6 272 ; 59 634] ; zone 4 vs zone 1 : −25 837 $ [−46 928 ; −4 747] ; zone 2 vs zone 1 : +11 944 $ [−4 531 ; 28 420].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 47 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (567 388 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 18.7 Mascouche — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+37 797 $	[18 964 ; 57 234]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 805 $	[−15 993 ; 41 003]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+50 388 $	[19 278 ; 83 148]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+45 925 $	[560 ; 94 913]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 701 $	[−56 464 ; 50 106]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−59 535 $	[−112 358 ; −579]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+49 396 $	[33 932 ; 65 258]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+10 198 $	[−12 945 ; 34 307]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+13 997 $	[4 281 ; 23 878]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+27 800 $	[7 973 ; 48 311]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 556 $	[−16 574 ; 22 351]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 18.8 Mascouche — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	540	1 050	6 400	48	542	163 A	0,82 D	−3 561 A
Détaché, à étages	266	1 850	6 500	19	764	191 A	0,83 D	−4 801 A
En rangée, à étages	82	1 300	2 800	16	553	172 A	0,35 D	−4 929 A
Jumelé, à étages	72	1 650	3 300	8	703	184 A	0,42 D	−5 271 A
Détaché, étage mansardé	56	1 600	14 700	49	566	182 A	1,91 C	−3 518 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

18.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Le Gardeur (zone 1), vendue le 2 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 18.9 Mascouche — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Le Gardeur	rue Turenne	avenue Crépeau	rue Le Gardeur	rue Bérard	rue Patenaude
Zone (n°)	1	2	2	1	1	2
Distance du sujet (km)	—	0,6	0,8	0,0	1,1	0,5
Date de vente	2026-09-02	2026-05-26	2026-08-26	2025-12-31	2026-06-30	2025-12-10
Prix de vente ($)	?	562 000	532 000	510 000	575 000	550 000
Aire habitable (pi²)	1 051	1 042	1 037	1 046	1 082	1 058
Terrain (pi²)	6 333	5 871	5 699	6 000	6 004	6 319
Année de construction	1976	1976	1975	1974	1977	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−3,3	0,0	+4,3	−3,3	+4,3
en dollars		−18 339	0	+21 824	−18 763	+23 535
Prix ajusté transactionnel		543 661	532 000	531 824	556 237	573 535
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		−11 944	−11 944	0	0	−11 944
7. Aire habitable		+1 400	+2 274	+701	−5 099	−1 228
7. Terrain		+362	+488	+264	+260	+11
7. Âge		0	+3 454	+3 454	−3 497	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**533 479**	**526 273**	**536 242**	**547 901**	**560 375**
Ajustement net (%)		−5,1	−1,1	+5,1	−4,7	+1,9
Ajustement brut (%)		5,7	3,4	5,1	4,8	6,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,172	0,287	0,190	0,204	0,147

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 526 273 $ à 560 375 $ (étendue : 6,3 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **538 826 $** (moyenne simple : 540 854 $; médiane : 536 242 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 534 724 $. Le prix réellement payé a été de **560 000 $** : l'indication s'en écarte de −3,8 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 6,7 % et l'ajustement net maximal de 5,1 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 545 800 $; avec le seul ajustement de temps, de 547 451 $.

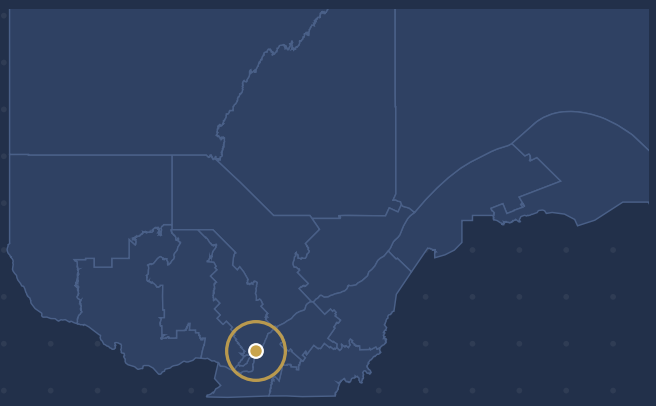
18.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 3 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 4 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −12,0 % à +0,1 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 5{,}5$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 864–2 545 pi², terrain hors de 2 753–20 496 pi² ou âge hors de 6–64 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Repentigny

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 670	**562 750 $**	**+130 $**	**−34 044 $**	**+1,7 %**	**8,3 %**

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 670 ventes). Indice temporel : 5 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (5 011 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

19.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 670 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 562 750 $ (moyenne : 586 418 $; 10e et 90e centiles : 415 000 $ et 785 000 $). La maison médiane compte 1 165 pi² habitables sur un terrain de 6 022 pi² et a 42 ans. Composition selon le lien physique : détaché 85,9 %, jumelé 10,2 %, en rangée 4,0 %. Selon le genre de construction : plain-pied 58,1 %, à étages 36,3 %, étage mansardé 5,6 %.

TABLE 19.1 Repentigny — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 670	Prix médian au pi² habitable	445 $
Nombre de ventes (2021–2026)	5 011	Aire habitable médiane (pi²)	1 165
Prix médian	562 750 $	Terrain médian (pi²)	6 022
Prix moyen	586 418 $	Âge médian (ans)	42
Prix : P10 – P90	415 000 – 785 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,14

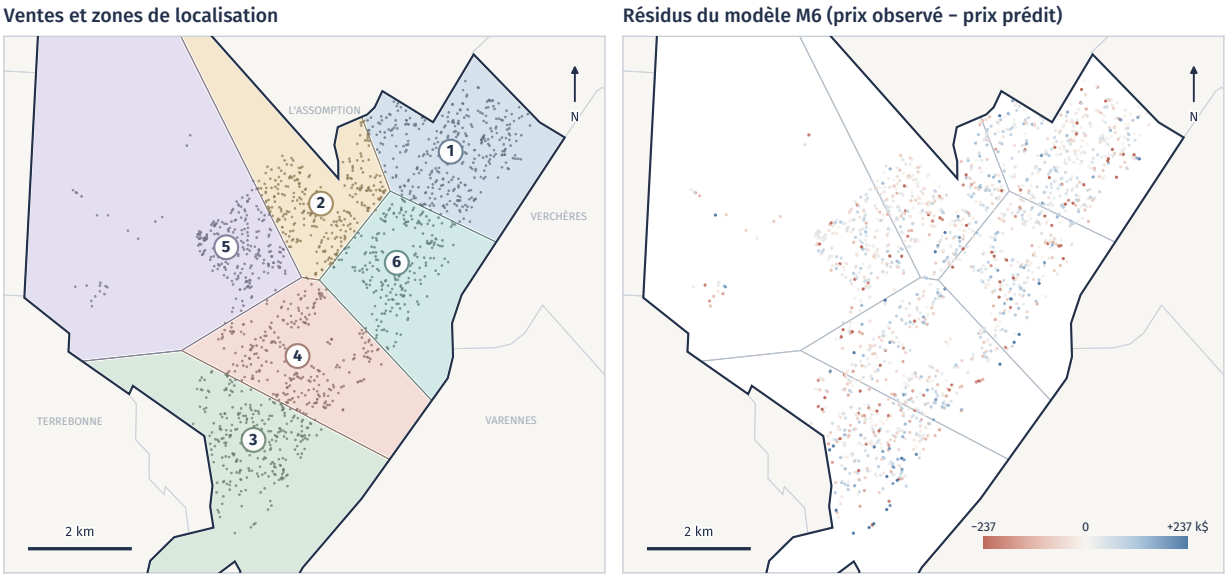


FIGURE 19.1 Repentigny — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 19.2 Repentigny — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 5 (nord-est) (référence)	368	599 500 $
2	Zone 1 (centre)	301	612 500 $
3	Zone 6 (sud 2)	279	557 000 $
4	Zone 4 (sud)	260	543 750 $
5	Zone 3 (ouest)	235	530 000 $
6	Zone 2 (est)	227	535 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 088	846	693	845	850	689
Prix médian (k$)	416	482	468	505	560	580

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +1,7 % sur douze mois (IC 95 % : [−3,2 ; 6,8] % ; fiabilité D), soit environ +0,14 % par mois en rythme lissé, et de +60 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

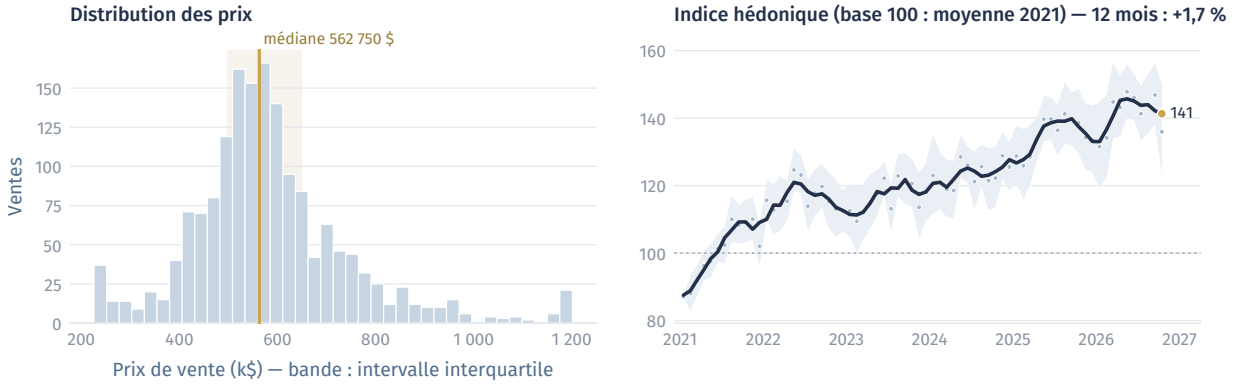


FIGURE 19.2 Repentigny — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

19.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 5 (nord-est) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 469\,788 + 88{,}66\,A + 17{,}95\,\frac{A^2}{1000} + 27{,}16\,T - 0{,}59\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,734\,Age + 24{,}78\,Age^2 \\ & - 31\,149\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 52\,273\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 21\,067\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 35\,023\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{19.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 19.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 19.3 Repentigny — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	469 788***	49 759	9,44	[372 260 ; 567 315]
Aire habitable (pi²)	88,66**	38,52	2,30	[13,16 ; 164,15]
Aire² / 1 000	17,95*	9,30	1,93	[−0,28 ; 36,18]
Terrain (pi²)	27,16***	4,07	6,68	[19,19 ; 35,13]
Terrain² / 1 000	−0,594***	0,145	−4,09	[−0,879 ; −0,309]
Âge (ans)	−5 734***	985	−5,82	[−7 665 ; −3 803]
Âge²	24,78**	10,62	2,33	[3,96 ; 45,60]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−31 149***	9 191	−3,39	[−49 163 ; −13 135]
En rangée (vs détaché)	−52 273***	15 280	−3,42	[−82 222 ; −22 324]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−21 067*	10 901	−1,93	[−42 433 ; 299]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−35 023**	15 827	−2,21	[−66 045 ; −4 002]
Localisation (vs « Zone 5 (nord-est) »)				
Zone 1 (centre)	14 110*	8 337	1,69	[−2 231 ; 30 451]
Zone 6 (sud 2)	40 132***	12 084	3,32	[16 447 ; 63 817]
Zone 4 (sud)	25 513**	11 057	2,31	[3 841 ; 47 186]
Zone 3 (ouest)	4 773	8 501	0,56	[−11 888 ; 21 434]
Zone 2 (est)	18 373	12 398	1,48	[−5 927 ; 42 674]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	1 670 (paramètres : 39)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,642 ; 0,634			
RMSE ; MAE (échantillon)	107 488 $; 70 215 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,1 % ; 8,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 7,9 % ; RMSE 126 747 $; 259 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 19.4 Repentigny — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,515	10,6	10,5	125,5	10,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,576	9,4	9,4	118,2	10,3
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,604	8,1	8,2	114,5	9,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	36	0,631	7,9	8,5	113,3	8,6
M5	Semi-logarithmique (ln P)	36	0,507	7,9	8,2	112,8	8,1
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	39	0,642	8,1	8,3	112,7	7,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	71	0,662	8,1	8,6	112,3	8,8

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 38 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,3 %) est à 0,1 point de celle du meilleur modèle (M3, 8,2 %). Au point de référence

local (1 150 pi² habitables, terrain de 6 000 pi², 42 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 130 $ au prix (IC 95 % : [93 ; 167]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (445 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (217 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 20,03 $ et une année d'âge supplémentaire −3 652 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 128{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,5. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,2 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}8$ pour M6 et $z = -0{,}2$ pour M7.

19.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 19.5 Repentigny — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 902 à 2 509 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+125 $/pi²	[83 ; 166]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+130 $/pi²	[93 ; 167]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 600 pi²	+146 $/pi²	[121 ; 171]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+13 174 $	[9 629 ; 16 719]	A
Terrain — plage dápplication : 3 077 à 11 991 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 100 pi²	+21,10 $/pi²	[15,63 ; 26,56]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+20,03 $/pi²	[14,96 ; 25,10]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 200 pi²	+18,60 $/pi²	[14,02 ; 23,18]	A
+1 000 pi² à partir de 6 000 pi²	+19 433 $	[14 573 ; 24 292]	A
Âge — plage dápplication : 16 à 66 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 743 $/an	[−5 927 ; −3 558]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 751 $/an	[−4 434 ; −3 069]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 760 $/an	[−3 717 ; −1 803]	A
+10 ans à partir de 42 ans	−34 044 $	[−40 869 ; −27 219]	A

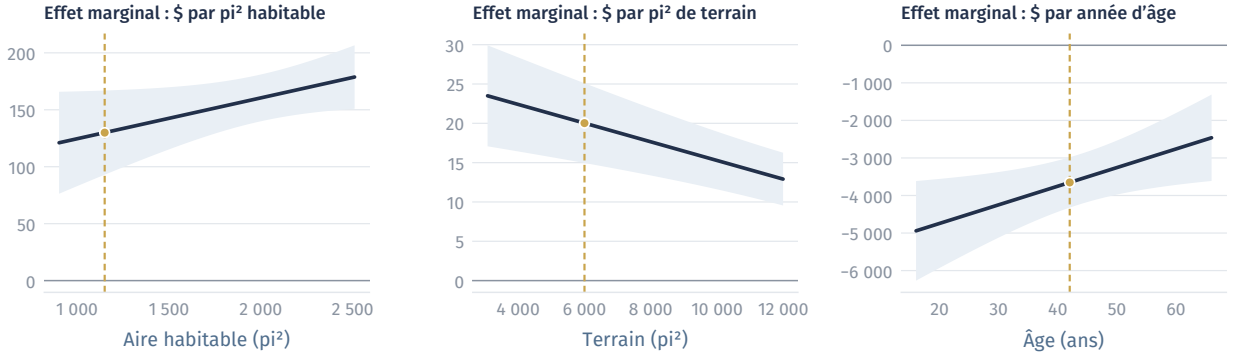


FIGURE 19.3 Repentigny — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 19.6 Repentigny — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 170$)	−31 149 $	[−49 163 ; −13 135]	−9,9 %	B
En rangée vs détaché ($n = 66$)	−52 273 $	[−82 222 ; −22 324]	−18,9 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 66$)	−21 124 $	[−45 104 ; 2 855]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 606$)	−21 067 $	[−42 433 ; 299]	−3,5 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 94$)	−35 023 $	[−66 045 ; −4 002]	−5,2 %	C
Localisation (vs « Zone 5 (nord-est) »)				
2. Zone 1 (centre)	+14 110 $	[−2 231 ; 30 451]	+3,4 %	C
3. Zone 6 (sud 2)	+40 132 $	[16 447 ; 63 817]	+8,9 %	B
4. Zone 4 (sud)	+25 513 $	[3 841 ; 47 186]	+5,5 %	C
5. Zone 3 (ouest)	+4 773 $	[−11 888 ; 21 434]	+0,1 %	D
6. Zone 2 (est)	+18 373 $	[−5 927 ; 42 674]	+3,2 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−3,2 ; 6,8] %	+1,7 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,14 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : +40 132 $ [16 447 ; 63 817] ; zone 5 vs zone 3 : −35 359 $ [−57 107 ; −13 612] ; zone 4 vs zone 1 : +25 513 $ [3 841 ; 47 186] ; zone 5 vs zone 4 : −20 741 $ [−39 306 ; −2 175] ; zone 3 vs zone 2 : +26 022 $ [1 991 ; 50 053] ; zone 6 vs zone 3 : −21 759 $ [−44 227 ; 709].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 50 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (562 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 19.7 Repentigny — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+37 438 $	[18 784 ; 56 691]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 693 $	[−15 841 ; 40 614]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+49 909 $	[19 095 ; 82 358]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+45 489 $	[555 ; 94 012]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 646 $	[−55 928 ; 49 630]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−58 969 $	[−111 291 ; −574]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+48 927 $	[33 610 ; 64 639]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+10 101 $	[−12 822 ; 33 981]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+13 864 $	[4 241 ; 23 652]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+27 536 $	[7 897 ; 47 852]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 532 $	[−16 417 ; 22 139]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 19.8 Repentigny — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	903	1 050	6 300	49	509	126 A	19,67 A	−3 305 A
Détaché, à étages	443	1 950	5 900	35	659	159 A	20,15 A	−3 999 A
Jumelé, à étages	97	1 250	3 800	32	493	134 A	22,64 A	−4 148 A
Détaché, étage mansardé	88	1 650	7 200	46	583	148 A	18,60 A	−3 454 A
Jumelé, plain-pied	67	950	4 100	46	429	123 A	22,28 A	−3 454 A
En rangée, à étages	66	1 050	2 300	33	406	126 A	24,42 A	−4 098 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

19.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Minerve (zone 6), vendue le 12 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 19.9 Repentigny — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Minerve	rue Valmont	rue de Mentana	rue Masson	rue Jean-Baptiste-Meil	rue Bossuet
Zone (n°)	6	6	6	6	6	6
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,1	0,4	0,2	0,7
Date de vente	2026-08-12	2026-06-22	2026-05-29	2026-05-08	2026-06-30	2026-07-24
Prix de vente ($)	?	499 000	560 000	600 000	544 000	585 000
Aire habitable (pi²)	1 026	1 032	1 029	1 025	1 002	1 051
Terrain (pi²)	6 000	6 000	6 500	6 350	6 264	5 580
Année de construction	1978	1978	1978	1977	1974	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−0,7	−1,2	−1,2	−0,7	+0,2
en dollars		−3 628	−6 546	−7 013	−3 955	+961
Prix ajusté transactionnel		495 372	553 454	592 987	540 045	585 961
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−811	−405	+135	+2 962	−3 118
7. Terrain		0	−9 875	−6 933	−5 240	+8 512
7. Âge		0	0	+3 330	+13 023	+9 841
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**494 561**	**543 174**	**589 519**	**550 789**	**601 197**
Ajustement net (%)		−0,9	−3,0	−1,7	+1,2	+2,8
Ajustement brut (%)		0,9	3,0	2,9	4,6	3,8
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,493	0,146	0,151	0,095	0,114

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 494 561 $ à 601 197 $ (étendue : 20,0 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **533 563 $** (moyenne simple : 555 848 $; médiane : 550 789 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 534 936 $. Le prix réellement payé a été de **545 000 $** : l'indication s'en écarte de −2,1 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 4,6 % et l'ajustement net maximal de 3,0 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 557 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 553 564 $.

19.5 Interprétation et limites

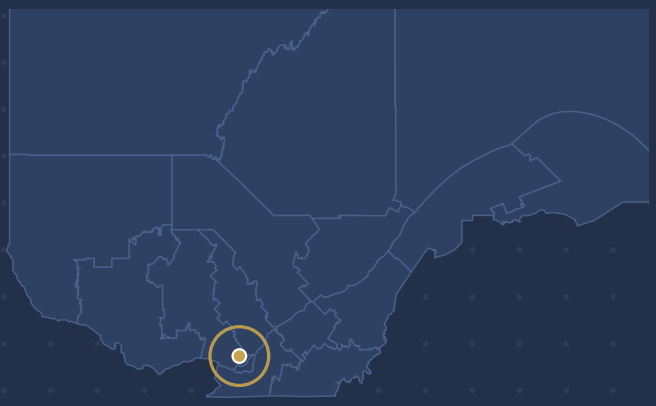
- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 3 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +8,9 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}8$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 902–2 509 pi², terrain hors de 3 077–11 991 pi² ou âge hors de 16–66 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 9$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 20

Blainville

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 361	700 000 $	+196 $	−72 046 $	+4,7 %	9,3 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 361 ventes). Indice temporel : 20 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (3 742 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

20.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 361 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 700 000 $ (moyenne : 814 374 $; 10e et 90e centiles : 475 000 $ et 1 325 000 $). La maison médiane compte 1 643 pi² habitables sur un terrain de 6 890 pi² et a 28 ans. Composition selon le lien physique : détaché 89,1 %, jumelé 6,7 %, en rangée 4,2 %. Selon le genre de construction : à étages 55,2 %, plain-pied 43,0 %, étage mansardé 1,8 %.

TABLE 20.1 Blainville — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 361	Prix médian au pi² habitable	456 $
Nombre de ventes (2021–2026)	3 742	Aire habitable médiane (pi²)	1 643
Prix médian	700 000 $	Terrain médian (pi²)	6 890
Prix moyen	814 374 $	Âge médian (ans)	28
Prix : P10 – P90	475 000 – 1 325 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,14

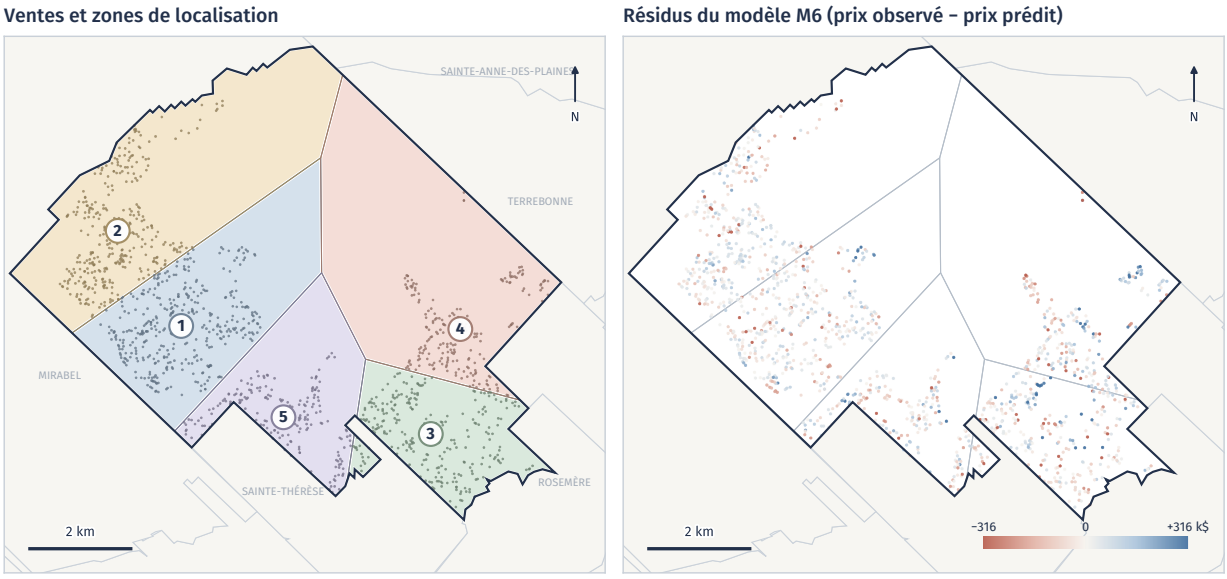


FIGURE 20.1 Blainville — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 20.2 Blainville — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	373	595 000 $
2	Zone 3 (nord-ouest)	339	656 000 $
3	Zone 4 (sud-est 2)	262	893 000 $
4	Zone 5 (est)	198	1 200 000 $
5	Zone 2 (sud-est)	189	593 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	747	601	530	591	703	570
Prix médian (k$)	535	618	585	650	670	755

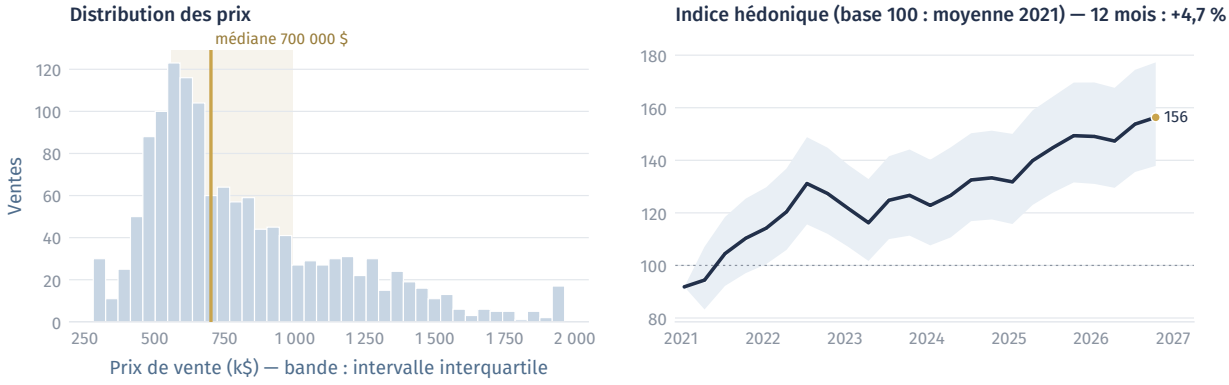


FIGURE 20.2 Blainville — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,7 % sur douze mois (IC 95 % : [0,9 ; 8,6] % ; fiabilité C), soit environ +0,38 % par mois en rythme lissé, et de +70 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

20.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 682\,961 + 131\,A + 19{,}86\,\frac{A^2}{1000} + 30{,}06\,T - 0{,}46\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 14\,002\,Age + 103\,Age^2 \\ & - 44\,563\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 159\,174\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 73\,156\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 56\,398\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{20.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 20.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 20.3 Blainville — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	682 961***	73 041	9,35	[539 799 ; 826 122]
Aire habitable (pi²)	130,94**	59,72	2,19	[13,88 ; 248,00]
Aire² / 1 000	19,86*	12,04	1,65	[−3,74 ; 43,46]
Terrain (pi²)	30,06**	12,66	2,37	[5,25 ; 54,87]
Terrain² / 1 000	−0,464	0,533	−0,87	[−1,509 ; 0,580]
Âge (ans)	−14 002***	1 432	−9,78	[−16 809 ; −11 195]
Âge²	102,99***	16,19	6,36	[71,26 ; 134,72]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−44 563**	18 265	−2,44	[−80 362 ; −8 763]
En rangée (vs détaché)	−159 174***	32 879	−4,84	[−223 617 ; −94 731]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−73 156***	16 818	−4,35	[−106 120 ; −40 192]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−56 398	43 975	−1,28	[−142 589 ; 29 794]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 3 (nord-ouest)	−25 762***	9 293	−2,77	[−43 976 ; −7 548]
Zone 4 (sud-est 2)	39 596***	14 171	2,79	[11 822 ; 67 371]
Zone 5 (est)	72 836***	18 367	3,97	[36 837 ; 108 836]
Zone 2 (sud-est)	17 279	13 291	1,30	[−8 772 ; 43 330]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 361 (paramètres : 22)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,819 ; 0,816			
RMSE ; MAE (échantillon)	155 442 $; 101 918 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,0 % ; 9,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,2 % ; RMSE 171 181 $; 246 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 20.4 Blainville — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,733	11,2	11,4	189,3	10,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,769	9,9	9,9	177,0	9,5
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,788	9,5	9,5	170,2	9,0
M4	+ effets fixes de zone et de période	19	0,809	9,2	9,3	163,0	8,0
M5	Semi-logarithmique (ln P)	19	0,785	8,0	8,4	163,5	7,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	22	0,819	9,0	9,3	161,3	8,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	61	0,839	8,0	8,8	157,0	8,5

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 44 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,3 %) est à 0,8 point de celle du meilleur modèle (M5, 8,4 %). Au point de référence local (1 650 pi² habitables, terrain de 6 900 pi², 28 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 196 $ au

prix (IC 95 % : [153 ; 240]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (456 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (335 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 23,65 $ et une année d'âge supplémentaire −8 234 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 215{,}5$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,5. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,4 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 9{,}3$ pour M6 et $z = 2{,}9$ pour M7.

20.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 20.5 Blainville — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 904 à 3 669 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+173 $/pi²	[103 ; 242]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 650 pi²	+196 $/pi²	[153 ; 240]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 2 450 pi²	+228 $/pi²	[205 ; 252]	A
+100 pi² à partir de 1 650 pi²	+19 847 $	[15 687 ; 24 008]	A
Terrain — plage dápplication : 3 950 à 13 909 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 700 pi²	+24,77 $/pi²	[11,47 ; 38,07]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 900 pi²	+23,65 $/pi²	[12,67 ; 34,64]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 300 pi²	+21,42 $/pi²	[14,64 ; 28,21]	A
+1 000 pi² à partir de 6 900 pi²	+23 190 $	[13 140 ; 33 239]	B
Âge — plage dápplication : 7 à 59 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−9 882 $/an	[−11 523 ; −8 241]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−5 763 $/an	[−6 615 ; −4 910]	A
+10 ans à partir de 28 ans	−72 046 $	[−82 285 ; −61 807]	A

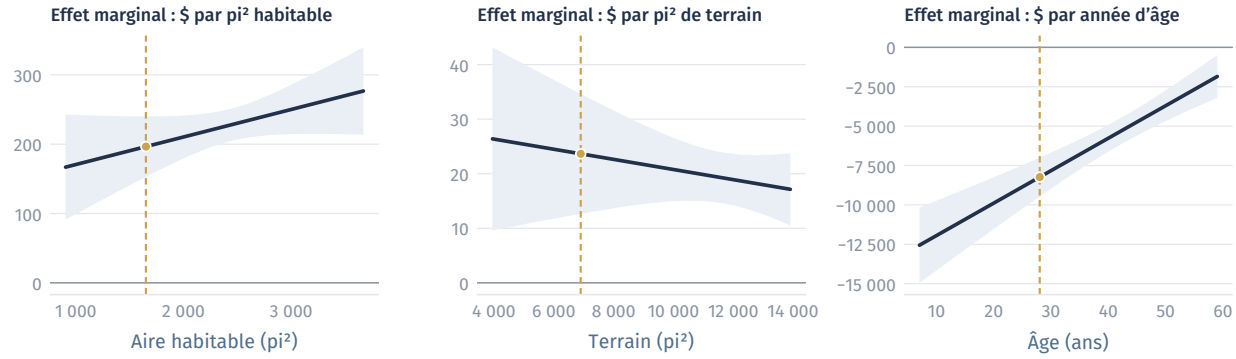


FIGURE 20.3 Blainville — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 20.6 Blainville — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 91$)	−44 563 $	[−80 362 ; −8 763]	−13,1 %	C
En rangée vs détaché ($n = 57$)	−159 174 $	[−223 617 ; −94 731]	−22,2 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 57$)	−114 611 $	[−172 414 ; −56 808]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 751$)	−73 156 $	[−106 120 ; −40 192]	−2,7 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 25$)	−56 398 $	[−142 589 ; 29 794]	+4,7 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 3 (nord-ouest)	−25 762 $	[−43 976 ; −7 548]	−1,9 %	B
3. Zone 4 (sud-est 2)	+39 596 $	[11 822 ; 67 371]	+4,6 %	B
4. Zone 5 (est)	+72 836 $	[36 837 ; 108 836]	+13,0 %	B
5. Zone 2 (sud-est)	+17 279 $	[−8 772 ; 43 330]	+1,7 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,9 ; 8,6] %	+4,7 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,38 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 4 vs zone 2 : +98 598 $ [63 528 ; 133 669] ; zone 3 vs zone 2 : +65 358 $ [38 990 ; 91 726] ; zone 4 vs zone 1 : +72 836 $ [36 837 ; 108 836] ; zone 5 vs zone 2 : +43 041 $ [15 830 ; 70 252] ; zone 3 vs zone 1 : +39 596 $ [11 822 ; 67 371] ; zone 2 vs zone 1 : −25 762 $ [−43 976 ; −7 548].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 38 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (699 500 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 20.7 Blainville — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+46 597 $	[23 380 ; 70 561]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+14 553 $	[−19 716 ; 50 551]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+62 120 $	[23 766 ; 102 508]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+56 618 $	[690 ; 117 013]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−7 028 $	[−69 611 ; 61 773]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−73 397 $	[−138 519 ; −714]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+60 898 $	[41 833 ; 80 453]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+12 572 $	[−15 959 ; 42 295]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+17 256 $	[5 278 ; 29 438]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+34 273 $	[9 829 ; 59 559]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+3 151 $	[−20 434 ; 27 556]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 20.8 Blainville — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, à étages	651	2 450	8 500	23	1 004	228 A	22,17 A	−9 264 A
Détaché, plain-pied	539	1 050	6 200	38	628	173 B	24,30 B	−6 175 A
Jumelé, à étages	51	1 300	4 300	23	622	183 A	26,07 B	−9 264 A
En rangée, à étages	49	1 800	3 100	7	746	202 A	27,18 B	−12 560 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

20.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, à étages) de la rue de Montauban (zone 4), vendue le 8 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 20.9 Blainville — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de Montauban	rue de Montauban	rue de Maintenon	rue de Josselin	boulevard Fontainebleau	rue du Castillo
Zone (n°)	4	4	4	4	4	3
Distance du sujet (km)	—	0,0	0,3	1,1	0,2	0,9
Date de vente	2026-10-08	2026-05-01	2026-07-15	2026-09-21	2026-03-17	2026-06-17
Prix de vente ($)	?	915 000	1 200 000	1 139 000	1 200 000	1 050 000
Aire habitable (pi²)	2 523	2 358	2 513	2 428	2 646	2 598
Terrain (pi²)	8 154	8 124	9 477	9 381	8 370	8 411
Année de construction	2003	2003	1997	2003	2001	1999
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+1,7	+1,7	0,0	+6,1	+1,7
en dollars		+15 261	+20 015	0	+73 349	+17 513
Prix ajusté transactionnel		930 261	1 220 015	1 139 000	1 273 349	1 067 513
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	+33 240
7. Aire habitable		+37 532	+2 238	+21 718	−28 665	−17 531
7. Terrain		+678	−28 938	−26 897	−4 844	−5 755
7. Âge		0	+51 879	0	+18 117	+35 410
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**968 471**	**1 245 193**	**1 133 821**	**1 257 957**	**1 112 877**
Ajustement net (%)		+5,8	+3,8	−0,5	+4,8	+6,0
Ajustement brut (%)		5,8	8,6	4,3	10,4	10,4
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,240	0,163	0,328	0,135	0,134

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 968 471 $ à 1 257 957 $ (étendue : 25,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **1 126 230 $** (moyenne simple : 1 143 664 $; médiane : 1 133 821 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 1 086 133 $. Le prix réellement payé a été de **989 000 $** : l'indication s'en écarte de +13,9 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 10,4 % et l'ajustement net maximal de 6,0 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 1 100 800 $; avec le seul ajustement de temps, de 1 126 028 $.

20.5 Interprétation et limites

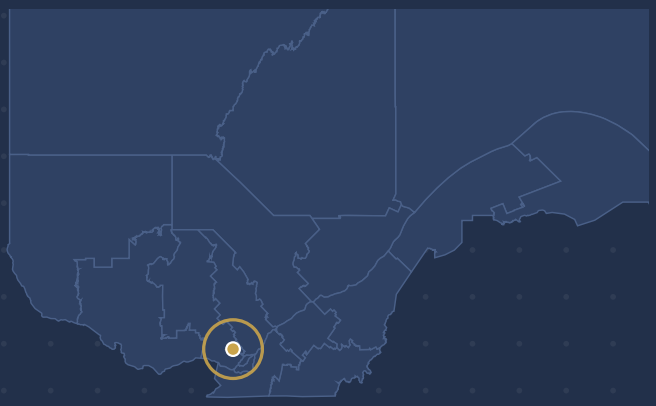
- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart jumelé / détaché ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 5 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −1,9 % à +13,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 9{,}3$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même

génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 904–3 669 pi², terrain hors de 3 950–13 909 pi² ou âge hors de 7–59 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 13$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Saint-Jérôme

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 563	500 000 $	+173 $	−29 887 $	+4,0 %	9,3 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 563 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (4 406 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

21.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 563 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 500 000 $ (moyenne : 518 835 $; 10e et 90e centiles : 335 000 $ et 717 400 $). La maison médiane compte 1 192 pi² habitables sur un terrain de 6 300 pi² et a 34 ans. Composition selon le lien physique : détaché 85,0 %, jumelé 8,7 %, en rangée 6,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 62,4 %, à étages 31,4 %, étage mansardé 4,5 %, niveaux décalés 1,7 %.

TABLE 21.1 Saint-Jérôme — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 563	Prix médian au pi² habitable	397 $
Nombre de ventes (2021–2026)	4 406	Aire habitable médiane (pi²)	1 192
Prix médian	500 000 $	Terrain médian (pi²)	6 300
Prix moyen	518 835 $	Âge médian (ans)	34
Prix : P10 – P90	335 000 – 717 400 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,09

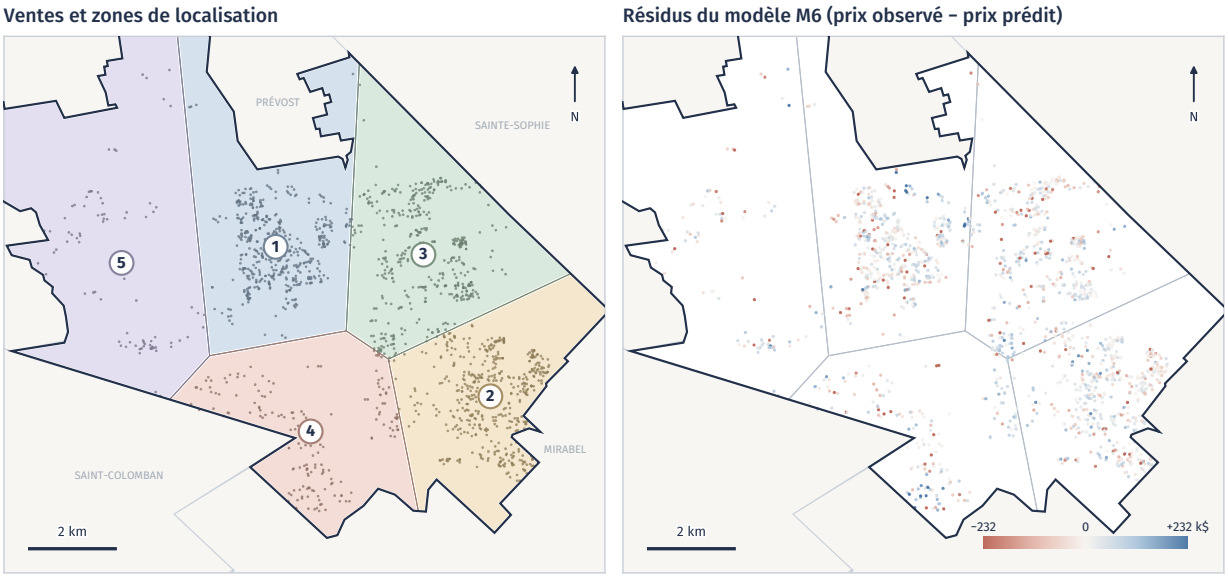


FIGURE 21.1 Saint-Jérôme — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 21.2 Saint-Jérôme — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (nord-ouest) (référence)	457	550 000 $
2	Zone 3 (sud-est)	439	480 000 $
3	Zone 1 (centre)	416	475 000 $
4	Zone 4 (sud-ouest)	169	565 000 $
5	Zone 5 (ouest)	82	440 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	910	759	607	701	810	619
Prix médian (k$)	351	430	434	450	491	525

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,0 % sur douze mois (IC 95 % : [−1,2 ; 9,6] % ; fiabilité D), soit environ +0,33 % par mois en rythme lissé, et de +69 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

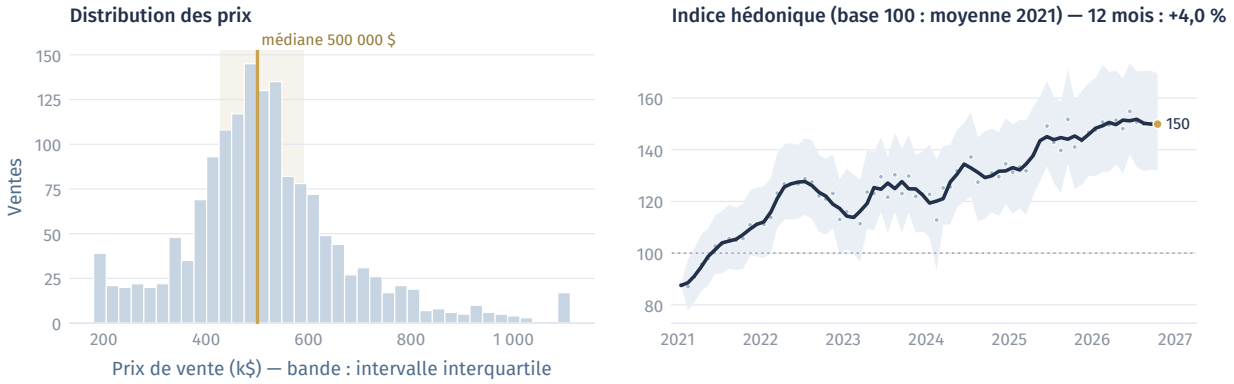


FIGURE 21.2 Saint-Jérôme — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

21.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (nord-ouest) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 397\,385 + 182\,A - 3{,}49\,\frac{A^2}{1000} + 10{,}54\,T - 0{,}20\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,576\,Age + 20{,}35\,Age^2 \\ & - 41\,052\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 89\,327\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 38\,041\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 47\,732\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 13\,179\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{21.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 21.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 21.3 Saint-Jérôme — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	397 385***	36 108	11,01	[326 614 ; 468 156]
Aire habitable (pi²)	181,59***	37,74	4,81	[107,63 ; 255,56]
Aire² / 1 000	−3,492	10,279	−0,34	[−23,638 ; 16,654]
Terrain (pi²)	10,54***	1,93	5,45	[6,75 ; 14,33]
Terrain² / 1 000	−0,198***	0,050	−3,98	[−0,296 ; −0,101]
Âge (ans)	−4 576***	492	−9,31	[−5 540 ; −3 612]
Âge²	20,35***	5,49	3,70	[9,58 ; 31,12]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−41 052***	9 674	−4,24	[−60 013 ; −22 092]
En rangée (vs détaché)	−89 327***	12 753	−7,00	[−114 324 ; −64 331]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−38 041***	11 117	−3,42	[−59 830 ; −16 252]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−47 732***	17 252	−2,77	[−81 546 ; −13 918]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−13 179	16 861	−0,78	[−46 226 ; 19 868]
Localisation (vs « Zone 2 (nord-ouest) »)				
Zone 3 (sud-est)	−697,97	6 718,96	−0,10	[−13 867,13 ; 12 471,19]
Zone 1 (centre)	−20 818***	7 361	−2,83	[−35 245 ; −6 391]
Zone 4 (sud-ouest)	−24 017*	12 818	−1,87	[−49 140 ; 1 105]
Zone 5 (ouest)	−79 205***	15 607	−5,08	[−109 795 ; −48 616]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	1 563 (paramètres : 39)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,644 ; 0,635			
RMSE ; MAE (échantillon)	101 228 $; 68 920 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,2 % ; 9,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,3 % ; RMSE 111 570 $; 252 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 21.4 Saint-Jérôme — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,472	12,7	12,8	123,4	15,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,557	11,1	11,2	113,2	14,5
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,603	9,4	9,5	107,7	12,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	36	0,636	9,0	9,1	105,2	9,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	36	0,512	8,7	8,9	104,4	9,7
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	39	0,644	9,2	9,3	104,8	9,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	85	0,677	8,5	9,1	103,7	8,8

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 51 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,3 %) est à 0,4 point de celle du meilleur modèle (M5, 8,9 %). Au point de référence

local (1 200 pi² habitables, terrain de 6 300 pi², 34 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 173 $ au prix (IC 95 % : [143 ; 203]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (397 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (209 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 8,04 $ et une année d'âge supplémentaire −3 192 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 110{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 7{,}2$ pour M6 et $z = 0{,}3$ pour M7.

21.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 21.5 Saint-Jérôme — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 854 à 2 471 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+175 $/pi²	[138 ; 211]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+173 $/pi²	[143 ; 203]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 600 pi²	+170 $/pi²	[150 ; 191]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+17 286 $	[14 422 ; 20 151]	A
Terrain — plage dápplication : 3 153 à 25 011 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+8,56 $/pi²	[5,68 ; 11,43]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 300 pi²	+8,04 $/pi²	[5,40 ; 10,68]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 200 pi²	+6,89 $/pi²	[4,75 ; 9,04]	A
+1 000 pi² à partir de 6 300 pi²	+7 844 $	[5 289 ; 10 399]	A
Âge — plage dápplication : 6 à 71 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 762 $/an	[−4 337 ; −3 186]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 948 $/an	[−3 272 ; −2 624]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 134 $/an	[−2 634 ; −1 635]	A
+10 ans à partir de 34 ans	−29 887 $	[−33 162 ; −26 613]	A

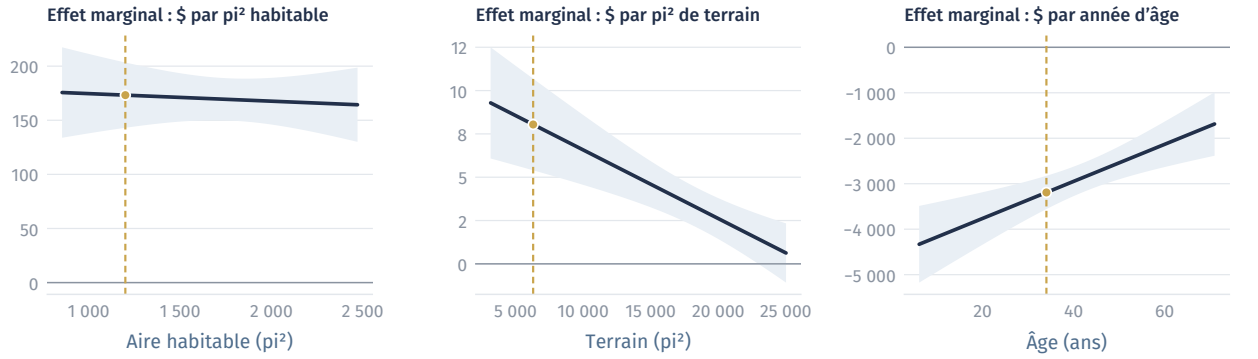


FIGURE 21.3 Saint-Jérôme — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 21.6 Saint-Jérôme — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 136$)	−41 052 $	[−60 013 ; −22 092]	−11,4 %	B
En rangée vs détaché ($n = 99$)	−89 327 $	[−114 324 ; −64 331]	−17,5 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 99$)	−48 275 $	[−70 989 ; −25 562]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 491$)	−38 041 $	[−59 830 ; −16 252]	−3,2 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 70$)	−47 732 $	[−81 546 ; −13 918]	−6,8 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 26$)	−13 179 $	[−46 226 ; 19 868]	+1,6 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (nord-ouest) »)				
2. Zone 3 (sud-est)	−698 $	[−13 867 ; 12 471]	+0,9 %	D
3. Zone 1 (centre)	−20 818 $	[−35 245 ; −6 391]	−3,9 %	B
4. Zone 4 (sud-ouest)	−24 017 $	[−49 140 ; 1 105]	−2,4 %	C
5. Zone 5 (ouest)	−79 205 $	[−109 795 ; −48 616]	−16,5 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−1,2 ; 9,6] %	+4,0 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,33 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 5 vs zone 2 : −78 507 $ [−108 220 ; −48 795] ; zone 5 vs zone 1 : −79 205 $ [−109 795 ; −48 616] ; zone 5 vs zone 3 : −58 388 $ [−88 490 ; −28 285] ; zone 5 vs zone 4 : −55 188 $ [−88 230 ; −22 146] ; zone 3 vs zone 2 : −20 120 $ [−32 348 ; −7 891] ; zone 3 vs zone 1 : −20 818 $ [−35 245 ; −6 391].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 60 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (500 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 21.7 Saint-Jérôme — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+33 308 $	[16 712 ; 50 437]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+10 403 $	[−14 093 ; 36 133]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+44 403 $	[16 988 ; 73 272]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+40 470 $	[493 ; 83 640]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 024 $	[−49 758 ; 44 155]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−52 464 $	[−99 013 ; −510]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+43 530 $	[29 902 ; 57 508]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+8 987 $	[−11 408 ; 30 232]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+12 335 $	[3 773 ; 21 042]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+24 498 $	[7 026 ; 42 573]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 253 $	[−14 606 ; 19 697]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 21.8 Saint-Jérôme — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	928	1 050	6 600	42	489	174 A	7,92 A	−2 867 A
Détaché, à étages	305	2 000	7 600	21	690	168 A	7,53 A	−3 721 A
En rangée, à étages	99	1 500	3 200	11	518	171 A	9,27 A	−4 128 A
Jumelé, à étages	87	1 350	3 700	18	518	172 A	9,07 A	−3 843 A
Détaché, étage mansardé	70	1 450	9 800	49	515	171 A	6,66 A	−2 582 A
Jumelé, plain-pied	48	1 000	3 600	32	444	175 A	9,11 A	−3 274 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

21.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la 25e Avenue (zone 2), vendue le 30 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 21.9 Saint-Jérôme — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	25e Avenue	8e rue	18e avenue	21e avenue	rue Lapointe	20e avenue
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,5	0,4	0,5	0,3
Date de vente	2026-09-30	2026-05-27	2026-09-17	2026-05-11	2026-06-19	2026-05-19
Prix de vente ($)	?	579 995	510 000	485 000	484 000	439 000
Aire habitable (pi²)	1 063	1 094	1 029	967	1 099	1 093
Terrain (pi²)	6 500	6 484	6 474	6 299	7 730	7 020
Année de construction	1980	1981	1972	1978	1977	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−1,0	0,0	−1,0	−0,9	−1,0
en dollars		−5 937	0	−4 965	−4 170	−4 494
Prix ajusté transactionnel		574 058	510 000	480 035	479 830	434 506
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−5 246	+6 003	+16 905	−6 182	−5 059
7. Terrain		+129	+206	+1 611	−9 489	−4 086
7. Âge		−2 724	+20 329	+5 326	+7 929	+15 491
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**566 216**	**536 538**	**503 878**	**472 088**	**440 852**
Ajustement net (%)		−2,4	+5,2	+3,9	−2,5	+0,4
Ajustement brut (%)		2,4	5,2	5,9	5,7	6,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,376	0,175	0,153	0,159	0,137

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 440 852 $ à 566 216 $ (étendue : 24,1 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **519 347 $** (moyenne simple : 503 914 $; médiane : 503 878 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 481 039 $. Le prix réellement payé a été de **485 000 $** : l'indication s'en écarte de +7,1 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 6,6 % et l'ajustement net maximal de 5,2 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 499 599 $; avec le seul ajustement de temps, de 495 686 $.

21.5 Interprétation et limites

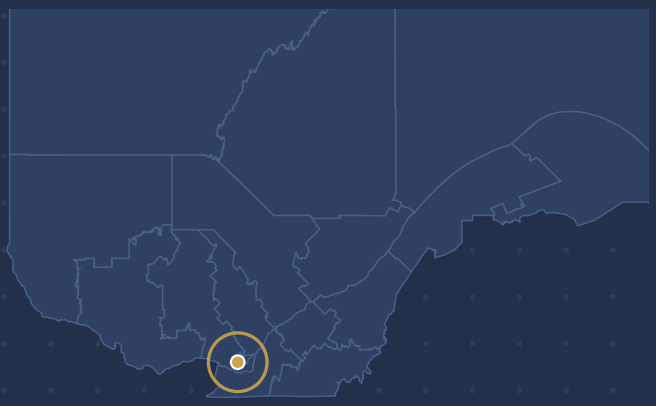
- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 3 ; zone 5 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 4 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −16,5 % à +0,9 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 7{,}2$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 854–2 471 pi², terrain hors de 3 153–25 011 pi² ou âge hors de 6–71 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 22

Saint-Eustache

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
905	550 000 $	+113 $	−31 985 $	+10,1 %	8,2 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026 (905 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 27 octobre 2026 (2 569 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

22.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 27 octobre 2026, 905 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 550 000 $ (moyenne : 558 540 $; 10e et 90e centiles : 398 500 $ et 720 000 $). La maison médiane compte 1 133 pi² habitables sur un terrain de 5 649 pi² et a 40 ans. Composition selon le lien physique : détaché 75,7 %, jumelé 16,0 %, en rangée 8,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 51,4 %, à étages 38,0 %, niveaux décalés 6,2 %, étage mansardé 4,4 %.

TABLE 22.1 Saint-Eustache — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	905	Prix médian au pi² habitable	443 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 569	Aire habitable médiane (pi²)	1 133
Prix médian	550 000 $	Terrain médian (pi²)	5 649
Prix moyen	558 540 $	Âge médian (ans)	40
Prix : P10 – P90	398 500 – 720 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,18

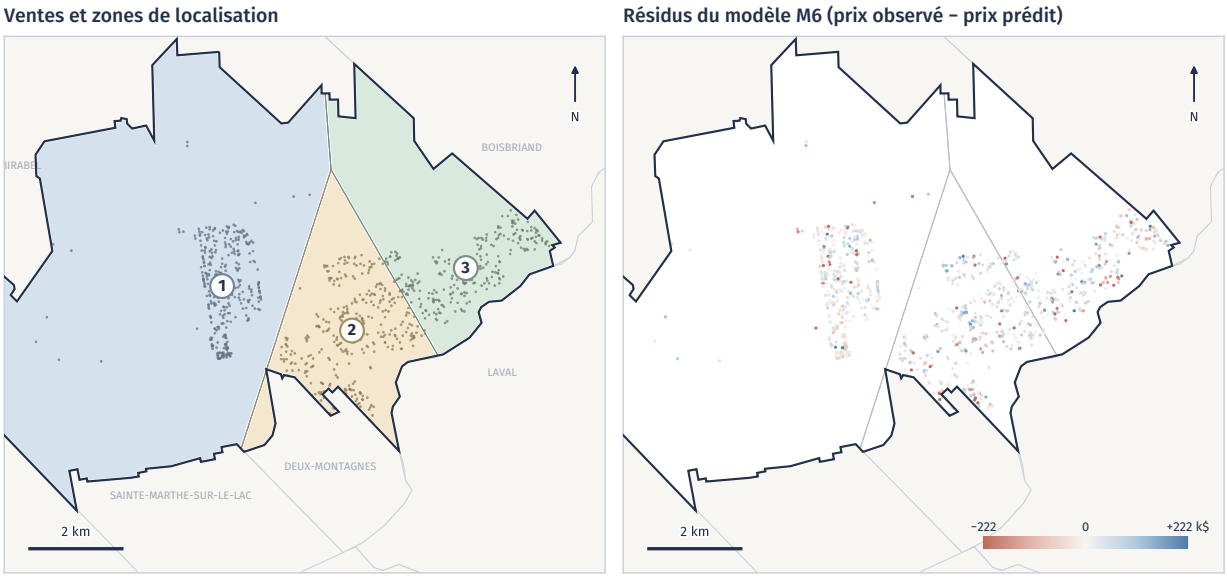


FIGURE 22.1 Saint-Eustache — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 22.2 Saint-Eustache — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (ouest) (référence)	337	555 000 $
2	Zone 1 (centre)	325	545 000 $
3	Zone 3 (est)	243	550 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	520	427	345	435	465	377
Prix médian (k$)	395	475	485	495	540	575

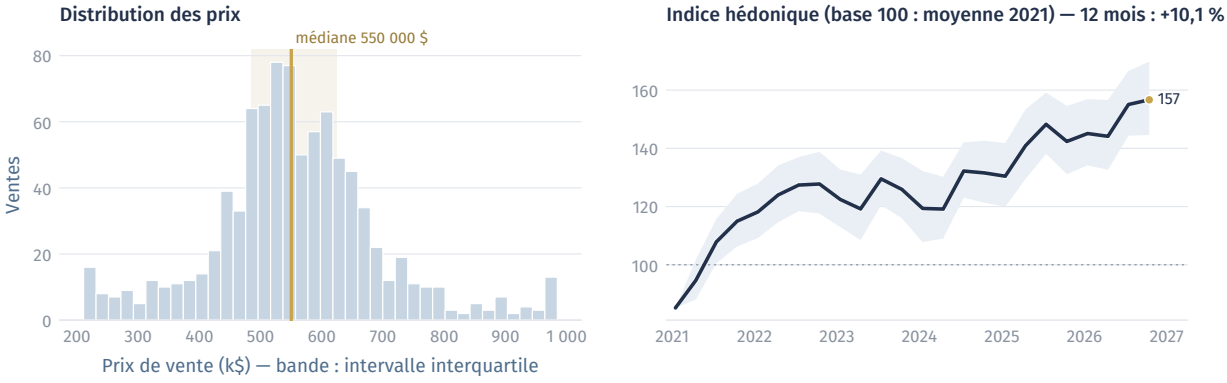


FIGURE 22.2 Saint-Eustache — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +10,1 % sur douze mois (IC 95 % : [3,0 ; 17,6] % ; fiabilité B), soit environ +0,80 % par mois en rythme lissé, et de +84 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

22.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 531\,919 + 21{,}20\,A + 39{,}84\,\frac{A^2}{1000} + 17{,}48\,T - 0{,}40\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 2\,387\,Age - 9{,}01\,Age^2 \\ & - 62\,894\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 169\,394\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} + 7\,400\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 27\,034\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 42\,667\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{22.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 22.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 22.3 Saint-Eustache — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	531 919***	43 223	12,31	[447 202 ; 616 637]
Aire habitable (pi²)	21,20	44,42	0,48	[−65,88 ; 108,27]
Aire² / 1 000	39,84***	11,73	3,40	[16,86 ; 62,83]
Terrain (pi²)	17,48***	4,07	4,30	[9,51 ; 25,46]
Terrain² / 1 000	−0,401***	0,136	−2,95	[−0,667 ; −0,134]
Âge (ans)	−2 387***	526	−4,54	[−3 418 ; −1 357]
Âge²	−9,014**	4,447	−2,03	[−17,730 ; −0,299]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−62 894***	13 495	−4,66	[−89 344 ; −36 444]
En rangée (vs détaché)	−169 394***	15 032	−11,27	[−198 857 ; −139 930]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	7 400	13 529	0,55	[−19 117 ; 33 916]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−27 034	21 346	−1,27	[−68 872 ; 14 804]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−42 667**	16 627	−2,57	[−75 255 ; −10 078]
Localisation (vs « Zone 2 (ouest) »)				
Zone 1 (centre)	15 300*	8 936	1,71	[−2 214 ; 32 814]
Zone 3 (est)	−4 897	9 514	−0,51	[−23 545 ; 13 751]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	905 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,579 ; 0,570			
RMSE ; MAE (échantillon)	95 640 $; 65 210 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,0 % ; 8,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 7,6 % ; RMSE 85 561 $; 108 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026.

TABLE 22.4 Saint-Eustache — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,363	12,3	12,3	117,9	14,1
M2	Aire, terrain, âge	4	0,414	11,3	11,3	114,0	13,5
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,532	8,4	8,5	102,3	11,1
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,564	8,0	8,0	100,0	7,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,433	8,2	8,3	100,8	8,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,579	8,0	8,2	98,9	7,6
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	45	0,604	7,6	8,0	99,0	7,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 27 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,2 %) est à 0,1 point de celle du meilleur modèle (M4, 8,0 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 5 600 pi², 40 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 113 $ au prix (IC 95 % : [75 ; 151]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (443 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (188 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 12,99 $ et une année d'âge supplémentaire −3 108 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 17{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,8. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 2{,}9$ pour M6 et $z = 0{,}1$ pour M7.

22.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 22.5 Saint-Eustache — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 848 à 2 414 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+101 $/pi²	[57 ; 145]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+113 $/pi²	[75 ; 151]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+141 $/pi²	[115 ; 167]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+11 682 $	[8 070 ; 15 294]	A
Terrain — plage dápplication : 2 721 à 10 239 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 400 pi²	+13,95 $/pi²	[8,09 ; 19,82]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 600 pi²	+12,99 $/pi²	[7,67 ; 18,32]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 700 pi²	+12,11 $/pi²	[7,26 ; 16,96]	B
+1 000 pi² à partir de 5 600 pi²	+12 592 $	[7 489 ; 17 696]	B
Âge — plage dápplication : 5 à 70 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−2 477 $/an	[−3 432 ; −1 523]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 748 $/an	[−3 489 ; −2 007]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 108 $/an	[−3 637 ; −2 580]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−3 469 $/an	[−3 971 ; −2 967]	A
+10 ans à partir de 40 ans	−31 985 $	[−36 981 ; −26 989]	A

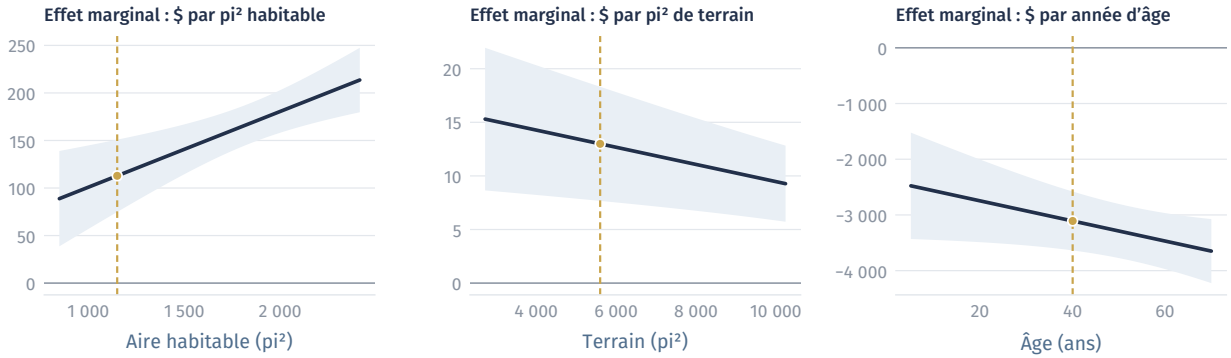


FIGURE 22.3 Saint-Eustache — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 22.6 Saint-Eustache — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 145$)	−62 894 $	[−89 344 ; −36 444]	−10,1 %	B
En rangée vs détaché ($n = 75$)	−169 394 $	[−198 857 ; −139 930]	−24,9 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 75$)	−106 500 $	[−130 130 ; −82 870]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 344$)	+7 400 $	[−19 117 ; 33 916]	−5,6 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 40$)	−27 034 $	[−68 872 ; 14 804]	−12,1 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 56$)	−42 667 $	[−75 255 ; −10 078]	−7,1 %	B
Localisation (vs « Zone 2 (ouest) »)				
2. Zone 1 (centre)	+15 300 $	[−2 214 ; 32 814]	+3,5 %	C
3. Zone 3 (est)	−4 897 $	[−23 545 ; 13 751]	−0,4 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[3,0 ; 17,6] %	+10,1 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,80 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −20 197 $ [−38 262 ; −2 133] ; zone 2 vs zone 1 : +15 300 $ [−2 214 ; 32 814] ; zone 3 vs zone 1 : −4 897 $ [−23 545 ; 13 751].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 25 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (550 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 22.7 Saint-Eustache — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+36 638 $	[18 383 ; 55 480]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 443 $	[−15 502 ; 39 747]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+48 844 $	[18 687 ; 80 600]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+44 517 $	[543 ; 92 004]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 526 $	[−54 733 ; 48 571]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−57 710 $	[−108 915 ; −561]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+47 882 $	[32 892 ; 63 258]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+9 885 $	[−12 548 ; 33 255]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+13 568 $	[4 150 ; 23 147]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+26 948 $	[7 728 ; 46 830]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 478 $	[−16 066 ; 21 666]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 22.8 Saint-Eustache — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	462	1 050	6 100	49	551	105 B	12,59 B	−3 271 A
Jumelé, à étages	138	1 150	3 300	32	521	113 A	14,84 B	−2 964 A
Détaché, à étages	131	1 750	5 200	23	719	161 A	13,31 B	−2 802 A
En rangée, à étages	75	1 650	3 100	6	549	153 A	15,00 B	−2 495 A
Détaché, niveaux décalés	55	1 750	6 600	38	643	161 A	12,19 B	−3 072 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

22.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Leclair (zone 3), vendue le 25 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 22.9 Saint-Eustache — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Leclair	rue Paquette	rue Saint-Laurent	rue du Havre	Rue Tassé	rue Gladue
Zone (n°)	3	3	3	3	3	3
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,8	0,4	0,3	0,5
Date de vente	2026-09-25	2026-09-15	2026-09-23	2026-06-03	2026-06-22	2026-06-22
Prix de vente ($)	?	650 000	582 500	642 000	560 000	545 000
Aire habitable (pi²)	1 035	1 040	1 032	1 040	1 040	1 040
Terrain (pi²)	6 014	5 800	6 500	6 999	7 491	6 496
Année de construction	1981	1985	1975	1977	1977	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	+1,0	+1,0	+1,0
en dollars		0	0	+6 679	+5 825	+5 669
Prix ajusté transactionnel		650 000	582 500	648 679	565 825	550 669
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−447	+334	−447	−447	−447
7. Terrain		+2 730	−6 065	−12 081	−17 824	−6 012
7. Âge		−12 650	+19 516	+12 938	+12 938	+19 516
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**639 633**	**596 285**	**649 088**	**560 492**	**563 725**
Ajustement net (%)		−1,6	+2,4	+1,1	+0,1	+3,4
Ajustement brut (%)		2,4	4,4	5,0	6,6	5,8
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,354	0,194	0,172	0,131	0,149

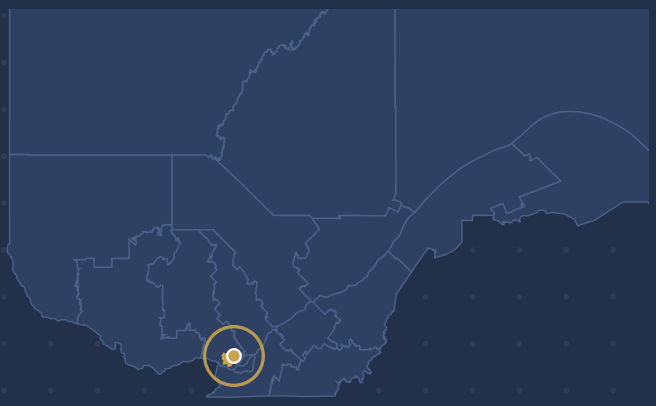
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 560 492 $ à 649 088 $ (étendue : 14,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **611 241 $** (moyenne simple : 601 845 $; médiane : 596 285 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 556 649 $. Le prix réellement payé a été de **545 000 $** :

l'indication s'en écarte de +12,2 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 6,6 % et l'ajustement net maximal de 3,4 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 595 900 $; avec le seul ajustement de temps, de 599 535 $.

22.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart niveaux décalés / plain-pied ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −0,4 % à +3,5 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 2{,}9$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 848–2 414 pi², terrain hors de 2 721–10 239 pi² ou âge hors de 5–70 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Mirabel

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 369	567 000 $	+191 $	−59 411 $	+2,6 %	8,1 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 369 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (3 866 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

23.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 369 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 567 000 $ (moyenne : 610 630 $; 10e et 90e centiles : 399 980 $ et 890 000 $). La maison médiane compte 1 489 pi² habitables sur un terrain de 5 817 pi² et a 17 ans. Composition selon le lien physique : détaché 69,2 %, en rangée 22,0 %, jumelé 8,8 %. Selon le genre de construction : à étages 52,5 %, plain-pied 44,0 %, étage mansardé 3,5 %.

TABLE 23.1 Mirabel — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 369	Prix médian au pi² habitable	398 $
Nombre de ventes (2021–2026)	3 866	Aire habitable médiane (pi²)	1 489
Prix médian	567 000 $	Terrain médian (pi²)	5 817
Prix moyen	610 630 $	Âge médian (ans)	17
Prix : P10 – P90	399 980 – 890 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

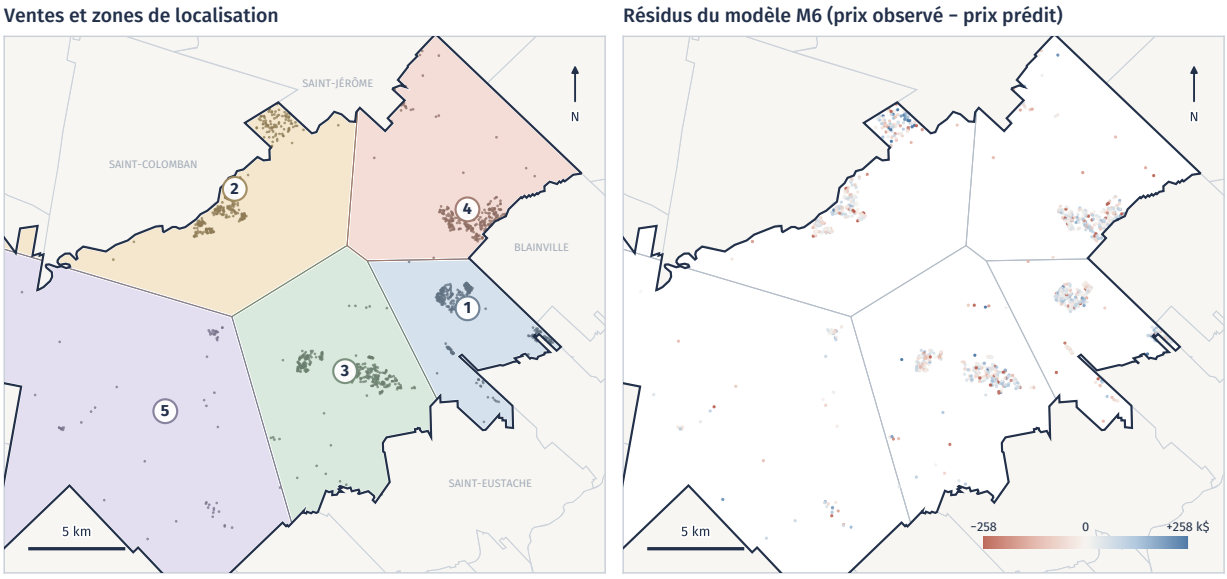


FIGURE 23.1 Mirabel — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 23.2 Mirabel — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (est) (référence)	355	659 000 $
2	Zone 4 (nord-ouest)	354	535 000 $
3	Zone 1 (centre)	345	555 000 $
4	Zone 3 (nord-est)	259	588 000 $
5	Zone 5 (sud-ouest)	56	462 500 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	835	708	455	598	662	608
Prix médian (k$)	412	470	484	512	548	586

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +2,6 % sur douze mois (IC 95 % : [−2,7 ; 8,2] % ; fiabilité D), soit environ +0,21 % par mois en rythme lissé, et de +70 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

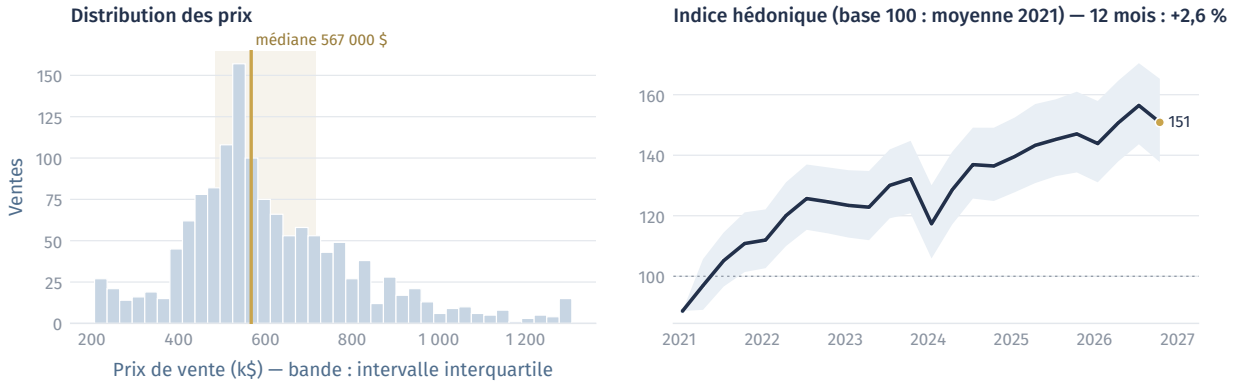


FIGURE 23.2 Mirabel — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

23.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (est) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 494\,131 + 187\,A + 1{,}44\,\frac{A^2}{1000} + 17{,}60\,T - 0{,}36\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 7\,279\,Age + 30{,}41\,Age^2 \\ & - 77\,785\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 173\,061\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 50\,201\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 28\,316\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{23.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 23.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 23.3 Mirabel — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	494 131***	44 036	11,22	[407 821 ; 580 441]
Aire habitable (pi²)	187,12***	49,20	3,80	[90,69 ; 283,54]
Aire² / 1 000	1,439	13,554	0,11	[−25,127 ; 28,006]
Terrain (pi²)	17,60***	2,34	7,51	[13,01 ; 22,20]
Terrain² / 1 000	−0,362***	0,065	−5,58	[−0,490 ; −0,235]
Âge (ans)	−7 279***	460	−15,83	[−8 181 ; −6 378]
Âge²	30,41***	4,03	7,54	[22,51 ; 38,32]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−77 785***	11 622	−6,69	[−100 564 ; −55 006]
En rangée (vs détaché)	−173 061***	11 533	−15,01	[−195 666 ; −150 457]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−50 201***	11 095	−4,52	[−71 948 ; −28 454]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−28 316	24 007	−1,18	[−75 369 ; 18 737]
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
Zone 4 (nord-ouest)	−94 518***	8 588	−11,01	[−111 351 ; −77 685]
Zone 1 (centre)	−60 440***	8 585	−7,04	[−77 266 ; −43 614]
Zone 3 (nord-est)	−7 364	10 116	−0,73	[−27 190 ; 12 463]
Zone 5 (sud-ouest)	−166 481***	18 566	−8,97	[−202 869 ; −130 092]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 369 (paramètres : 22)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,738 ; 0,734			
RMSE ; MAE (échantillon)	109 626 $; 72 418 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,0 % ; 8,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 7,3 % ; RMSE 107 648 $; 217 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 23.4 Mirabel — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,471	16,1	16,2	156,3	17,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,549	16,2	16,1	144,7	18,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,678	10,2	10,2	123,1	11,1
M4	+ effets fixes de zone et de période	19	0,714	8,4	8,5	117,3	8,0
M5	Semi-logarithmique (ln P)	19	0,630	8,4	8,6	119,1	7,9
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	22	0,738	8,0	8,1	112,9	7,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	64	0,758	7,6	7,8	113,8	7,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 47 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,1 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M7, 7,8 %). Au point de référence local (1 500 pi² habitables, terrain de 5 800 pi², 17 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 191 $ au prix

(IC 95 % : [168 ; 215]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (398 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (247 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 13,40 $ et une année d'âge supplémentaire −6 245 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 119{,}3$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}4$ pour M6 et $z = -0{,}5$ pour M7.

23.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 23.5 Mirabel — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 877 à 2 650 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+190 $/pi²	[150 ; 231]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+191 $/pi²	[168 ; 215]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 900 pi²	+193 $/pi²	[173 ; 212]	A
+100 pi² à partir de 1 500 pi²	+19 158 $	[16 947 ; 21 368]	A
Terrain — plage dápplication : 2 166 à 23 405 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 800 pi²	+14,85 $/pi²	[11,14 ; 18,56]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 800 pi²	+13,40 $/pi²	[10,14 ; 16,66]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 700 pi²	+12,02 $/pi²	[9,17 ; 14,87]	A
+1 000 pi² à partir de 5 800 pi²	+13 037 $	[9 888 ; 16 187]	A
Âge — plage dápplication : 4 à 66 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−6 975 $/an	[−7 813 ; −6 137]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−6 063 $/an	[−6 730 ; −5 396]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−4 846 $/an	[−5 373 ; −4 320]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−3 630 $/an	[−4 186 ; −3 073]	A
+10 ans à partir de 17 ans	−59 411 $	[−65 886 ; −52 935]	A

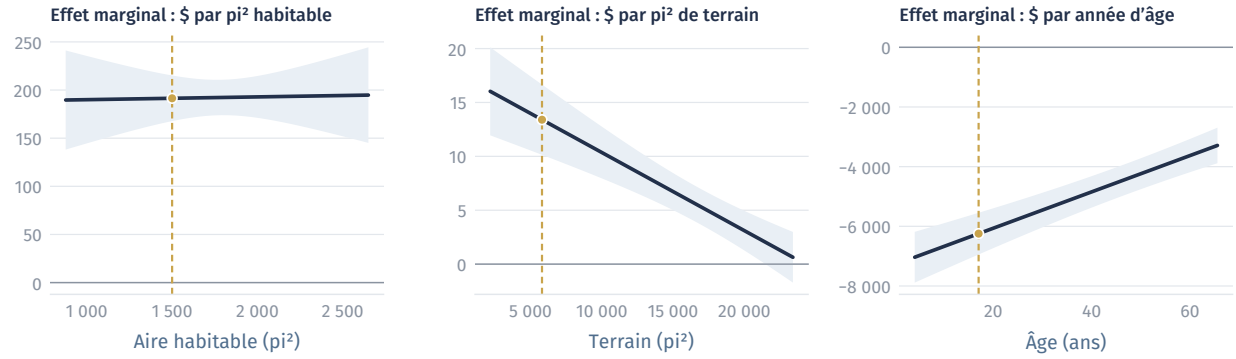


FIGURE 23.3 Mirabel — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 23.6 Mirabel — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 120$)	−77 785 $	[−100 564 ; −55 006]	−16,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 301$)	−173 061 $	[−195 666 ; −150 457]	−25,2 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 301$)	−95 276 $	[−113 982 ; −76 571]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 719$)	−50 201 $	[−71 948 ; −28 454]	−2,9 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 48$)	−28 316 $	[−75 369 ; 18 737]	+4,2 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
2. Zone 4 (nord-ouest)	−94 518 $	[−111 351 ; −77 685]	−14,3 %	A
3. Zone 1 (centre)	−60 440 $	[−77 266 ; −43 614]	−8,0 %	A
4. Zone 3 (nord-est)	−7 364 $	[−27 190 ; 12 463]	−1,4 %	D
5. Zone 5 (sud-ouest)	−166 481 $	[−202 869 ; −130 092]	−19,6 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−2,7 ; 8,2] %	+2,6 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,21 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : −94 518 $ [−111 351 ; −77 685] ; zone 5 vs zone 1 : −166 481 $ [−202 869 ; −130 092] ; zone 5 vs zone 4 : −159 117 $ [−194 094 ; −124 140] ; zone 4 vs zone 2 : +87 154 $ [67 427 ; 106 882] ; zone 3 vs zone 1 : −60 440 $ [−77 266 ; −43 614] ; zone 5 vs zone 3 : −106 041 $ [−142 182 ; −69 900].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 48 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » (1 089 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (565 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 23.7 Mirabel — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+37 638 $	[18 884 ; 56 993]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 755 $	[−15 925 ; 40 831]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+50 176 $	[19 197 ; 82 798]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+45 731 $	[558 ; 94 514]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−5 677 $	[−56 226 ; 49 895]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−59 284 $	[−111 885 ; −577]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+49 188 $	[33 789 ; 64 984]	B	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+10 155 $	[−12 891 ; 34 162]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+13 938 $	[4 263 ; 23 778]	C	+0,1 %
Piscine creusée	+27 683 $	[7 939 ; 48 107]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+2 546 $	[−16 505 ; 22 257]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 23.8 Mirabel — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	565	1 100	6 500	29	615	190 A	12,89 A	−5 515 A
Détaché, à étages	335	2 050	7 000	16	830	193 A	12,53 A	−6 306 A
En rangée, à étages	301	1 600	2 700	6	576	192 A	15,65 A	−6 914 A
Jumelé, à étages	83	1 400	3 100	10	612	191 A	15,36 A	−6 671 A
Détaché, étage mansardé	48	1 450	9 700	78	494	191 A	10,57 A	−2 535 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

23.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Jean-Simon (zone 3), vendue le 24 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 23.9 Mirabel — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Jean-Simon	Rue des Saules	Rue des Noisetiers	815, rue de la Moisson	rue Babin	rue du Froment
Zone (n°)	3	3	3	3	3	3
Distance du sujet (km)	—	0,6	0,7	0,3	0,4	0,4
Date de vente	2026-08-24	2026-04-21	2026-06-19	2026-06-15	2026-07-02	2026-07-06
Prix de vente ($)	?	652 670	548 000	526 500	568 000	525 000
Aire habitable (pi²)	1 008	982	1 008	958	1 038	952
Terrain (pi²)	6 403	6 500	5 500	5 490	6 547	5 694
Année de construction	1992	1992	1993	1993	1987	1997
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+0,1	−3,6	−3,6	−3,6	−3,6
en dollars		+796	−19 543	−18 776	−20 256	−18 723
Prix ajusté transactionnel		653 466	528 457	507 724	547 744	506 277
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+4 908	0	+9 405	−5 728	+10 631
7. Terrain		−1 252	+12 002	+12 148	−1 848	+9 377
7. Âge		0	−5 242	−5 242	+25 296	−26 816
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**657 122**	**535 217**	**524 036**	**565 463**	**499 469**
Ajustement net (%)		+0,7	−2,3	−0,5	−0,4	−4,9
Ajustement brut (%)		1,1	6,7	8,7	9,4	12,5
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,675	0,107	0,083	0,077	0,058

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 499 469 $ à 657 122 $ (étendue : 25,6 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **616 853 $** (moyenne simple : 556 261 $; médiane : 535 217 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 509 204 $. Le prix réellement payé a été de **525 000 $** : l'indication s'en écarte de +17,5 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 12,5 % et l'ajustement net maximal de 4,9 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 564 034 $; avec le seul ajustement de temps, de 548 734 $.

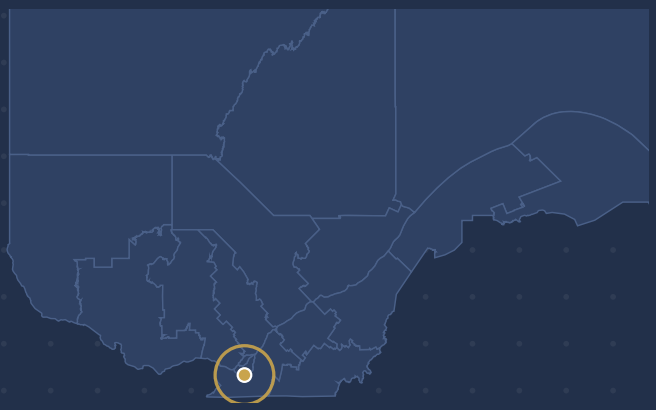
23.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 5 ; salle de bains supplémentaire (régional).
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart étage mansardé / plain-pied ; zone 4 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −19,6 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 877–2 650 pi², terrain hors de 2 166–23 405 pi² ou âge hors de 4–66 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 11$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière) » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Châteauguay

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
989	**513 000 $**	**+157 $**	**−26 881 $**	**+0,9 %**	**8,5 %**

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026 (989 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 27 octobre 2026 (2 860 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

24.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 27 octobre 2026, 989 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 513 000 $ (moyenne : 522 612 $; 10e et 90e centiles : 380 000 $ et 687 600 $). La maison médiane compte 1 125 pi² habitables sur un terrain de 6 030 pi² et a 54 ans. Composition selon le lien physique : détaché 87,8 %, jumelé 8,7 %, en rangée 3,5 %. Selon le genre de construction : plain-pied 65,0 %, à étages 26,3 %, étage mansardé 5,5 %, niveaux décalés 3,2 %.

TABLE 24.1 Châteauguay — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	989	Prix médian au pi² habitable	431 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 860	Aire habitable médiane (pi²)	1 125
Prix médian	513 000 $	Terrain médian (pi²)	6 030
Prix moyen	522 612 $	Âge médian (ans)	54
Prix : P10 – P90	380 000 – 687 600 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,09

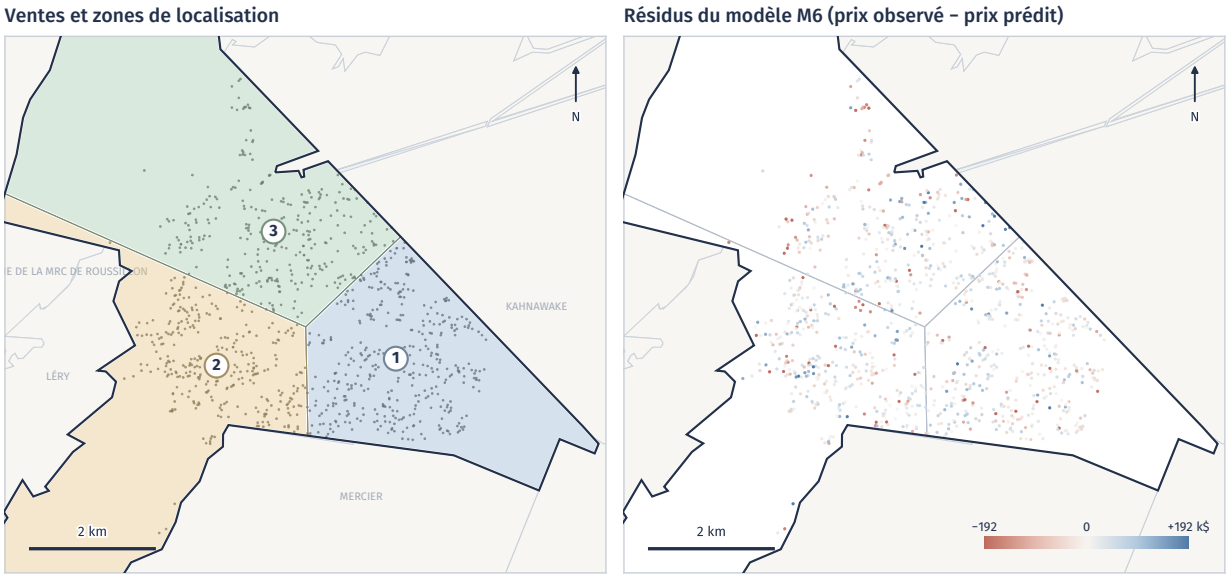


FIGURE 24.1 Châteauguay — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 24.2 Châteauguay — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (est) (référence)	374	505 000 $
2	Zone 1 (ouest)	315	517 500 $
3	Zone 3 (nord)	300	511 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	592	481	371	504	496	416
Prix médian (k$)	395	459	444	460	515	516

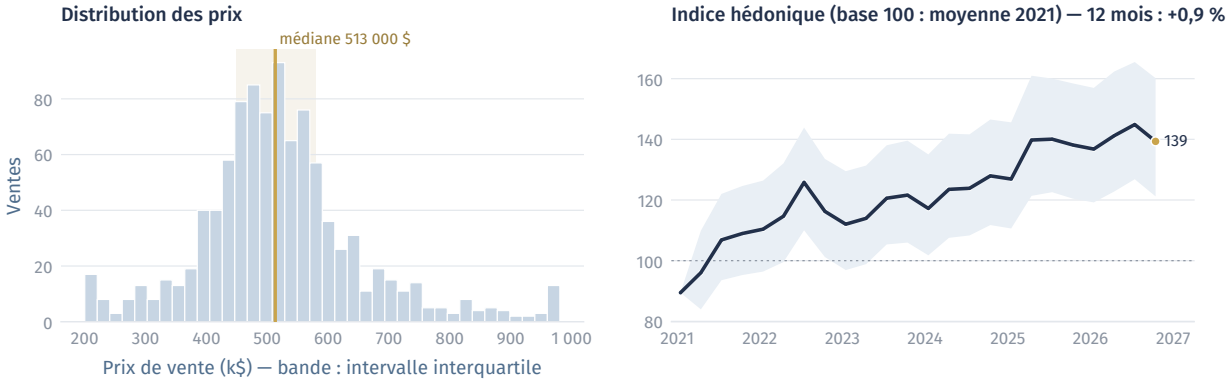


FIGURE 24.2 Châteauguay — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +0,9 % sur douze mois (IC 95 % : [−5,3 ; 7,4] % ; fiabilité D), soit environ +0,07 % par mois en rythme lissé, et de +56 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

24.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (est) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 431\,504 + 153\,A + 2{,}01\,\frac{A^2}{1000} + 13{,}04\,T - 0{,}30\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,437\,Age + 6{,}34\,Age^2 \\ & - 51\,496\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 118\,686\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 16\,719\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 27\,915\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 11\,411\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{24.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 24.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 24.3 Châteauguay — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	431 504***	37 282	11,57	[358 431 ; 504 578]
Aire habitable (pi²)	152,65***	34,65	4,41	[84,74 ; 220,56]
Aire² / 1 000	2,006	9,674	0,21	[−16,955 ; 20,968]
Terrain (pi²)	13,04***	4,94	2,64	[3,37 ; 22,72]
Terrain² / 1 000	−0,305	0,208	−1,46	[−0,713 ; 0,103]
Âge (ans)	−3 437***	510	−6,74	[−4 436 ; −2 437]
Âge²	6,345	5,046	1,26	[−3,545 ; 16,235]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−51 496***	10 959	−4,70	[−72 975 ; −30 017]
En rangée (vs détaché)	−118 686***	14 669	−8,09	[−147 437 ; −89 936]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−16 719	11 666	−1,43	[−39 585 ; 6 146]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−27 915	17 667	−1,58	[−62 542 ; 6 713]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	11 411	13 736	0,83	[−15 511 ; 38 334]
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
Zone 1 (ouest)	−15 272**	6 828	−2,24	[−28 655 ; −1 889]
Zone 3 (nord)	−19 904***	7 557	−2,63	[−34 716 ; −5 092]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	989 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,584 ; 0,575			
RMSE ; MAE (échantillon)	90 616 $; 62 514 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,6 % ; 8,5 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 6,9 % ; RMSE 104 815 $; 159 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026.

TABLE 24.4 Châteauguay — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,380	11,8	11,7	110,7	11,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,522	9,8	9,7	97,5	9,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,565	8,8	8,8	93,6	8,7
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,581	8,3	8,5	93,4	6,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,466	8,3	8,5	94,2	7,3
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,584	8,6	8,5	93,9	6,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	46	0,610	8,0	8,7	94,8	7,6

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 28 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,5 %) est à 0,1 point de celle du meilleur modèle (M4, 8,5 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 6 000 pi², 54 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 157 $ au prix (IC 95 % : [124 ; 190]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian

au pied carré (431 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (192 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 9,39 $ et une année d'âge supplémentaire −2 752 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 52{,}2$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,6. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,5 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 6{,}1$ pour M6 et $z = 3{,}3$ pour M7.

24.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 24.5 Châteauguay — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 866 à 2 216 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+157 $/pi²	[121 ; 192]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+157 $/pi²	[124 ; 190]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+158 $/pi²	[131 ; 185]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+15 727 $	[12 545 ; 18 909]	A
Terrain — plage dápplication : 3 538 à 11 252 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 100 pi²	+9,94 $/pi²	[3,97 ; 15,90]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+9,39 $/pi²	[4,01 ; 14,76]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 400 pi²	+8,53 $/pi²	[3,98 ; 13,08]	B
+1 000 pi² à partir de 6 000 pi²	+9 082 $	[4 016 ; 14 148]	B
Âge — plage dápplication : 11 à 79 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 183 $/an	[−3 829 ; −2 537]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 929 $/an	[−3 316 ; −2 543]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 675 $/an	[−3 116 ; −2 235]	A
+10 ans à partir de 54 ans	−26 881 $	[−31 179 ; −22 584]	A

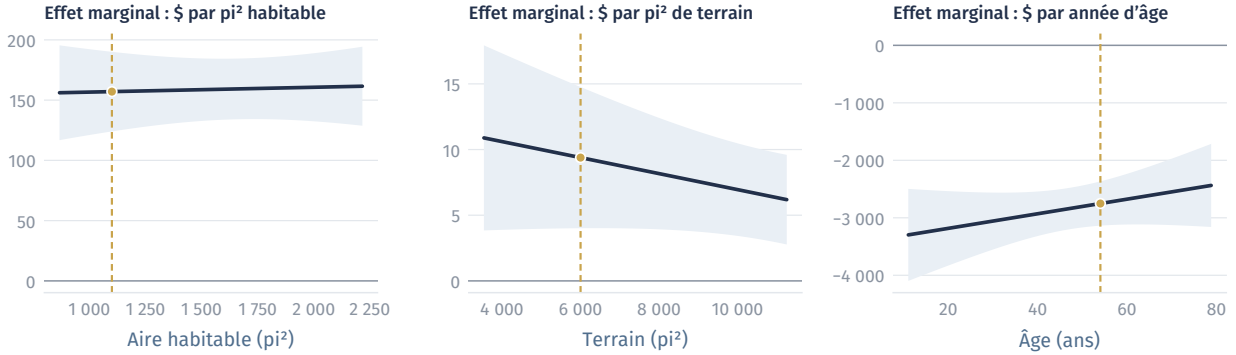


FIGURE 24.3 Châteauguay — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 24.6 Châteauguay — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 86$)	−51 496 $	[−72 975 ; −30 017]	−9,6 %	B
En rangée vs détaché ($n = 35$)	−118 686 $	[−147 437 ; −89 936]	−17,5 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 35$)	−67 190 $	[−94 165 ; −40 215]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 260$)	−16 719 $	[−39 585 ; 6 146]	−4,3 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 54$)	−27 915 $	[−62 542 ; 6 713]	−9,1 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 32$)	+11 411 $	[−15 511 ; 38 334]	+3,2 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (est) »)				
2. Zone 1 (ouest)	−15 272 $	[−28 655 ; −1 889]	−3,1 %	C
3. Zone 3 (nord)	−19 904 $	[−34 716 ; −5 092]	−4,1 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−5,3 ; 7,4] %	+0,9 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,07 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −19 904 $ [−34 716 ; −5 092] ; zone 2 vs zone 1 : −15 272 $ [−28 655 ; −1 889] ; zone 3 vs zone 2 : −4 632 $ [−21 886 ; 12 623].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 25 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (513 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 24.7 Châteauguay — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+32 437 $	[13 796 ; 51 738]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+17 354 $	[−16 022 ; 52 972]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+50 889 $	[14 593 ; 89 681]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+69 345 $	[21 748 ; 121 178]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+37 195 $	[−8 676 ; 87 238]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+5 624 $	[−71 176 ; 95 773]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+26 467 $	[12 275 ; 41 041]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+19 850 $	[−11 532 ; 53 197]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+389 $	[−9 450 ; 10 421]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+36 945 $	[14 147 ; 60 728]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+15 230 $	[−1 238 ; 32 227]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 24.8 Châteauguay — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	619	1 050	6 300	58	486	157 A	9,20 B	−2 701 A
Détaché, à étages	164	1 850	6 700	25	696	160 A	8,96 B	−3 120 A
Jumelé, à étages	61	1 200	4 000	64	403	157 A	10,61 B	−2 625 A
Détaché, étage mansardé	53	1 500	7 500	74	498	159 A	8,47 B	−2 498 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

24.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la boulevard Sainte-Marguerite (zone 1), vendue le 26 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 24.9 Châteauguay — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	boulevard Sainte-Margu	boulevard Sainte-Margu	rue Nobel	rue Pasteur	boulevard Sainte-Margu	Boulevard Ste-Margueri
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,0	0,8	0,6	0,3	0,2
Date de vente	2026-10-26	2026-07-24	2026-07-31	2026-10-05	2026-09-10	2026-06-11
Prix de vente ($)	?	350 000	555 000	490 000	410 000	475 000
Aire habitable (pi²)	1 051	1 045	1 049	1 055	1 075	1 077
Terrain (pi²)	6 359	5 444	6 310	5 499	5 500	6 003
Année de construction	1971	1969	1973	1974	1967	1968
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−3,8	−3,8	0,0	0,0	−3,8
en dollars		−13 425	−21 288	0	0	−18 220
Prix ajusté transactionnel		336 575	533 712	490 000	410 000	456 780
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+844	+169	−675	−3 885	−4 223
7. Terrain		+8 643	+455	+8 110	+8 100	+3 305
7. Âge		+5 452	−5 503	−8 274	+10 854	+8 160
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**351 515**	**528 832**	**489 161**	**425 069**	**464 022**
Ajustement net (%)		+0,4	−4,7	−0,2	+3,7	−2,3
Ajustement brut (%)		8,1	4,9	3,5	5,6	7,1
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,132	0,217	0,308	0,192	0,150

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 351 515 $ à 528 832 $ (étendue : 38,3 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **463 449 $** (moyenne simple : 451 720 $; médiane : 464 022 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 494 883 $. Le prix réellement payé a été de **468 700 $** : l'indication s'en écarte de −1,1 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 8,1 % et l'ajustement net maximal de 4,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 456 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 445 413 $.

24.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −4,1 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 6{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le

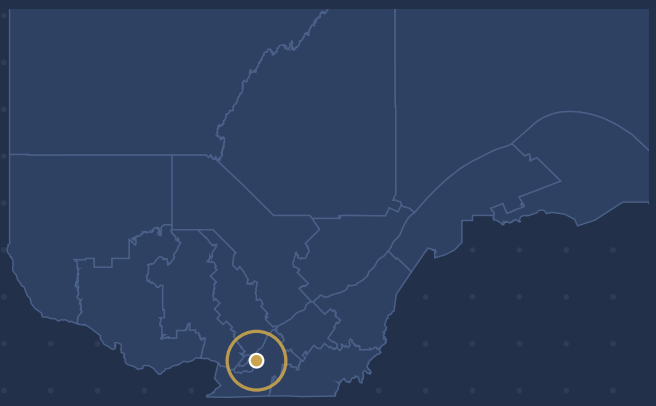
modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 866–2 216 pi², terrain hors de 3 538–11 252 pi² ou âge hors de 11–79 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 25

Boucherville

Grand Montréal



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
881	716 000 $	+261 $	−32 165 $	+2,3 %	11,3 %

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (881 ventes). Indice temporel : 27 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 499 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

25.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 881 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 716 000 $ (moyenne : 780 301 $; 10e et 90e centiles : 500 000 $ et 1 162 000 $). La maison médiane compte 1 381 pi² habitables sur un terrain de 6 509 pi² et a 47 ans. Composition selon le lien physique : détaché 77,6 %, jumelé 13,7 %, en rangée 8,6 %. Selon le genre de construction : à étages 49,0 %, plain-pied 38,1 %, étage mansardé 6,7 %, niveaux décalés 6,1 %.

TABLE 25.1 Boucherville — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	881	Prix médian au pi² habitable	485 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 499	Aire habitable médiane (pi²)	1 381
Prix médian	716 000 $	Terrain médian (pi²)	6 509
Prix moyen	780 301 $	Âge médian (ans)	47
Prix : P10 – P90	500 000 – 1 162 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,15

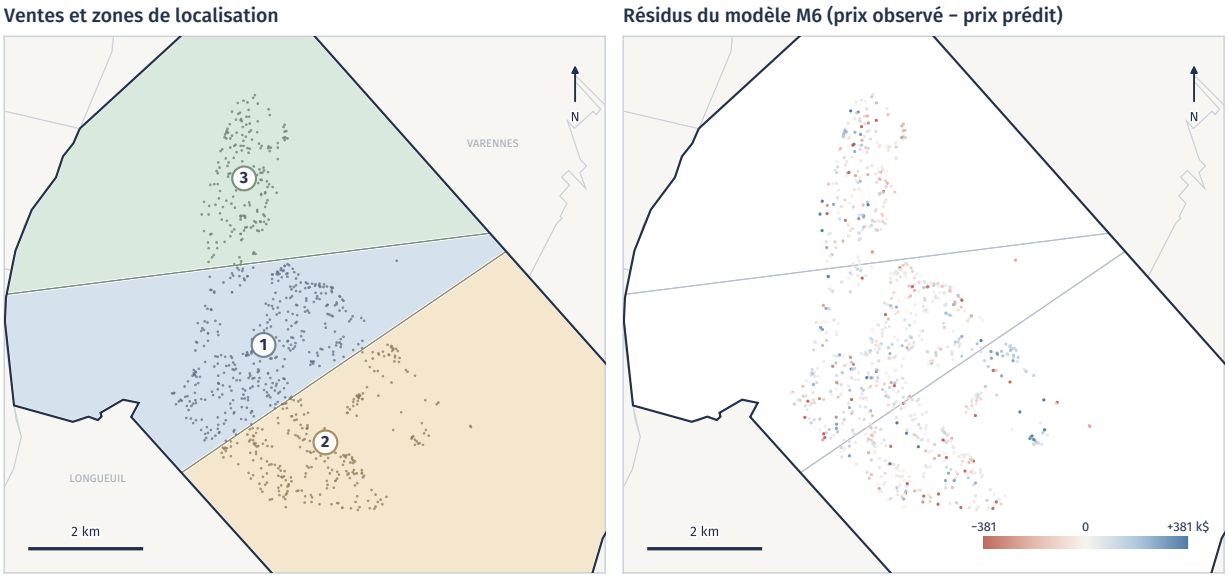


FIGURE 25.1 Boucherville — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 25.2 Boucherville — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	404	696 250 $
2	Zone 2 (sud-est)	290	791 000 $
3	Zone 3 (nord)	187	675 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	441	435	366	453	456	348
Prix médian (k$)	550	630	572	660	702	740

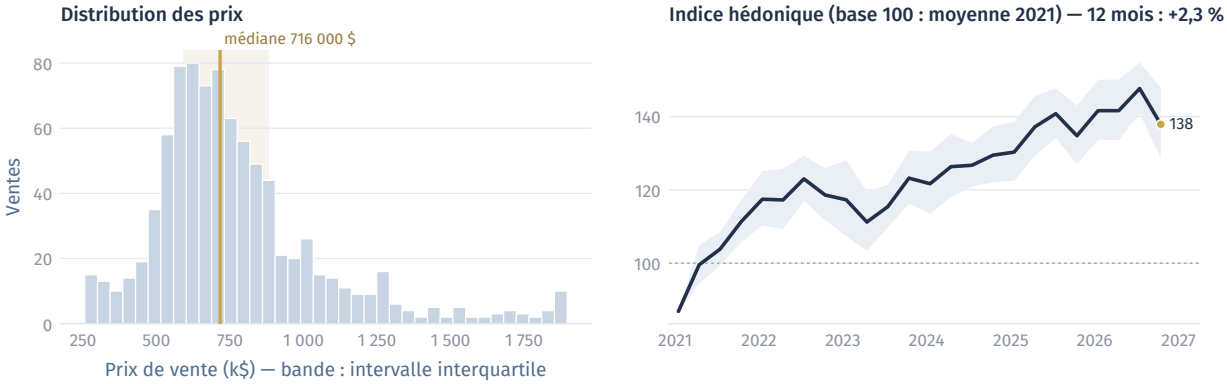


FIGURE 25.2 Boucherville — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +2,3 % sur douze mois (IC 95 % : [−5,5 ; 10,8] % ; fiabilité D), soit environ +0,19 % par mois en rythme lissé, et de +59 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

25.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 515\,169 + 215\,A + 16{,}43\,\frac{A^2}{1000} + 19{,}24\,T - 0{,}15\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 7\,084\,Age + 37{,}19\,Age^2 \\ & - 66\,005\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 114\,874\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 73\,854\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 55\,608\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 13\,193\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{25.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 25.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 25.3 Boucherville — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	515 169***	101 951	5,05	[315 345 ; 714 994]
Aire habitable (pi²)	215,12**	86,70	2,48	[45,18 ; 385,06]
Aire² / 1 000	16,43	20,17	0,81	[−23,09 ; 55,96]
Terrain (pi²)	19,24**	8,03	2,40	[3,51 ; 34,97]
Terrain² / 1 000	−0,146	0,198	−0,74	[−0,533 ; 0,242]
Âge (ans)	−7 084***	1 168	−6,07	[−9 373 ; −4 795]
Âge²	37,19***	8,68	4,29	[20,18 ; 54,19]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−66 005***	20 479	−3,22	[−106 144 ; −25 867]
En rangée (vs détaché)	−114 874***	22 985	−5,00	[−159 925 ; −69 824]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−73 854***	26 155	−2,82	[−125 118 ; −22 590]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−55 608	45 980	−1,21	[−145 729 ; 34 512]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−13 193	22 982	−0,57	[−58 238 ; 31 853]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (sud-est)	39 239**	15 618	2,51	[8 627 ; 69 852]
Zone 3 (nord)	34 156*	17 652	1,93	[−442 ; 68 753]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	881 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,693 ; 0,686			
RMSE ; MAE (échantillon)	177 556 $; 117 846 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,4 % ; 11,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,7 % ; RMSE 203 966 $; 144 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 25.4 Boucherville — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,600	14,3	14,5	203,2	14,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,645	12,8	13,0	192,8	14,3
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,671	11,5	11,6	187,8	12,7
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,683	10,8	11,4	186,4	11,2
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,564	10,6	10,9	192,3	10,7
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,693	10,4	11,3	187,5	10,7
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	45	0,725	9,6	10,3	184,8	10,6

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 27 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (11,3 %) est à 1,0 point de celle du meilleur modèle (M7, 10,3 %). L'écart avec M7 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 25.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 400 pi² habitables, terrain de 6 500 pi², 47 ans), un pied carré

habitable supplémentaire ajoute 261 $ au prix (IC 95 % : [193 ; 329]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (485 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (360 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 17,34 $ et une année d'âge supplémentaire −3 588 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 121{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,7 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 5{,}6$ pour M6 et $z = 0{,}2$ pour M7.

25.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 25.5 Boucherville — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 1 020 à 3 054 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+253 $/pi²	[168 ; 337]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+261 $/pi²	[193 ; 329]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 900 pi²	+278 $/pi²	[234 ; 321]	A
+100 pi² à partir de 1 400 pi²	+26 277 $	[19 792 ; 32 762]	A
Terrain — plage dápplication : 3 297 à 11 508 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 400 pi²	+17,66 $/pi²	[5,66 ; 29,66]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 500 pi²	+17,34 $/pi²	[6,06 ; 28,62]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 500 pi²	+17,05 $/pi²	[6,41 ; 27,69]	B
+1 000 pi² à partir de 6 500 pi²	+17 197 $	[6 237 ; 28 156]	B
Âge — plage dápplication : 15 à 68 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−5 596 $/an	[−7 312 ; −3 881]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−4 109 $/an	[−5 362 ; −2 856]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 622 $/an	[−3 680 ; −1 563]	B
+10 ans à partir de 47 ans	−32 165 $	[−43 070 ; −21 261]	A

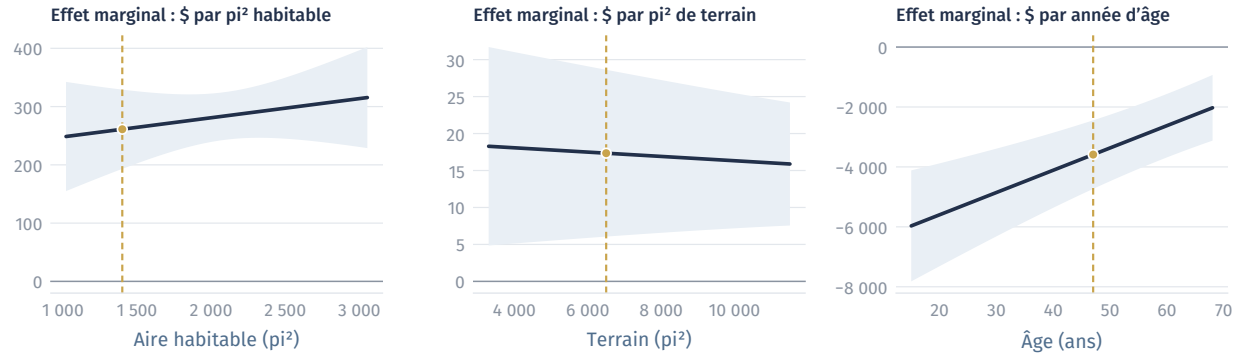


FIGURE 25.3 Boucherville — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 25.6 Boucherville — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 121$)	−66 005 $	[−106 144 ; −25 867]	−12,8 %	B
En rangée vs détaché ($n = 76$)	−114 874 $	[−159 925 ; −69 824]	−19,6 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 76$)	−48 869 $	[−81 189 ; −16 549]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 432$)	−73 854 $	[−125 118 ; −22 590]	−6,4 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 59$)	−55 608 $	[−145 729 ; 34 512]	−5,3 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 54$)	−13 193 $	[−58 238 ; 31 853]	+2,6 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (sud-est)	+39 239 $	[8 627 ; 69 852]	+4,8 %	B
3. Zone 3 (nord)	+34 156 $	[−442 ; 68 753]	+4,5 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−5,5 ; 10,8] %	+2,3 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,19 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : +39 239 $ [8 627 ; 69 852] ; zone 3 vs zone 1 : +34 156 $ [−442 ; 68 753] ; zone 3 vs zone 2 : −5 084 $ [−43 975 ; 33 807].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 18 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (716 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 25.7 Boucherville — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+45 273 $	[19 255 ; 72 211]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+24 221 $	[−22 362 ; 73 933]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+71 026 $	[20 367 ; 125 169]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+96 785 $	[30 354 ; 169 129]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+51 913 $	[−12 110 ; 121 759]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+7 849 $	[−99 341 ; 133 671]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+36 940 $	[17 133 ; 57 282]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+27 706 $	[−16 095 ; 74 247]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+543 $	[−13 189 ; 14 544]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+51 564 $	[19 746 ; 84 758]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+21 257 $	[−1 728 ; 44 980]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 25.8 Boucherville — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	320	1 150	7 000	58	626	253 A	17,20 B	−2 770 A
Détaché, à étages	255	2 250	6 800	36	926	289 A	17,25 B	−4 406 A
Jumelé, à étages	101	1 300	3 900	44	516	258 A	18,10 B	−3 812 A
En rangée, à étages	76	1 400	3 700	34	531	261 A	18,16 B	−4 555 A
Détaché, étage mansardé	56	1 750	7 000	48	760	273 A	17,20 B	−3 514 A
Détaché, niveaux décalés	53	1 600	7 000	49	758	268 A	17,20 B	−3 440 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

25.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Octave-Crémazie (zone 1), vendue le 5 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 25.9 Boucherville — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Octave-Crémazie	rue Tailhandier	rue Joseph-Lassonde	rue de Lévis	rue de Nogent	rue Jean-Bruchési
Zone (n°)	1	1	2	1	2	1
Distance du sujet (km)	—	0,4	0,3	0,6	0,4	0,3
Date de vente	2026-10-05	2026-07-13	2026-09-11	2026-07-20	2026-07-06	2026-07-03
Prix de vente ($)	?	742 000	680 000	652 000	815 000	601 000
Aire habitable (pi²)	1 112	1 096	1 173	1 111	1 159	1 079
Terrain (pi²)	6 300	7 000	7 814	6 638	7 300	8 448
Année de construction	1967	1965	1967	1973	1970	1968
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−6,6	0,0	−6,6	−6,6	−6,6
en dollars		−49 065	0	−43 113	−53 892	−39 741
Prix ajusté transactionnel		692 935	680 000	608 887	761 108	561 259
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	−39 239	0	−39 239	0
7. Aire habitable		+4 059	−15 502	+271	−11 956	+8 379
7. Terrain		−12 103	−26 000	−5 865	−17 254	−36 693
7. Âge		+5 243	0	−17 514	−8 422	−2 733
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**690 134**	**599 258**	**585 779**	**684 236**	**530 211**
Ajustement net (%)		−7,0	−11,9	−10,2	−16,0	−11,8
Ajustement brut (%)		9,5	11,9	10,2	16,0	14,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,252	0,201	0,234	0,149	0,164

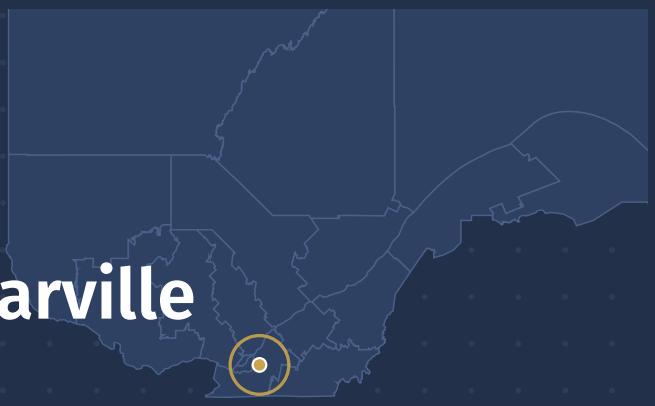
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 530 211 $ à 690 134 $ (étendue : 25,8 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **620 324 $** (moyenne simple : 617 924 $; médiane : 599 258 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 601 595 $. Le prix réellement payé a été de **645 000 $** : l'indication s'en écarte de −3,8 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 16,0 % et l'ajustement net maximal de 16,0 % (au-delà des repères pédagogiques de 25 % brut ou de 15 % net pour au moins un comparable : son poids doit être réduit). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 698 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 660 838 $.

25.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +4,8 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 5{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 1 020–3 054 pi², terrain hors de 3 297–11 508 pi² ou âge hors de 15–68 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Saint-Bruno-de-Montarville

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
598	**776 388 $**	**+314 $**	**+956 $**	**−1,6 %**	**12,2 %**

Région de l'ouvrage	Grand Montréal
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026 (598 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 30 octobre 2026 (1 683 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

26.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 30 octobre 2026, 598 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 776 388 $ (moyenne : 870 529 $; 10e et 90e centiles : 525 000 $ et 1 335 000 $). La maison médiane compte 1 362 pi² habitables sur un terrain de 7 502 pi² et a 52 ans. Composition selon le lien physique : détaché 88,0 %, jumelé 9,5 %, en rangée 2,5 %. Selon le genre de construction : plain-pied 48,8 %, à étages 37,8 %, étage mansardé 6,9 %, niveaux décalés 6,5 %.

TABLE 26.1 Saint-Bruno-de-Montarville — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	598	Prix médian au pi² habitable	534 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 683	Aire habitable médiane (pi²)	1 362
Prix médian	776 388 $	Terrain médian (pi²)	7 502
Prix moyen	870 529 $	Âge médian (ans)	52
Prix : P10 – P90	525 000 – 1 335 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,19

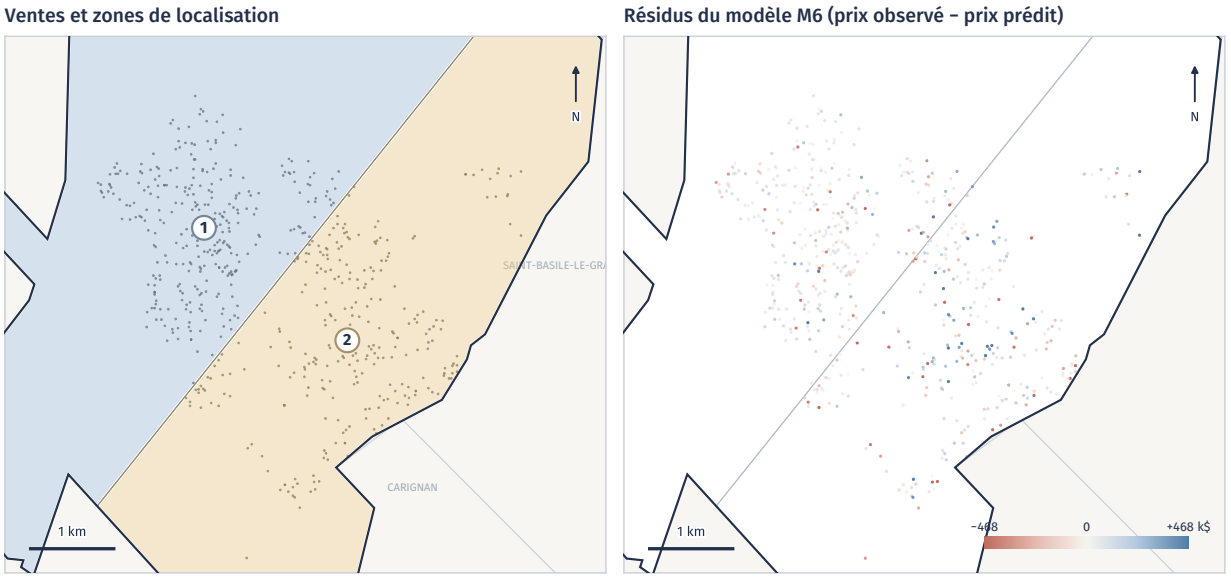


FIGURE 26.1 Saint-Bruno-de-Montarville — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 26.2 Saint-Bruno-de-Montarville — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (nord-ouest) (référence)	313	665 000 $
2	Zone 2 (sud-est)	285	952 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	327	251	255	304	298	248
Prix médian (k$)	590	682	625	670	775	802

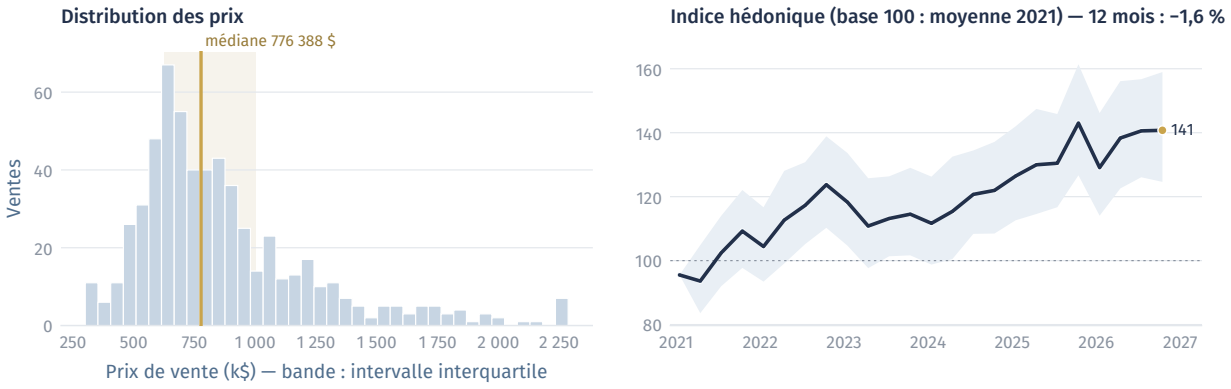


FIGURE 26.2 Saint-Bruno-de-Montarville — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −1,6 % sur douze mois (IC 95 % : [−10,2 ; 7,9] % ; fiabilité D), soit environ −0,13 % par mois en rythme lissé, et de +47 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

26.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (nord-ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 431\,758 + 282\,A + 11{,}76\,\frac{A^2}{1000} + 11{,}21\,T + 0{,}25\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,530\,Age + 49{,}35\,Age^2 \\ & - 14\,807\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 58\,319\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 137\,929\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 32\,175\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 91\,461\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{26.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 26.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 26.3 Saint-Bruno-de-Montarville — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	431 758***	158 455	2,72	[121 187 ; 742 330]
Aire habitable (pi²)	282,39***	92,23	3,06	[101,63 ; 463,15]
Aire² / 1 000	11,76	18,80	0,63	[−25,08 ; 48,60]
Terrain (pi²)	11,21	8,94	1,25	[−6,32 ; 28,73]
Terrain² / 1 000	0,252	0,222	1,14	[−0,182 ; 0,686]
Âge (ans)	−5 530	4 627	−1,20	[−14 599 ; 3 539]
Âge²	49,35	49,52	1,00	[−47,71 ; 146,41]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−14 807	39 750	−0,37	[−92 717 ; 63 103]
En rangée (vs détaché)	−58 319	76 242	−0,76	[−207 753 ; 91 114]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−137 929***	40 453	−3,41	[−217 217 ; −58 641]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−32 175	53 042	−0,61	[−136 138 ; 71 787]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−91 461**	42 780	−2,14	[−175 309 ; −7 613]
Localisation (vs « Zone 1 (nord-ouest) »)				
Zone 2 (sud-est)	66 685***	22 515	2,96	[22 555 ; 110 815]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	598 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,667 ; 0,656			
RMSE ; MAE (échantillon)	220 524 $; 147 099 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	11,6 % ; 12,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,5 % ; RMSE 202 674 $; 91 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026.

TABLE 26.4 Saint-Bruno-de-Montarville — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,575	12,9	12,9	250,2	13,4
M2	Aire, terrain, âge	4	0,630	12,0	12,1	234,7	13,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,648	11,8	12,2	230,5	11,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,665	11,9	12,4	228,2	11,1
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,609	10,8	11,5	231,2	10,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,667	11,6	12,2	232,1	10,5
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	36	0,682	11,8	12,6	238,4	11,5

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 18 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (12,2 %) est à 0,7 point de celle du meilleur modèle (M5, 11,5 %). Au point de référence local (1 350 pi² habitables, terrain de 7 500 pi², 52 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 314 $ au prix (IC 95 % : [225 ; 403]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (534 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (370 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 14,99 $ et une année d'âge supplémentaire −398 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 43{,}4$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}4$ pour M6 et $z = 2{,}4$ pour M7.

26.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 26.5 Saint-Bruno-de-Montarville — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 960 à 3 260 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+309 $/pi²	[208 ; 411]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+314 $/pi²	[225 ; 403]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 2 100 pi²	+332 $/pi²	[280 ; 384]	A
+100 pi² à partir de 1 350 pi²	+31 532 $	[22 936 ; 40 129]	A
Terrain — plage dápplication : 3 828 à 16 245 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 300 pi²	+14,38 $/pi²	[1,26 ; 27,51]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 500 pi²	+14,99 $/pi²	[2,60 ; 27,37]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 400 pi²	+15,94 $/pi²	[4,64 ; 27,25]	B
+1 000 pi² à partir de 7 500 pi²	+15 239 $	[3 151 ; 27 327]	C
Âge — plage dápplication : 13 à 70 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 556 $/an	[−8 877 ; 1 765]	D
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−1 582 $/an	[−3 710 ; 545]	D
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	+392 $/an	[−2 907 ; 3 691]	D
+10 ans à partir de 52 ans	+956 $	[−27 344 ; 29 255]	D

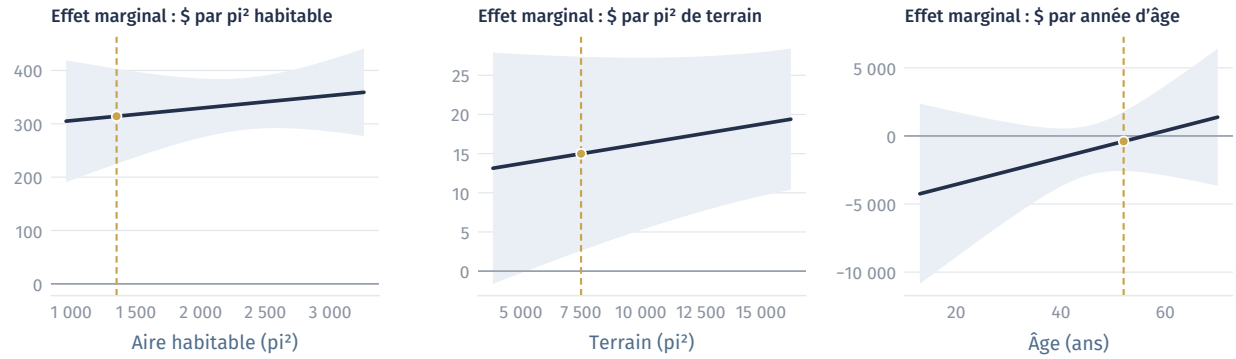


FIGURE 26.3 Saint-Bruno-de-Montarville — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 26.6 Saint-Bruno-de-Montarville — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 57$)	−14 807 $	[−92 717 ; 63 103]	−11,8 %	D
En rangée vs détaché ($n = 15$)	−58 319 $	[−207 753 ; 91 114]	−6,8 %	D
En rangée vs jumelé ($n = 15$)	−43 513 $	[−167 436 ; 80 410]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 226$)	−137 929 $	[−217 217 ; −58 641]	−7,8 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 41$)	−32 175 $	[−136 138 ; 71 787]	+1,9 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 39$)	−91 461 $	[−175 309 ; −7 613]	−4,5 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (nord-ouest) »)				
2. Zone 2 (sud-est)	+66 685 $	[22 555 ; 110 815]	+11,4 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−10,2 ; 7,9] %	−1,6 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,13 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 17 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (776 388 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 26.7 Saint-Bruno-de-Montarville — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+49 091 $	[20 879 ; 78 302]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+26 264 $	[−24 248 ; 80 169]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+77 016 $	[22 085 ; 135 726]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+104 948 $	[32 914 ; 183 393]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+56 292 $	[−13 131 ; 132 029]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+8 511 $	[−107 719 ; 144 945]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+40 055 $	[18 578 ; 62 113]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+30 042 $	[−17 452 ; 80 509]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+589 $	[−14 301 ; 15 771]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+55 913 $	[21 411 ; 91 907]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+23 049 $	[−1 873 ; 48 774]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 26.8 Saint-Bruno-de-Montarville — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	286	1 150	7 400	54	714	309 A	14,94 C	−201 D
Détaché, à étages	162	2 450	8 400	35	1 035	340 A	15,44 B	−2 076 D
Jumelé, à étages	49	1 150	3 900	68	519	309 A	13,17 C	1 181 D
Détaché, étage mansardé	40	1 850	10 000	52	945	326 A	16,25 B	−398 D

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

26.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue de la Madeleine (zone 1), vendue le 28 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 26.9 Saint-Bruno-de-Montarville — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de la Madeleine	rue de Sorel	rue de Montmagny	rue Jolliet	rue de Carillon	rue Montarville
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,8	0,6	0,9	0,3
Date de vente	2026-09-28	2026-06-19	2026-07-08	2026-05-19	2026-09-01	2026-07-15
Prix de vente ($)	?	615 000	738 000	714 000	655 000	716 000
Aire habitable (pi²)	1 142	1 093	1 165	1 141	1 113	1 108
Terrain (pi²)	7 486	7 740	6 995	6 178	8 575	6 150
Année de construction	1971	1973	1969	1972	1973	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+0,1	+0,1	+0,1	0,0	+0,1
en dollars		+803	+963	+932	0	+934
Prix ajusté transactionnel		615 803	738 963	714 932	655 000	716 934
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+15 284	−6 996	+333	+8 978	+10 638
7. Terrain		−3 822	+7 292	+19 160	−16 600	+19 561
7. Âge		−401	+6	−151	−401	−750
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**626 864**	**739 265**	**734 273**	**646 977**	**746 383**
Ajustement net (%)		+1,9	+0,2	+2,8	−1,2	+4,2
Ajustement brut (%)		3,3	2,1	2,9	4,0	4,5
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,188	0,300	0,216	0,157	0,139

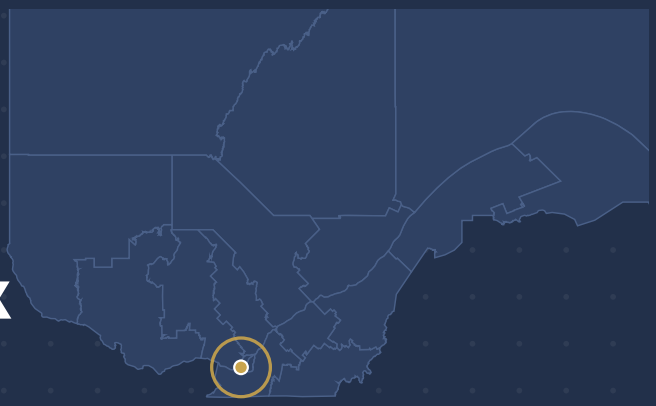
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 626 864 $ à 746 383 $ (étendue : 17,0 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **703 593 $** (moyenne simple : 698 752 $; médiane : 734 273 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 712 746 $. Le prix réellement payé a été de **760 000 $** : l'indication s'en écarte de −7,4 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 4,5 % et l'ajustement net maximal de 4,2 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net).

Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 687 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 688 326 $.

26.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; écart à étages / plain-pied ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +11,4 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 960–3 260 pi², terrain hors de 3 828–16 245 pi² ou âge hors de 13–70 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de l'âge change de signe vers 56 ans, à l'intérieur de la plage observée. Pour les bâtiments plus anciens, l'effet d'âge s'atténue puis s'inverse (bâtiments patrimoniaux ou rénovés) : ne pas extrapoler la dépréciation.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Dollard-des-Ormeaux

Grand Montréal

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
752	**727 000 $**	**+172 $**	**−26 757 $**	**+1,1 %**	**9,4 %**

Région de l'ouvrage	Grand Montréal — marché ajouté à la liste initiale (données abondantes)
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (752 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 856 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

27.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 752 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 727 000 $ (moyenne : 788 837 $; 10e et 90e centiles : 436 150 $ et 1 249 500 $). La maison médiane compte 1 838 pi² habitables sur un terrain de 6 000 pi² et a 53 ans. Composition selon le lien physique : détaché 78,5 %, en rangée 17,4 %, jumelé 4,1 %. Selon le genre de construction : à étages 61,6 %, plain-pied 19,7 %, niveaux décalés 18,8 %.

TABLE 27.1 Dollard-des-Ormeaux — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	752	Prix médian au pi² habitable	381 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 856	Aire habitable médiane (pi²)	1 838
Prix médian	727 000 $	Terrain médian (pi²)	6 000
Prix moyen	788 837 $	Âge médian (ans)	53
Prix : P10 – P90	436 150 – 1 249 500 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,04

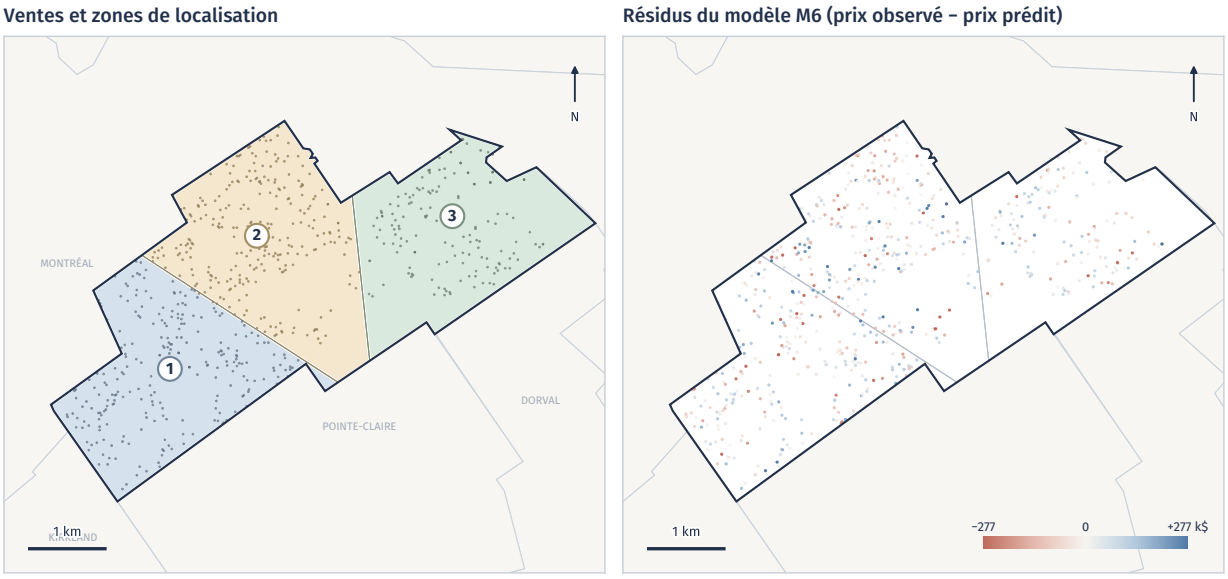


FIGURE 27.1 Dollard-des-Ormeaux — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 27.2 Dollard-des-Ormeaux — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (sud-ouest) (référence)	280	734 000 $
2	Zone 1 (centre)	264	813 500 $
3	Zone 3 (est)	208	597 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	281	237	280	361	411	286
Prix médian (k$)	650	700	660	665	725	745

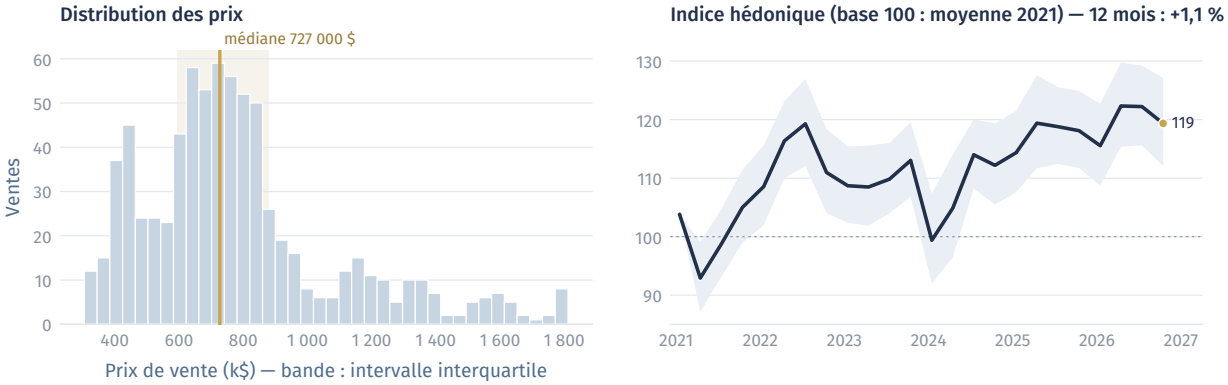


FIGURE 27.2 Dollard-des-Ormeaux — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +1,1 % sur douze mois (IC 95 % : [−4,2 ; 6,6] % ; fiabilité D), soit environ +0,09 % par mois en rythme lissé, et de +15 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

27.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (sud-ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 1\,239\,292 + 35{,}17\,A + 36{,}97\,\frac{A^2}{1000} + 0{,}25\,T + 1{,}28\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 20\,771\,Age + 156\,Age^2 \\ & - 114\,509\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 144\,321\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 81\,354\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 73\,649\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{27.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 27.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 27.3 Dollard-des-Ormeaux — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	1 239 292***	134 175	9,24	[976 309 ; 1 502 274]
Aire habitable (pi²)	35,17	61,18	0,57	[−84,74 ; 155,08]
Aire² / 1 000	36,97***	11,37	3,25	[14,70 ; 59,25]
Terrain (pi²)	0,253	24,944	0,01	[−48,638 ; 49,143]
Terrain² / 1 000	1,282	1,908	0,67	[−2,457 ; 5,022]
Âge (ans)	−20 771***	4 568	−4,55	[−29 724 ; −11 818]
Âge²	156,00***	48,01	3,25	[61,89 ; 250,10]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−114 509***	25 979	−4,41	[−165 427 ; −63 591]
En rangée (vs détaché)	−144 321***	31 695	−4,55	[−206 444 ; −82 198]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−81 354***	26 030	−3,13	[−132 373 ; −30 335]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−73 649***	21 651	−3,40	[−116 085 ; −31 213]
Localisation (vs « Zone 2 (sud-ouest) »)				
Zone 1 (centre)	−5 906	15 884	−0,37	[−37 038 ; 25 227]
Zone 3 (est)	−52 397***	12 078	−4,34	[−76 071 ; −28 723]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	752 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,815 ; 0,810			
RMSE ; MAE (échantillon)	141 767 $; 94 452 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,0 % ; 9,4 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,7 % ; RMSE 116 185 $; 100 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 27.4 Dollard-des-Ormeaux — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,697	15,8	15,7	182,3	16,3
M2	Aire, terrain, âge	4	0,766	11,1	11,4	161,4	11,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,793	9,8	9,8	152,2	9,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,801	9,5	9,7	151,0	8,6
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,795	8,5	8,6	144,1	8,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,815	9,0	9,4	146,8	8,7
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	38	0,825	8,5	9,3	148,9	8,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 21 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,4 %) est à 0,7 point de celle du meilleur modèle (M5, 8,6 %). Au point de référence local (1 850 pi² habitables, terrain de 6 000 pi², 53 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 172 $ au prix (IC 95 % : [128 ; 216]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (381 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (312 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 15,64 $ et une année d'âge supplémentaire −4 236 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 58{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 3,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,3 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 2{,}0$ pour M6 et $z = -0{,}9$ pour M7.

27.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 27.5 Dollard-des-Ormeaux — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 1 113 à 3 777 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+131 $/pi²	[66 ; 196]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 850 pi²	+172 $/pi²	[128 ; 216]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 2 550 pi²	+224 $/pi²	[196 ; 251]	A
+100 pi² à partir de 1 850 pi²	+17 566 $	[13 344 ; 21 789]	A
Terrain — plage dápplication : 2 444 à 8 571 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+13,59 $/pi²	[−0,79 ; 27,96]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+15,64 $/pi²	[3,84 ; 27,44]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 500 pi²	+16,92 $/pi²	[5,37 ; 28,47]	B
+1 000 pi² à partir de 6 000 pi²	+16 921 $	[5 375 ; 28 468]	B
Âge — plage dápplication : 25 à 64 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−8 292 $/an	[−10 247 ; −6 337]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 052 $/an	[−4 909 ; 805]	D
+10 ans à partir de 53 ans	−26 757 $	[−52 158 ; −1 357]	C

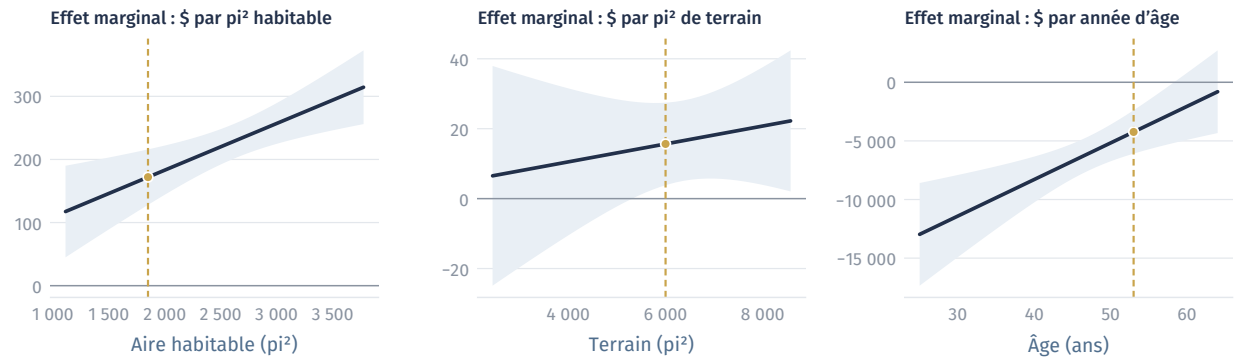


FIGURE 27.3 Dollard-des-Ormeaux — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 27.6 Dollard-des-Ormeaux — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 31$)	−114 509 $	[−165 427 ; −63 591]	−15,9 %	B
En rangée vs détaché ($n = 131$)	−144 321 $	[−206 444 ; −82 198]	−26,5 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 131$)	−29 812 $	[−73 460 ; 13 836]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 463$)	−81 354 $	[−132 373 ; −30 335]	−10,4 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 141$)	−73 649 $	[−116 085 ; −31 213]	−8,9 %	B
Localisation (vs « Zone 2 (sud-ouest) »)				
2. Zone 1 (centre)	−5 906 $	[−37 038 ; 25 227]	−0,4 %	D
3. Zone 3 (est)	−52 397 $	[−76 071 ; −28 723]	−6,7 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−4,2 ; 6,6] %	+1,1 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,09 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −52 397 $ [−76 071 ; −28 723] ; zone 3 vs zone 2 : −46 492 $ [−77 891 ; −15 092] ; zone 2 vs zone 1 : −5 906 $ [−37 038 ; 25 227].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 15 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Île de Montréal » (296 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (730 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 27.7 Dollard-des-Ormeaux — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Île de Montréal »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+20 264 $	[−38 090 ; 83 539]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+38 166 $	[−36 007 ; 120 267]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+59 490 $	[−30 640 ; 161 234]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+46 017 $	[−61 836 ; 171 279]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−25 826 $	[−139 728 ; 110 056]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+44 969 $	[16 659 ; 74 352]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+90 960 $	[25 049 ; 162 624]	C	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+9 568 $	[−21 141 ; 41 608]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+134 032 $	[40 983 ; 238 311]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+696 $	[−104 787 ; 123 976]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 27.8 Dollard-des-Ormeaux — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, à étages	302	2 700	6 200	46	948	235 A	16,15 B	−6 420 A
Détaché, plain-pied	147	1 200	6 000	58	702	124 B	15,64 B	−2 676 C
Détaché, niveaux décalés	141	1 950	6 000	59	740	179 A	15,64 B	−2 364 C
En rangée, à étages	130	1 250	2 500	53	461	128 B	6,66 D	−4 236 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

27.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, à étages) de la rue Browning (zone 1), vendue le 4 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 27.9 Dollard-des-Ormeaux — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Browning	Rue Lamont	rue Armstrong	Shakespeare	rue Birkdale	De La Roche
Zone (n°)	1	2	1	1	1	2
Distance du sujet (km)	—	0,8	0,4	1,7	0,4	1,0
Date de vente	2026-09-04	2026-08-05	2026-06-22	2025-12-15	2025-10-27	2026-09-01
Prix de vente ($)	?	1 010 000	942 500	730 000	1 200 000	1 060 000
Aire habitable (pi²)	2 969	2 979	2 733	2 992	3 061	2 887
Terrain (pi²)	6 148	7 030	6 300	6 188	6 639	6 000
Année de construction	1976	1975	1976	1975	1976	1986
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	−2,4	+3,3	+1,1	0,0
en dollars		0	−22 191	+24 043	+12 605	0
Prix ajusté transactionnel		1 010 000	920 309	754 043	1 212 605	1 060 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		+5 906	0	0	0	+5 906
7. Aire habitable		−2 746	+57 983	−6 052	−23 893	+20 587
7. Terrain		−15 119	−2 461	−640	−8 172	+2 351
7. Âge		+5 016	0	0	−5 328	−67 317
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**1 003 057**	**975 831**	**747 351**	**1 175 213**	**1 021 528**
Ajustement net (%)		−0,7	+3,5	+2,4	−2,1	−3,6
Ajustement brut (%)		2,9	8,8	4,2	4,2	9,1
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,333	0,108	0,226	0,228	0,105

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 747 351 $ à 1 175 213 $ (étendue : 43,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **983 598 $** (moyenne simple : 984 596 $; médiane : 1 003 057 $).

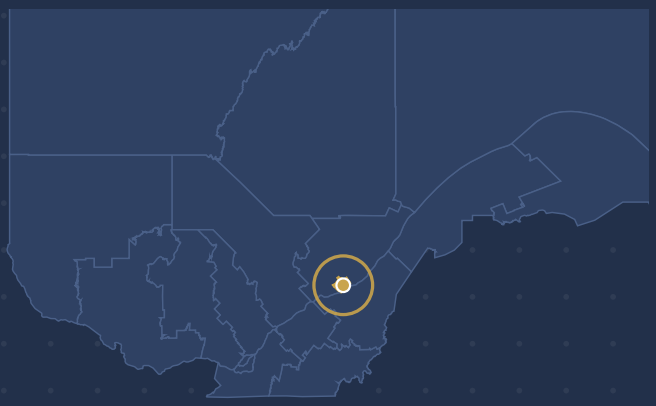
La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 989 628 $. Le prix réellement payé a été de **1 020 000 $** : l'indication s'en écarte de −3,6 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 9,1 % et l'ajustement net maximal de 3,6 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 988 500 $; avec le seul ajustement de temps, de 991 392 $.

27.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −6,7 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 1 113–3 777 pi², terrain hors de 2 444–8 571 pi² ou âge hors de 25–64 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : étage mansardé ($n = 10$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Île de Montréal » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Québec

Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
8 030	450 000 $	+300 $	−22 858 $	+6,0 %	12,3 %

Région de l'ouvrage	Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026 (8 030 ventes). Indice temporel : 14 janvier 2021 au 30 octobre 2026 (23 168 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

28.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 30 octobre 2026, 8 030 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 450 000 $ (moyenne : 491 668 $; 10e et 90e centiles : 305 000 $ et 719 100 $). La maison médiane compte 1 133 pi² habitables sur un terrain de 5 908 pi² et a 46 ans. Composition selon le lien physique : détaché 70,8 %, jumelé 19,6 %, en rangée 9,6 %. Selon le genre de construction : plain-pied 52,3 %, à étages 36,5 %, étage mansardé 7,5 %, niveaux décalés 3,8 %.

TABLE 28.1 Québec — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	8 030	Prix médian au pi² habitable	402 $
Nombre de ventes (2021–2026)	23 168	Aire habitable médiane (pi²)	1 133
Prix médian	450 000 $	Terrain médian (pi²)	5 908
Prix moyen	491 668 $	Âge médian (ans)	46
Prix : P10 – P90	305 000 – 719 100 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,28

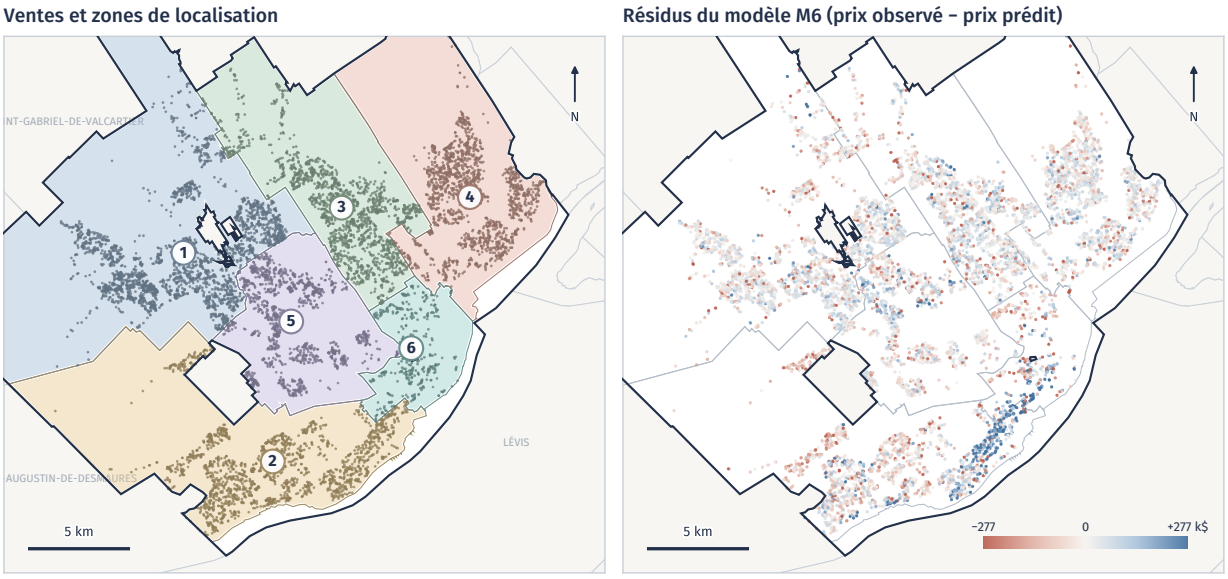


FIGURE 28.1 Québec — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 28.2 Québec — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	La Haute-Saint-Charles (référence)	2 152	427 000 $
2	Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge	1 573	565 000 $
3	Charlesbourg	1 473	430 000 $
4	Beauport	1 471	426 500 $
5	Les Rivières	1 026	439 950 $
6	La Cité-Limoilou	335	499 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	4 635	4 003	3 388	3 704	4 093	3 345
Prix médian (k$)	302	333	345	375	435	470

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +6,0 % sur douze mois (IC 95 % : [3,6 ; 8,5] % ; fiabilité A), soit environ +0,49 % par mois en rythme lissé, et de +67 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

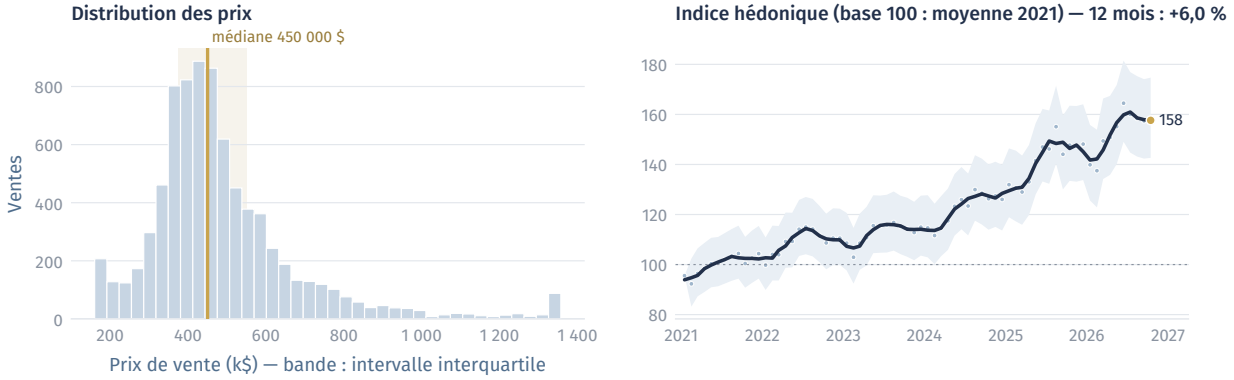


FIGURE 28.2 Québec — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

28.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « La Haute-Saint-Charles », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 309\,822 + 226\,A + 31{,}95\,\frac{A^2}{1000} + 4{,}93\,T - 0{,}10\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,813\,Age + 14{,}98\,Age^2 \\ & - 57\,343\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 73\,579\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 63\,179\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 72\,798\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 5\,290\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{28.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 28.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 28.3 Québec — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	309 822***	38 060	8,14	[235 224 ; 384 420]
Aire habitable (pi²)	226,24***	54,10	4,18	[120,20 ; 332,27]
Aire² / 1 000	31,95**	15,87	2,01	[0,84 ; 63,06]
Terrain (pi²)	4,925**	2,109	2,34	[0,791 ; 9,059]
Terrain² / 1 000	−0,104	0,076	−1,37	[−0,252 ; 0,044]
Âge (ans)	−3 813***	276	−13,82	[−4 354 ; −3 272]
Âge²	14,98***	2,35	6,37	[10,37 ; 19,58]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−57 343***	6 242	−9,19	[−69 577 ; −45 110]
En rangée (vs détaché)	−73 579***	7 666	−9,60	[−88 603 ; −58 554]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−63 179***	9 145	−6,91	[−81 103 ; −45 254]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−72 798***	10 477	−6,95	[−93 333 ; −52 263]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	5 290	8 503	0,62	[−11 376 ; 21 956]
Localisation (vs « La Haute-Saint-Charles »)				
Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge	129 841***	5 596	23,20	[118 872 ; 140 809]
Charlesbourg	9 181**	3 714	2,47	[1 902 ; 16 461]
Beauport	−3 992	3 427	−1,16	[−10 709 ; 2 725]
Les Rivières	42 455***	4 384	9,68	[33 862 ; 51 047]
La Cité-Limoilou	147 273***	15 357	9,59	[117 173 ; 177 374]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	8 030 (paramètres : 40)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,608 ; 0,607			
RMSE ; MAE (échantillon)	139 715 $; 88 615 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	12,2 % ; 12,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 11,9 % ; RMSE 152 723 $; 1 462 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026.

TABLE 28.4 Québec — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,492	16,2	16,3	159,1	16,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,505	16,3	16,3	157,2	17,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,537	14,2	14,1	152,3	14,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	37	0,600	12,8	12,9	142,1	12,3
M5	Semi-logarithmique (ln P)	37	0,502	11,3	11,4	150,2	11,6
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	40	0,608	12,2	12,3	140,9	11,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	472	0,678	11,2	11,9	136,4	11,5

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 438 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (12,3 %) est à 0,9 point de celle du meilleur modèle (M5, 11,4 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 5 900 pi², 46 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 300 $ au prix (IC 95 % : [262 ; 338]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (402 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (351 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 3,70 $ et une année d'âge supplémentaire −2 436 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 1\,285{,}8$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,5 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 32{,}4$ pour M6 et $z = 2{,}7$ pour M7.

28.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 28.5 Québec — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage d'application : 706 à 2 063 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+290 $/pi²	[244 ; 336]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+300 $/pi²	[262 ; 338]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+316 $/pi²	[290 ; 342]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+30 291 $	[26 751 ; 33 832]	A
Terrain — plage d'application : 2 400 à 13 163 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 200 pi²	+4,05 $/pi²	[1,08 ; 7,02]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 900 pi²	+3,70 $/pi²	[1,18 ; 6,22]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 400 pi²	+3,39 $/pi²	[1,24 ; 5,53]	B
+1 000 pi² à partir de 5 900 pi²	+3 596 $	[1 201 ; 5 990]	B
Âge — plage d'application : 8 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 214 $/an	[−3 594 ; −2 834]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 615 $/an	[−2 869 ; −2 362]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 016 $/an	[−2 244 ; −1 788]	A
+10 ans à partir de 46 ans	−22 858 $	[−25 073 ; −20 642]	A

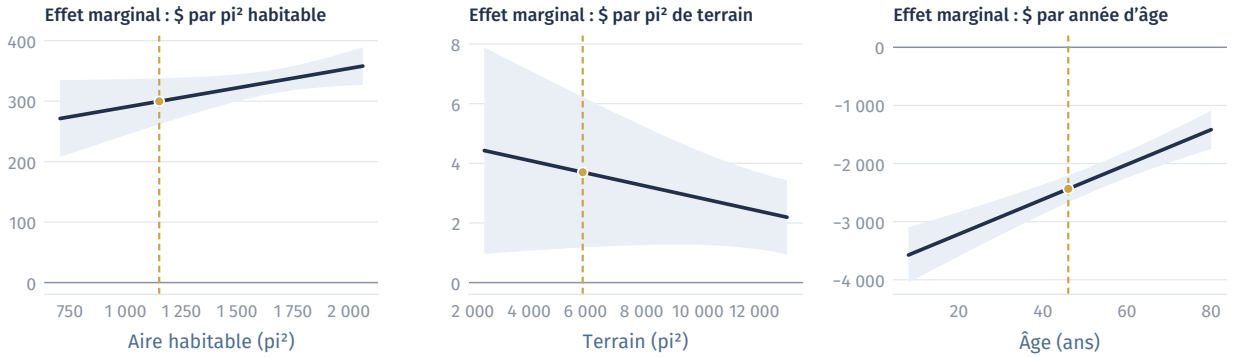


FIGURE 28.3 Québec — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 28.6 Québec — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 1\,575$)	−57 343 $	[−69 577 ; −45 110]	−11,9 %	A
En rangée vs détaché ($n = 773$)	−73 579 $	[−88 603 ; −58 554]	−13,8 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 773$)	−16 235 $	[−26 763 ; −5 707]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 2\,929$)	−63 179 $	[−81 103 ; −45 254]	−7,1 %	A
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 600$)	−72 798 $	[−93 333 ; −52 263]	−7,4 %	A
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 302$)	+5 290 $	[−11 376 ; 21 956]	+1,0 %	D
Localisation (vs « La Haute-Saint-Charles »)				
2. Sainte-Foy–Sillery–Cap-Rouge	+129 841 $	[118 872 ; 140 809]	+24,8 %	A
3. Charlesbourg	+9 181 $	[1 902 ; 16 461]	+2,3 %	C
4. Beauport	−3 992 $	[−10 709 ; 2 725]	−0,2 %	D
5. Les Rivières	+42 455 $	[33 862 ; 51 047]	+6,9 %	A
6. La Cité-Limoilou	+147 273 $	[117 173 ; 177 374]	+33,1 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[3,6 ; 8,5] %	+6,0 %	A
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,49 %	A

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : +129 841 $ [118 872 ; 140 809] ; zone 4 vs zone 2 : −133 832 $ [−145 177 ; −122 488] ; zone 3 vs zone 2 : −120 659 $ [−132 079 ; −109 239] ; zone 5 vs zone 2 : −87 386 $ [−99 221 ; −75 552] ; zone 5 vs zone 4 : +46 446 $ [37 466 ; 55 427] ; zone 6 vs zone 4 : +151 265 $ [121 371 ; 181 159].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : ville** — 291 ventes de Québec ; modèle en dollars propre à la ville.

TABLE 28.7 Québec — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : ville)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+38 989 $	[−17 914 ; 95 893]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	non estimable avec les données disponibles			+3,6 %
Garage double (vs aucun)	non estimable avec les données disponibles			+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+56 068 $	[1 516 ; 110 619]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+5 293 $	[−41 908 ; 52 493]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+14 246 $	[−9 657 ; 38 150]	D	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+18 849 $	[−21 526 ; 59 224]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−8 253 $	[−26 680 ; 10 175]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+111 848 $	[−4 583 ; 228 279]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+36 446 $	[−2 468 ; 75 359]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Ventes d'août à octobre 2026.

TABLE 28.8 Québec — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	3 566	1 050	6 600	54	448	293 A	3,55 B	−2 196 A
Détaché, à étages	1 290	1 600	6 300	32	611	328 A	3,62 B	−2 855 A
Jumelé, à étages	1 037	1 200	3 600	15	469	303 A	4,18 B	−3 364 A
En rangée, à étages	602	1 250	2 900	31	415	306 A	4,32 B	−2 885 A
Détaché, étage mansardé	538	1 550	7 500	66	509	325 A	3,37 B	−1 836 A
Jumelé, plain-pied	498	700	3 800	34	331	271 A	4,14 B	−2 795 A
Détaché, niveaux décalés	288	1 000	5 700	38	475	290 A	3,74 B	−2 675 A
En rangée, plain-pied	135	650	3 500	37	292	268 A	4,20 B	−2 705 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

28.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Boullard (zone 4), vendue le 16 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 28.9 Québec — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Boullard	rue de Chaillot	rue Pallain	rue du Temple	rue Étienne-Parent	rue Sainte-Christine
Zone (n°)	4	4	4	4	4	4
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,2	0,6	0,3	0,3
Date de vente	2026-10-16	2026-10-02	2026-07-30	2026-06-15	2026-09-25	2026-05-01
Prix de vente ($)	?	396 000	500 000	577 777	425 000	580 000
Aire habitable (pi²)	1 021	1 014	1 040	1 000	1 053	1 000
Terrain (pi²)	6 834	7 115	6 516	7 352	9 914	8 214
Année de construction	1976	1976	1979	1974	1975	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	−2,1	−1,4	−0,2	+0,6
en dollars		0	−10 288	−7 944	−688	+3 456
Prix ajusté transactionnel		396 000	489 712	569 833	424 312	583 456
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+2 195	−5 345	+6 261	−9 131	+6 261
7. Terrain		−977	+1 124	−1 787	−9 811	−4 640
7. Âge		0	−7 082	+4 572	+2 301	+4 572
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**397 218**	**478 409**	**578 878**	**407 671**	**589 649**
Ajustement net (%)		+0,3	−4,3	+0,2	−4,1	+1,7
Ajustement brut (%)		0,8	4,8	3,6	5,2	3,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,558	0,094	0,125	0,087	0,137

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

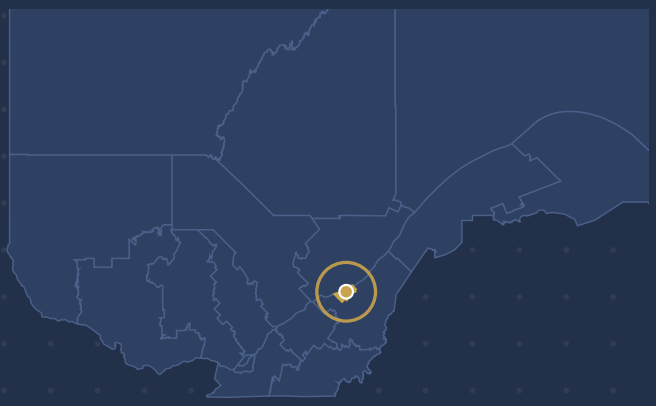
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 397 218 $ à 589 649 $ (étendue : 42,3 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **454 844 $** (moyenne simple : 490 365 $; médiane : 478 409 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 445 846 $. Le prix réellement payé a été de **440 000 $** : l'indication s'en écarte de +3,4 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 5,2 % et l'ajustement net maximal de 4,3 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 495 755 $; avec le seul ajustement de temps, de 492 663 $.

28.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 5 ; zone 6.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; zone 4 ; garage simple ; sous-sol totalement aménagé ; sous-sol partiellement aménagé ; salle de bains supplémentaire ; salle d'eau supplémentaire ; chambre supplémentaire ; piscine creusée ; piscine hors terre. Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −0,2 % à +33,1 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 32{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même

génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 706–2 063 pi², terrain hors de 2 400–13 163 pi² ou âge hors de 8–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.



Lévis

Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
3 026	418 000 $	+132 $	−29 718 $	+5,2 %	11,0 %

Région de l'ouvrage	Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026 (3 026 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 30 octobre 2026 (8 595 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

29.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 30 octobre 2026, 3 026 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 418 000 $ (moyenne : 444 954 $; 10e et 90e centiles : 275 000 $ et 630 000 $). La maison médiane compte 1 183 pi² habitables sur un terrain de 6 500 pi² et a 38 ans. Composition selon le lien physique : détaché 76,1 %, jumelé 19,9 %, en rangée 4,0 %. Selon le genre de construction : plain-pied 50,0 %, à étages 40,1 %, étage mansardé 7,4 %, niveaux décalés 2,5 %.

TABLE 29.1 Lévis — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	3 026	Prix médian au pi² habitable	348 $
Nombre de ventes (2021–2026)	8 595	Aire habitable médiane (pi²)	1 183
Prix médian	418 000 $	Terrain médian (pi²)	6 500
Prix moyen	444 954 $	Âge médian (ans)	38
Prix : P10 – P90	275 000 – 630 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,15

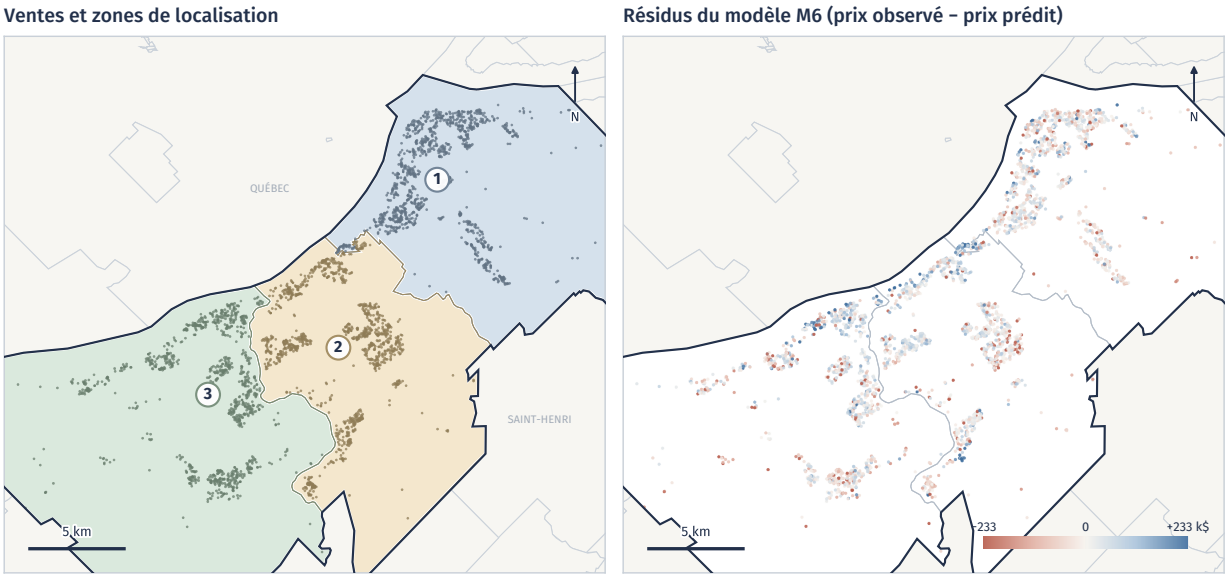


FIGURE 29.1 Lévis — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 29.2 Lévis — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Desjardins (référence)	1 042	400 500 $
2	Les Chutes-de-la-Chaudière-Est	1 032	409 600 $
3	Les Chutes-de-la-Chaudière-Ouest	952	450 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 802	1 393	1 145	1 416	1 512	1 327
Prix médian (k$)	281	320	329	355	407	431

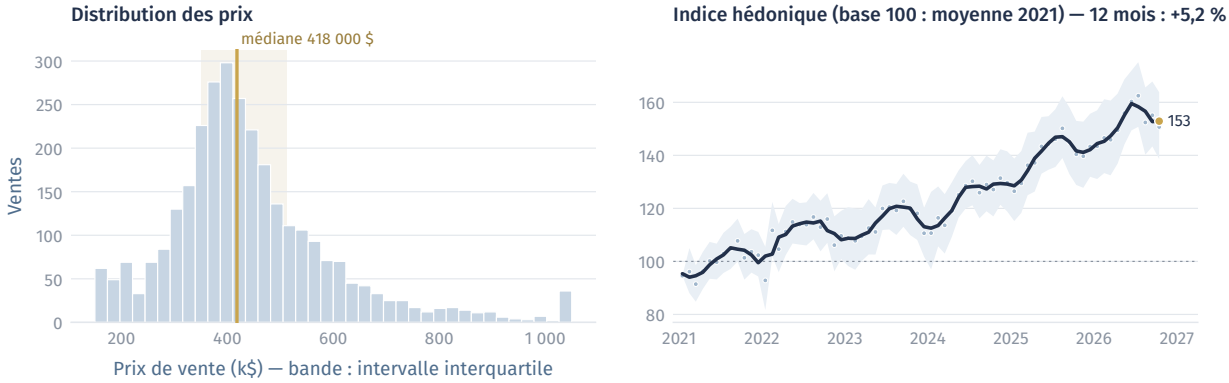


FIGURE 29.2 Lévis — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +5,2 % sur douze mois (IC 95 % : [1,1 ; 9,6] % ; fiabilité C), soit environ +0,43 % par mois en rythme lissé, et de +62 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

29.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Desjardins », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 425\,248 + 47{,}90\,A + 34{,}89\,\frac{A^2}{1000} + 9{,}73\,T - 0{,}20\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,321\,Age + 15{,}69\,Age^2 \\ & - 74\,007\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 79\,904\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} + 1\,610\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 34\,437\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 3\,773\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{29.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 29.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 29.3 Lévis — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	425 248***	28 248	15,05	[369 882 ; 480 614]
Aire habitable (pi²)	47,90	33,28	1,44	[−17,33 ; 113,14]
Aire² / 1 000	34,89***	9,19	3,80	[16,88 ; 52,91]
Terrain (pi²)	9,730***	1,777	5,48	[6,248 ; 13,212]
Terrain² / 1 000	−0,199***	0,055	−3,65	[−0,306 ; −0,092]
Âge (ans)	−4 321***	238	−18,17	[−4 787 ; −3 855]
Âge²	15,69***	1,69	9,28	[12,38 ; 19,01]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−74 007***	6 356	−11,64	[−86 466 ; −61 549]
En rangée (vs détaché)	−79 904***	9 886	−8,08	[−99 282 ; −60 527]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	1 610	8 185	0,20	[−14 433 ; 17 652]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−34 437***	9 723	−3,54	[−53 494 ; −15 380]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	3 773	9 883	0,38	[−15 597 ; 23 143]
Localisation (vs « Desjardins »)				
Les Chutes-de-la-Chaudière-Est	−5 719	4 521	−1,26	[−14 580 ; 3 143]
Les Chutes-de-la-Chaudière-Ouest	977,84	4 962,83	0,20	[−8 749,31 ; 10 704,98]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	3 026 (paramètres : 37)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,620 ; 0,616			
RMSE ; MAE (échantillon)	104 588 $; 70 671 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,8 % ; 11,0 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,8 % ; RMSE 107 898 $; 552 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 30 octobre 2026.

TABLE 29.4 Lévis — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,435	15,2	15,2	127,7	17,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,549	13,2	13,2	114,3	15,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,576	11,9	11,9	110,9	13,8
M4	+ effets fixes de zone et de période	34	0,599	11,1	11,3	108,8	11,4
M5	Semi-logarithmique (ln P)	34	0,510	10,6	10,7	105,4	10,1
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	37	0,620	10,8	11,0	106,3	10,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	208	0,667	10,3	11,2	105,1	11,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 174 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (11,0 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M5, 10,7 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 6 500 pi², 38 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 132 $ au prix (IC 95 % : [106 ; 158]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (348 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (213 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 7,14 $ et une année d'âge supplémentaire −3 129 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 360{,}3$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,3. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 15{,}2$ pour M6 et $z = 2{,}4$ pour M7.

29.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 29.5 Lévis — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 713 à 2 380 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+118 $/pi²	[86 ; 150]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+132 $/pi²	[106 ; 158]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+153 $/pi²	[133 ; 172]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+13 514 $	[11 041 ; 15 986]	A
Terrain — plage dápplication : 3 374 à 17 222 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 900 pi²	+7,78 $/pi²	[5,24 ; 10,32]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 500 pi²	+7,14 $/pi²	[4,89 ; 9,39]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 100 pi²	+6,50 $/pi²	[4,53 ; 8,48]	A
+1 000 pi² à partir de 6 500 pi²	+6 942 $	[4 780 ; 9 103]	A
Âge — plage dápplication : 5 à 85 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−4 164 $/an	[−4 600 ; −3 729]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 694 $/an	[−4 042 ; −3 345]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 066 $/an	[−3 312 ; −2 820]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 438 $/an	[−2 625 ; −2 252]	A
+10 ans à partir de 38 ans	−29 718 $	[−32 050 ; −27 385]	A

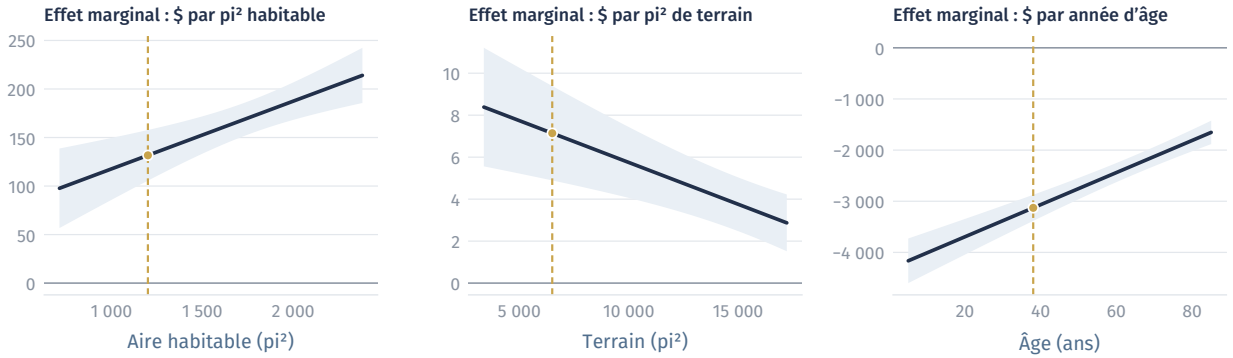


FIGURE 29.3 Lévis — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 29.6 Lévis — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 602$)	−74 007 $	[−86 466 ; −61 549]	−12,9 %	A
En rangée vs détaché ($n = 120$)	−79 904 $	[−99 282 ; −60 527]	−14,7 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 120$)	−5 897 $	[−21 331 ; 9 538]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 1\,213$)	+1 610 $	[−14 433 ; 17 652]	−0,5 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 223$)	−34 437 $	[−53 494 ; −15 380]	−8,0 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 76$)	+3 773 $	[−15 597 ; 23 143]	+1,7 %	D
Localisation (vs « Desjardins »)				
2. Les Chutes-de-la-Chaudière-Est	−5 719 $	[−14 580 ; 3 143]	−1,9 %	D
3. Les Chutes-de-la-Chaudière-Ouest	+978 $	[−8 749 ; 10 705]	+0,2 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[1,1 ; 9,6] %	+5,2 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,43 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : +6 697 $ [−3 177 ; 16 570] ; zone 2 vs zone 1 : −5 719 $ [−14 580 ; 3 143] ; zone 3 vs zone 1 : +978 $ [−8 749 ; 10 705].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 88 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Chaudière-Appalaches » (243 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (418 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 29.7 Lévis — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Chaudière-Appalaches »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	−11 582 $	[−44 558 ; 24 306]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+24 845 $	[−52 350 ; 118 338]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+12 575 $	[−60 025 ; 99 898]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+114 841 $	[36 260 ; 207 015]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+75 171 $	[−1 415 ; 165 838]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+50 905 $	[22 520 ; 81 119]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+2 199 $	[−65 518 ; 82 926]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−11 012 $	[−32 341 ; 11 497]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+32 320 $	[−43 638 ; 123 690]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−12 755 $	[−54 727 ; 34 067]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 29.8 Lévis — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 244	1 050	7 000	48	401	121 A	6,94 A	−2 815 A
Détaché, à étages	768	1 750	7 100	29	564	170 A	6,90 A	−3 411 A
Jumelé, à étages	358	1 350	4 000	17	448	142 A	8,14 A	−3 788 A
Jumelé, plain-pied	237	750	4 000	23	351	100 B	8,14 A	−3 599 A
Détaché, étage mansardé	218	1 450	7 200	61	388	149 A	6,86 A	−2 407 A
En rangée, à étages	87	1 350	3 500	17	438	142 A	8,34 A	−3 788 A
Détaché, niveaux décalés	74	1 000	6 100	36	429	118 A	7,30 A	−3 191 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

29.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la chemin Vanier (zone 2), vendue le 13 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 29.9 Lévis — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	chemin Vanier	rue de la Pépinière	rue André-Gérin-Lajoie	rue De Vinci	rue A.-Lambert	rue Picasso
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,7	1,7	1,1	1,8	1,4
Date de vente	2026-08-13	2026-07-10	2026-04-01	2026-01-30	2026-06-25	2026-07-06
Prix de vente ($)	?	420 000	453 000	449 800	385 000	381 000
Aire habitable (pi²)	1 041	1 026	1 039	1 045	987	864
Terrain (pi²)	7 085	6 560	7 500	7 925	6 741	7 001
Année de construction	1978	1974	1977	1977	1976	1977
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−1,1	+4,2	+8,4	−1,8	−1,1
en dollars		−4 565	+18 810	+37 918	−7 055	−4 141
Prix ajusté transactionnel		415 435	471 810	487 718	377 945	376 859
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+1 809	+259	−520	+6 386	+20 192
7. Terrain		+3 684	−2 836	−5 667	+2 395	+581
7. Âge		+11 008	+2 799	+2 799	+5 567	+2 799
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**431 935**	**472 033**	**484 331**	**392 294**	**400 431**
Ajustement net (%)		+2,8	+4,2	+7,7	+1,9	+5,1
Ajustement brut (%)		5,0	5,5	10,4	5,6	7,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,250	0,230	0,120	0,226	0,173

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 392 294 $ à 484 331 $ (étendue : 21,3 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **433 086 $** (moyenne simple : 436 205 $; médiane : 431 935 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 406 392 $. Le prix réellement payé a été de **395 000 $** :

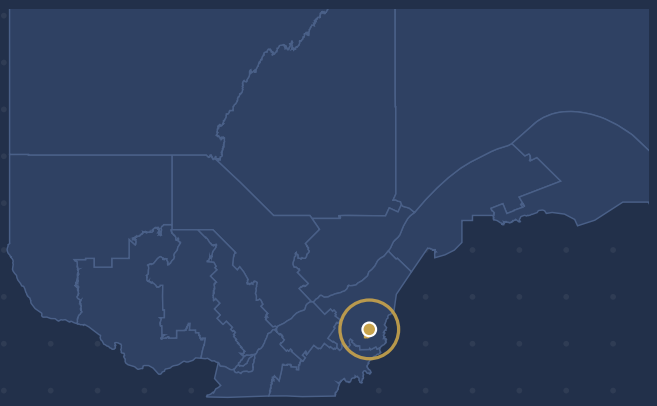
l'indication s'en écarte de +9,6 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 10,4 % et l'ajustement net maximal de 7,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 417 760 $; avec le seul ajustement de temps, de 425 953 $.

29.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −1,9 % à +0,2 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 15{,}2$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 713–2 380 pi², terrain hors de 3 374–17 222 pi² ou âge hors de 5–85 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Chaudière-Appalaches » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Saint-Georges

Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
676	285 000 $	+106 $	−25 278 $	+9,4 %	12,1 %

Région de l'ouvrage	Capitale-Nationale et Chaudière-Appalaches — marché ajouté à la liste initiale (données abondantes)
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (676 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 906 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

30.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 676 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 285 000 $ (moyenne : 307 502 $; 10e et 90e centiles : 175 000 $ et 459 000 $). La maison médiane compte 1 121 pi² habitables sur un terrain de 7 298 pi² et a 32 ans. Composition selon le lien physique : détaché 71,7 %, jumelé 28,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 68,6 %, à étages 15,8 %, étage mansardé 15,5 %.

TABLE 30.1 Saint-Georges — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	676	Prix médian au pi² habitable	268 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 906	Aire habitable médiane (pi²)	1 121
Prix médian	285 000 $	Terrain médian (pi²)	7 298
Prix moyen	307 502 $	Âge médian (ans)	32
Prix : P10 – P90	175 000 – 459 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,22

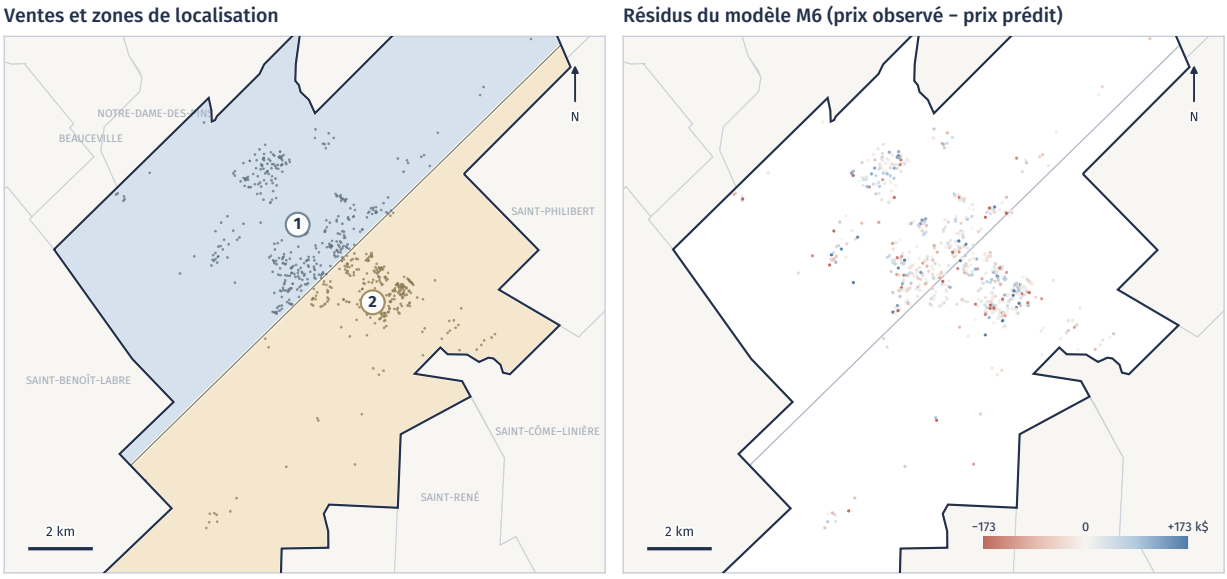


FIGURE 30.1 Saint-Georges — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 30.2 Saint-Georges — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (nord-ouest) (référence)	373	285 000 $
2	Zone 1 (sud-est)	303	289 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	372	342	259	322	336	275
Prix médian (k$)	190	228	230	248	280	310

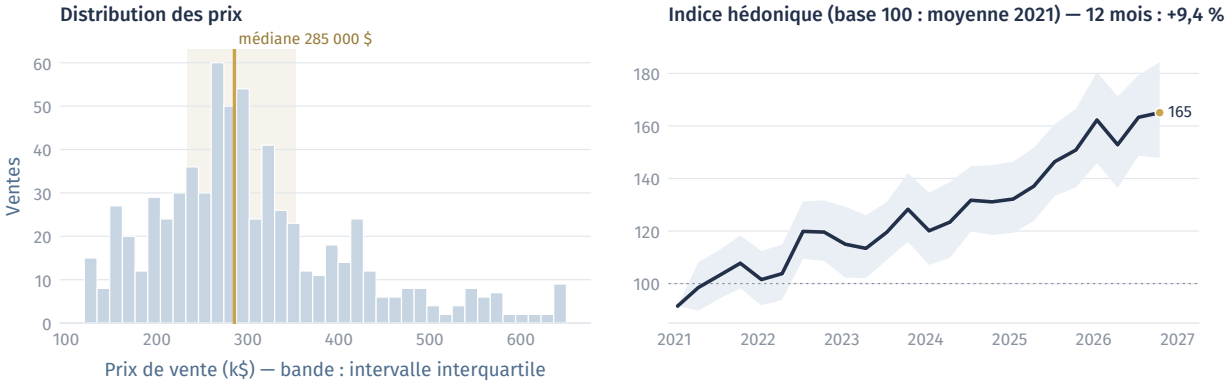


FIGURE 30.2 Saint-Georges — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +9,4 % sur douze mois (IC 95 % : [0,3 ; 19,5] % ; fiabilité C), soit environ +0,75 % par mois en rythme lissé, et de +80 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

30.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (nord-ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 314\,123 + 44{,}99\,A + 27{,}57\,\frac{A^2}{1000} + 6{,}53\,T - 0{,}16\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,435\,Age + 12{,}26\,Age^2 \\ & - 49\,698\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 13\,584\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 25\,929\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{30.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 30.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 30.3 Saint-Georges — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	314 123***	35 441	8,86	[244 659 ; 383 587]
Aire habitable (pi²)	44,99	39,12	1,15	[−31,69 ; 121,67]
Aire² / 1 000	27,57***	10,67	2,58	[6,66 ; 48,48]
Terrain (pi²)	6,528***	1,897	3,44	[2,810 ; 10,245]
Terrain² / 1 000	−0,158***	0,048	−3,28	[−0,252 ; −0,063]
Âge (ans)	−3 435***	338	−10,16	[−4 098 ; −2 772]
Âge²	12,26***	2,86	4,28	[6,65 ; 17,87]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−49 698***	9 795	−5,07	[−68 896 ; −30 499]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−13 584	14 138	−0,96	[−41 295 ; 14 127]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−25 929**	11 903	−2,18	[−49 258 ; −2 600]
Localisation (vs « Zone 2 (nord-ouest) »)				
Zone 1 (sud-est)	−781,11	6 786,61	−0,12	[−14 082,86 ; 12 520,64]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	676 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,592 ; 0,582			
RMSE ; MAE (échantillon)	74 523 $; 51 080 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	11,1 % ; 12,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 13,8 % ; RMSE 85 406 $; 111 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 30.4 Saint-Georges — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,286	19,2	19,5	98,9	20,3
M2	Aire, terrain, âge	4	0,497	13,9	14,1	83,4	14,8
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,524	12,1	12,4	81,3	12,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,563	11,6	11,9	78,9	13,5
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,500	11,1	11,3	78,3	12,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,592	11,1	12,1	77,2	13,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	39	0,616	11,1	12,2	77,7	10,8

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 23 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (12,1 %) est à 0,8 point de celle du meilleur modèle (M5, 11,3 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 7 300 pi², 32 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 106 $ au prix (IC 95 % : [69 ; 142]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (268 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (135 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 4,22 $ et une année d'âge supplémentaire −2 650 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 45{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,1. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 8,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 1{,}5$ pour M6 et $z = -0{,}6$ pour M7.

30.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 30.5 Saint-Georges — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 752 à 2 111 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 900 pi²	+95 $/pi²	[52 ; 138]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+106 $/pi²	[69 ; 142]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+122 $/pi²	[94 ; 151]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+10 840 $	[7 347 ; 14 333]	A
Terrain — plage dápplication : 3 958 à 28 058 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 900 pi²	+4,98 $/pi²	[2,15 ; 7,81]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 300 pi²	+4,22 $/pi²	[1,82 ; 6,63]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 10 900 pi²	+3,09 $/pi²	[1,29 ; 4,88]	B
+1 000 pi² à partir de 7 300 pi²	+4 066 $	[1 748 ; 6 384]	B
Âge — plage dápplication : 3 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 313 $/an	[−3 929 ; −2 696]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 945 $/an	[−3 434 ; −2 455]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 454 $/an	[−2 829 ; −2 080]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 964 $/an	[−2 340 ; −1 587]	A
+10 ans à partir de 32 ans	−25 278 $	[−29 134 ; −21 422]	A

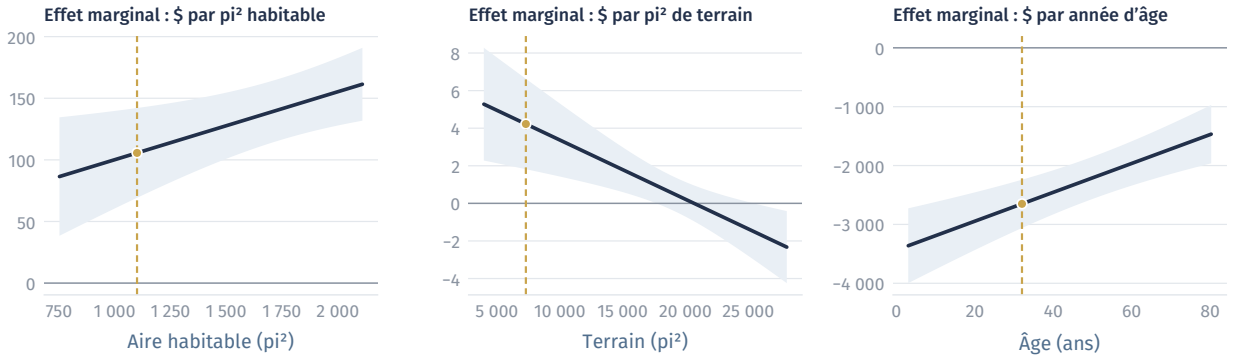


FIGURE 30.3 Saint-Georges — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 30.6 Saint-Georges — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 191$)	−49 698 $	[−68 896 ; −30 499]	−9,9 %	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 107$)	−13 584 $	[−41 295 ; 14 127]	−8,4 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 105$)	−25 929 $	[−49 258 ; −2 600]	−12,3 %	C
Localisation (vs « Zone 2 (nord-ouest) »)				
2. Zone 1 (sud-est)	−781 $	[−14 083 ; 12 521]	+0,1 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,3 ; 19,5] %	+9,4 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,75 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 22 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Chaudière-Appalaches » (243 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (285 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 30.7 Saint-Georges — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Chaudière-Appalaches »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	−7 897 $	[−30 381 ; 16 572]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+16 940 $	[−35 693 ; 80 685]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+8 574 $	[−40 926 ; 68 112]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+78 301 $	[24 723 ; 141 147]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+51 253 $	[−965 ; 113 071]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+34 708 $	[15 355 ; 55 308]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+1 499 $	[−44 672 ; 56 541]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−7 508 $	[−22 050 ; 7 839]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+22 037 $	[−29 753 ; 84 334]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−8 696 $	[−37 314 ; 23 228]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 30.8 Saint-Georges — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	319	1 100	8 500	42	318	106 A	3,84 B	−2 405 A
Jumelé, plain-pied	145	800	4 700	12	306	89 B	5,04 B	−3 141 A
Détaché, étage mansardé	104	1 400	8 600	71	268	122 A	3,81 B	−1 694 A
Détaché, à étages	62	1 750	9 700	23	440	141 A	3,47 B	−2 871 A
Jumelé, à étages	45	1 400	4 700	19	334	122 A	5,04 B	−2 969 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

30.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la 10e Avenue (zone 2), vendue le 31 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 30.9 Saint-Georges — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	10e Avenue	157e rue	720, 12e Avenue	159e Rue	158ème Rue	159e rue
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5
Date de vente	2026-07-31	2026-06-26	2026-05-26	2026-04-10	2026-05-04	2026-07-03
Prix de vente ($)	?	299 000	351 000	239 000	320 000	380 000
Aire habitable (pi²)	1 073	1 042	1 071	1 053	1 161	1 008
Terrain (pi²)	8 209	7 913	6 997	8 099	7 558	8 288
Année de construction	1979	1979	1980	1976	1982	1990
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	+6,8	0,0	0,0
en dollars		0	0	+16 323	0	0
Prix ajusté transactionnel		299 000	351 000	255 323	320 000	380 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+3 225	+224	+2 119	−9 409	+6 721
7. Terrain		+1 179	+5 003	+434	+2 626	−313
7. Âge		0	−2 295	+6 737	−6 958	−26 592
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**303 404**	**353 933**	**264 613**	**306 260**	**359 816**
Ajustement net (%)		+1,5	+0,8	+10,7	−4,3	−5,3
Ajustement brut (%)		1,5	2,1	10,7	5,9	8,8
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,447	0,307	0,061	0,111	0,074

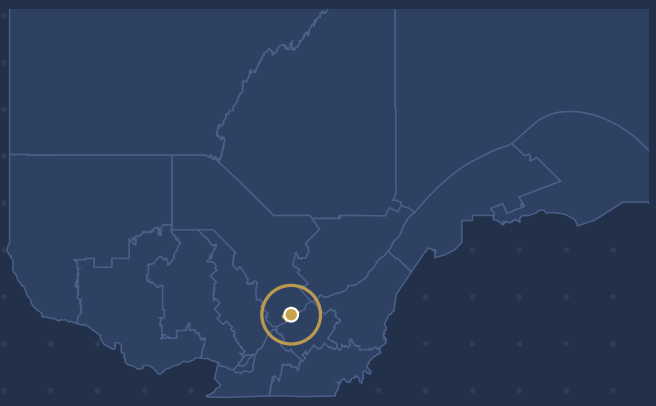
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 264 613 $ à 359 816 $ (étendue : 29,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **321 040 $** (moyenne simple : 317 605 $; médiane : 306 260 $).

La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 294 987 $. Le prix réellement payé a été de **350 000 $** : l'indication s'en écarte de −8,3 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 10,7 % et l'ajustement net maximal de 10,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 317 800 $; avec le seul ajustement de temps, de 321 065 $.

30.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +0,1 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 752–2 111 pi², terrain hors de 3 958–28 058 pi² ou âge hors de 3–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 20 683 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 4$), niveaux décalés ($n = 1$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Chaudière-Appalaches » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Trois-Rivières

Mauricie et Centre-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
2 543	376 000 $	+166 $	−27 846 $	+5,0 %	13,1 %

Région de l'ouvrage	Mauricie et Centre-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (2 543 ventes). Indice temporel : 21 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (7 353 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

31.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 2 543 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 376 000 $ (moyenne : 402 238 $; 10e et 90e centiles : 230 000 $ et 595 000 $). La maison médiane compte 1 170 pi² habitables sur un terrain de 6 828 pi² et a 42 ans. Composition selon le lien physique : détaché 74,9 %, jumelé 20,1 %, en rangée 5,0 %. Selon le genre de construction : plain-pied 61,2 %, à étages 25,5 %, niveaux décalés 7,0 %, étage mansardé 6,3 %.

TABLE 31.1 Trois-Rivières — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	2 543	Prix médian au pi² habitable	314 $
Nombre de ventes (2021–2026)	7 353	Aire habitable médiane (pi²)	1 170
Prix médian	376 000 $	Terrain médian (pi²)	6 828
Prix moyen	402 238 $	Âge médian (ans)	42
Prix : P10 – P90	230 000 – 595 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,26

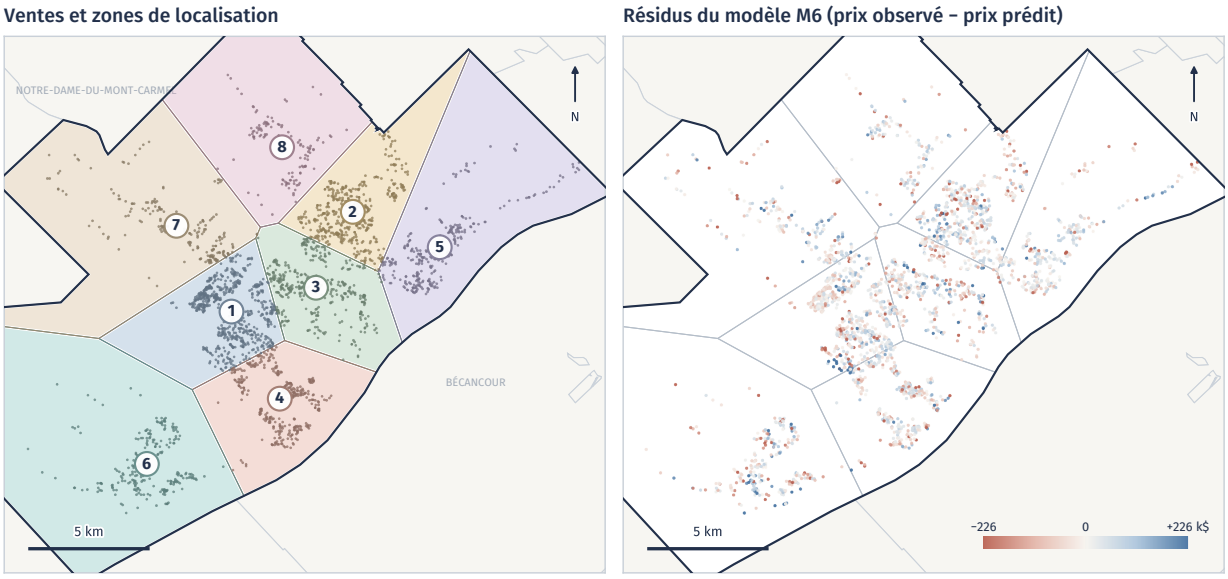


FIGURE 31.1 Trois-Rivières — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 31.2 Trois-Rivières — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (sud-ouest) (référence)	578	414 500 $
2	Zone 3 (nord-est)	439	375 000 $
3	Zone 1 (centre)	365	380 000 $
4	Zone 4 (sud)	336	355 000 $
5	Zone 7 (est)	268	319 500 $
6	Zone 8 (sud-ouest 2)	240	424 000 $
7	Zone 5 (nord-ouest)	201	395 000 $
8	Zone 6 (nord)	116	349 500 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 433	1 249	1 150	1 175	1 314	1 032
Prix médian (k$)	226	284	301	335	369	395

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +5,0 % sur douze mois (IC 95 % : [0,3 ; 9,9] % ; fiabilité C), soit environ +0,41 % par mois en rythme lissé, et de +93 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

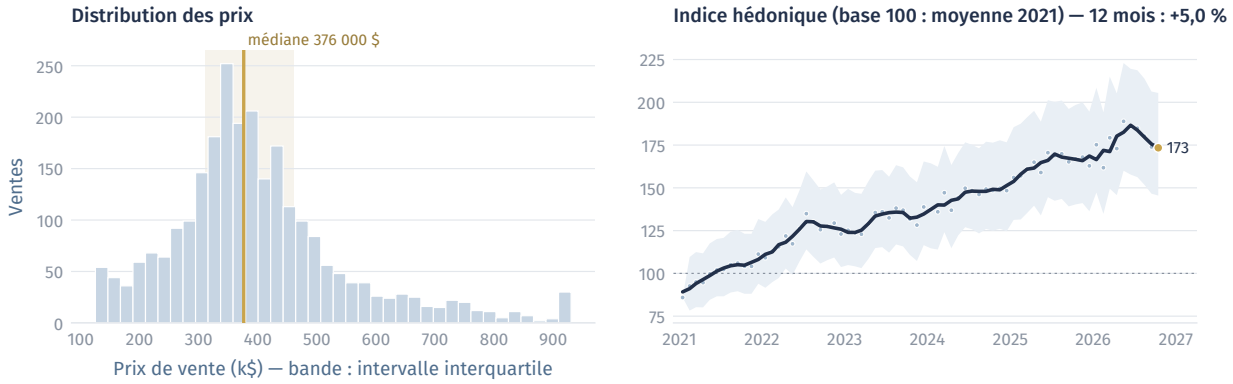


FIGURE 31.2 Trois-Rivières — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

31.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (sud-ouest) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 352\,714 + 178\,A - 5{,}24\,\frac{A^2}{1000} + 3{,}46\,T - 0{,}04\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,582\,Age + 19{,}12\,Age^2 \\ & - 76\,173\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 86\,508\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 19\,651\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 44\,733\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 3\,093\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{31.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 31.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 31.3 Trois-Rivières — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	352 714***	33 570	10,51	[286 917 ; 418 512]
Aire habitable (pi²)	178,46***	34,33	5,20	[111,17 ; 245,75]
Aire² / 1 000	−5,238	9,760	−0,54	[−24,368 ; 13,891]
Terrain (pi²)	3,463**	1,765	1,96	[0,003 ; 6,923]
Terrain² / 1 000	−0,042	0,052	−0,81	[−0,144 ; 0,060]
Âge (ans)	−4 582***	331	−13,84	[−5 230 ; −3 933]
Âge²	19,12***	2,67	7,16	[13,88 ; 24,35]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−76 173***	6 948	−10,96	[−89 792 ; −62 554]
En rangée (vs détaché)	−86 508***	12 203	−7,09	[−110 427 ; −62 590]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−19 651**	9 287	−2,12	[−37 854 ; −1 447]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−44 733***	11 483	−3,90	[−67 241 ; −22 225]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	3 093	7 165	0,43	[−10 951 ; 17 137]
Localisation (vs « Zone 2 (sud-ouest) »)				
Zone 3 (nord-est)	−27 187***	7 430	−3,66	[−41 749 ; −12 625]
Zone 1 (centre)	12 578	8 022	1,57	[−3 144 ; 28 301]
Zone 4 (sud)	−30 092***	7 319	−4,11	[−44 436 ; −15 747]
Zone 7 (est)	−46 745***	7 885	−5,93	[−62 200 ; −31 290]
Zone 8 (sud-ouest 2)	−29 575***	10 746	−2,75	[−50 637 ; −8 513]
Zone 5 (nord-ouest)	−41 871***	9 486	−4,41	[−60 463 ; −23 279]
Zone 6 (nord)	−78 384***	11 072	−7,08	[−100 086 ; −56 683]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	2 543 (paramètres : 42)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,569 ; 0,562			
RMSE ; MAE (échantillon)	106 981 $; 73 508 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	12,7 % ; 13,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 12,8 % ; RMSE 112 146 $; 452 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 31.4 Trois-Rivières — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,399	16,0	16,0	126,7	15,8
M2	Aire, terrain, âge	4	0,495	14,3	14,4	116,2	15,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,523	13,2	13,3	113,1	13,8
M4	+ effets fixes de zone et de période	39	0,558	12,5	12,9	110,7	12,6
M5	Semi-logarithmique (ln P)	39	0,466	11,9	12,1	110,9	12,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	42	0,569	12,7	13,1	109,8	12,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	127	0,598	12,6	13,4	111,2	13,5

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 93 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (13,1 %) est à 1,0 point de celle du meilleur modèle (M5, 12,1 %). L'écart avec M5 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 31.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 6 800 pi², 42 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 166 $ au prix (IC 95 % : [139 ; 194]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (314 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (196 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 2,89 $ et une année d'âge supplémentaire −2 976 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 372{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 11{,}6$ pour M6 et $z = 6{,}0$ pour M7.

31.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 31.5 Trois-Rivières — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 853 à 2 443 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+167 $/pi²	[137 ; 198]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+166 $/pi²	[139 ; 194]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+163 $/pi²	[144 ; 183]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+16 589 $	[14 018 ; 19 160]	A
Terrain — plage dápplication : 3 436 à 19 873 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+3,02 $/pi²	[0,54 ; 5,51]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 800 pi²	+2,89 $/pi²	[0,69 ; 5,08]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 100 pi²	+2,69 $/pi²	[0,88 ; 4,50]	B
+1 000 pi² à partir de 6 800 pi²	+2 845 $	[736 ; 4 955]	B
Âge — plage dápplication : 5 à 78 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−4 390 $/an	[−4 991 ; −3 790]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 817 $/an	[−4 278 ; −3 356]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 052 $/an	[−3 355 ; −2 750]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 288 $/an	[−2 530 ; −2 045]	A
+10 ans à partir de 42 ans	−27 846 $	[−30 493 ; −25 199]	A

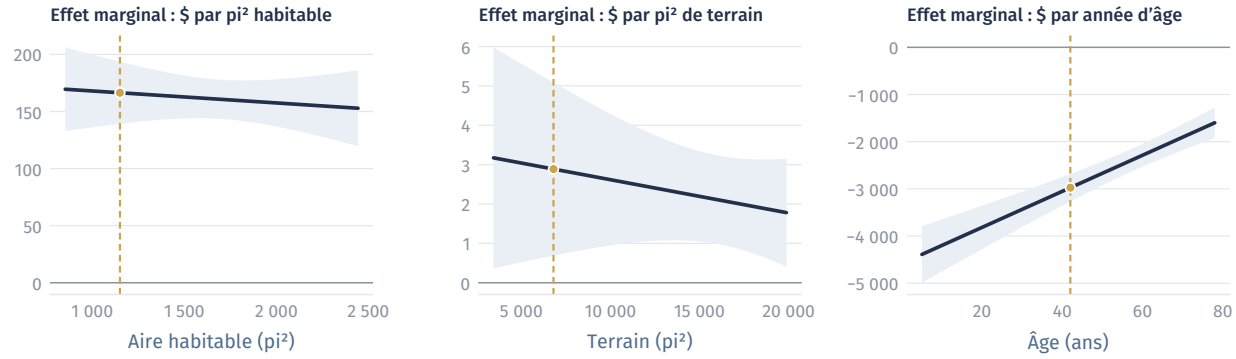


FIGURE 31.3 Trois-Rivières — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 31.6 Trois-Rivières — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 512$)	−76 173 $	[−89 792 ; −62 554]	−13,3 %	A
En rangée vs détaché ($n = 127$)	−86 508 $	[−110 427 ; −62 590]	−19,4 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 127$)	−10 335 $	[−28 575 ; 7 904]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 649$)	−19 651 $	[−37 854 ; −1 447]	−1,6 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 159$)	−44 733 $	[−67 241 ; −22 225]	−5,2 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 178$)	+3 093 $	[−10 951 ; 17 137]	+2,3 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (sud-ouest) »)				
2. Zone 3 (nord-est)	−27 187 $	[−41 749 ; −12 625]	−5,8 %	B
3. Zone 1 (centre)	+12 578 $	[−3 144 ; 28 301]	+5,6 %	D
4. Zone 4 (sud)	−30 092 $	[−44 436 ; −15 747]	−7,7 %	B
5. Zone 7 (est)	−46 745 $	[−62 200 ; −31 290]	−10,8 %	A
6. Zone 8 (sud-ouest 2)	−29 575 $	[−50 637 ; −8 513]	−7,1 %	B
7. Zone 5 (nord-ouest)	−41 871 $	[−60 463 ; −23 279]	−7,8 %	B
8. Zone 6 (nord)	−78 384 $	[−100 086 ; −56 683]	−16,5 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,3 ; 9,9] %	+5,0 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,41 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 8 vs zone 3 : −90 963 $ [−113 398 ; −68 528] ; zone 5 vs zone 3 : −59 323 $ [−74 953 ; −43 694] ; zone 8 vs zone 1 : −78 384 $ [−100 086 ; −56 683] ; zone 5 vs zone 1 : −46 745 $ [−62 200 ; −31 290] ; zone 7 vs zone 3 : −54 449 $ [−74 798 ; −34 101] ; zone 4 vs zone 3 : −42 670 $ [−58 677 ; −26 663].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 81 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont

estimés en pourcentage sur le groupe régional « Mauricie et Centre-du-Québec » (349 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (376 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 31.7 Trois-Rivières — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Mauricie et Centre-du-Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+16 091 $	[−5 613 ; 39 067]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+10 642 $	[−23 956 ; 48 639]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+27 188 $	[−8 684 ; 66 564]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+73 083 $	[20 905 ; 132 121]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+43 660 $	[−5 721 ; 99 626]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−4 694 $	[−61 333 ; 62 138]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+41 304 $	[20 627 ; 63 060]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+4 528 $	[−29 081 ; 41 395]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−9 671 $	[−21 737 ; 2 805]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+36 009 $	[−20 960 ; 102 119]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+35 538 $	[14 678 ; 57 512]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 31.8 Trois-Rivières — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 254	1 100	7 500	52	380	167 A	2,83 B	−2 593 A
Détaché, à étages	344	2 000	8 500	35	558	158 A	2,74 B	−3 243 A
Jumelé, plain-pied	293	1 000	4 700	20	381	168 A	3,07 C	−3 817 A
Jumelé, à étages	191	1 450	4 900	20	437	163 A	3,05 C	−3 817 A
Détaché, niveaux décalés	153	1 100	6 700	40	414	167 A	2,90 B	−3 052 A
Détaché, étage mansardé	153	1 500	8 400	71	361	163 A	2,75 B	−1 867 A
En rangée, à étages	114	1 100	3 200	14	387	167 A	3,19 C	−4 046 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

31.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Clermont (zone 1), vendue le 4 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 31.9 Trois-Rivières — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Clermont	rue de Landerneau	rue de Limoges	rue Dompierre	rue de Montpellier	rue de Liège
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3
Date de vente	2026-08-04	2026-07-13	2026-02-04	2026-04-14	2026-03-03	2026-07-02
Prix de vente ($)	?	430 000	400 000	466 000	540 000	397 000
Aire habitable (pi²)	1 131	1 099	1 077	1 097	1 086	1 091
Terrain (pi²)	7 000	7 699	7 000	6 313	7 185	6 300
Année de construction	1974	1975	1976	1977	1970	1981
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−2,2	+4,5	−0,4	+4,9	−2,2
en dollars		−9 621	+17 828	−1 715	+26 515	−8 883
Prix ajusté transactionnel		420 379	417 828	464 285	566 515	388 117
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+5 386	+8 982	+5 745	+7 543	+6 644
7. Terrain		−1 988	0	+1 991	−530	+2 029
7. Âge		−2 613	−5 263	−7 952	+10 068	−19 091
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**421 164**	**421 546**	**464 069**	**583 595**	**377 699**
Ajustement net (%)		−2,1	+5,4	−0,4	+8,1	−4,9
Ajustement brut (%)		4,6	8,0	3,7	8,3	9,2
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,261	0,148	0,318	0,144	0,129

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 377 699 $ à 583 595 $ (étendue : 45,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **452 637 $** (moyenne simple : 453 615 $; médiane : 421 546 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 400 853 $. Le prix réellement payé a été de **370 000 $** : l'indication s'en écarte de +22,3 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 9,2 % et l'ajustement net maximal de 8,1 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 446 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 451 425 $.

31.5 Interprétation et limites

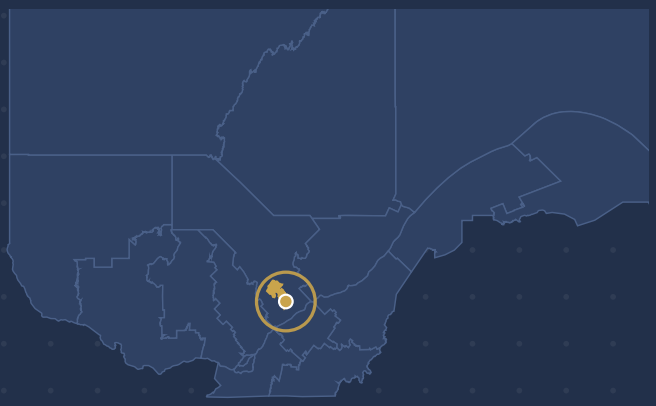
- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; zone 7 ; zone 8.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −16,5 % à +5,6 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 11{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables

très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 853–2 443 pi², terrain hors de 3 436–19 873 pi² ou âge hors de 5–78 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Mauricie et Centre-du-Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Shawinigan

Mauricie et Centre-du-Québec



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
999	286 500 $	+97 $	−22 408 $	+5,2 %	13,7 %

Région de l'ouvrage	Mauricie et Centre-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (999 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 942 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

32.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 999 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 286 500 $ (moyenne : 306 217 $; 10e et 90e centiles : 179 800 $ et 446 000 $). La maison médiane compte 1 160 pi² habitables sur un terrain de 8 001 pi² et a 54 ans. Composition selon le lien physique : détaché 93,8 %, jumelé 6,2 %. Selon le genre de construction : plain-pied 70,8 %, étage mansardé 13,9 %, à étages 12,2 %, niveaux décalés 3,1 %.

TABLE 32.1 Shawinigan — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	999	Prix médian au pi² habitable	245 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 942	Aire habitable médiane (pi²)	1 160
Prix médian	286 500 $	Terrain médian (pi²)	8 001
Prix moyen	306 217 $	Âge médian (ans)	54
Prix : P10 – P90	179 800 – 446 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,25

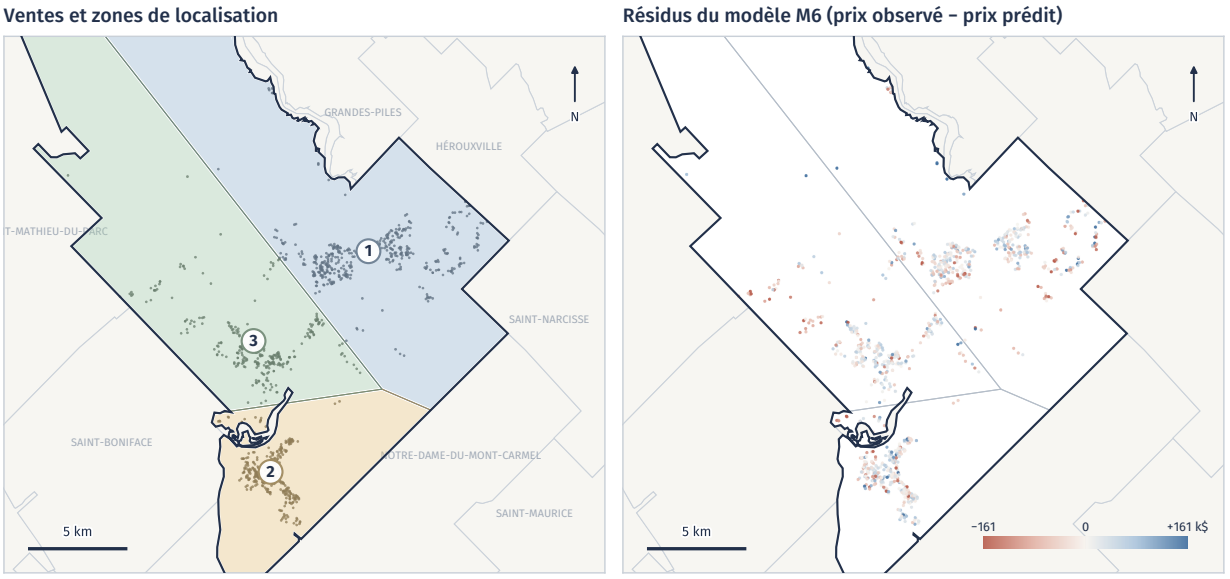


FIGURE 32.1 Shawinigan — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 32.2 Shawinigan — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (nord-est) (référence)	408	279 000 $
2	Zone 3 (sud)	310	320 000 $
3	Zone 1 (centre)	281	275 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	626	498	408	486	497	427
Prix médian (k$)	175	200	218	248	285	300

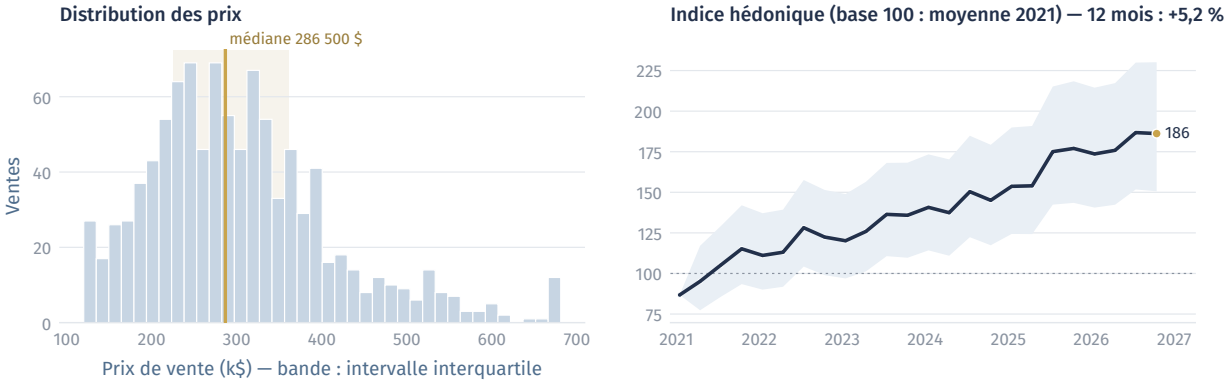


FIGURE 32.2 Shawinigan — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +5,2 % sur douze mois (IC 95 % : [−2,4 ; 13,3] % ; fiabilité D), soit environ +0,42 % par mois en rythme lissé, et de +115 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

32.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (nord-est) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 331\,240 + 117\,A - 9{,}02\,\frac{A^2}{1000} + 5{,}19\,T - 0{,}10\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,037\,Age + 15{,}22\,Age^2 \\ & - 44\,629\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 9\,051\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 20\,004\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 9\,536\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{32.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 32.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 32.3 Shawinigan — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	331 240***	44 825	7,39	[243 382 ; 419 098]
Aire habitable (pi²)	117,45***	34,81	3,37	[49,23 ; 185,67]
Aire² / 1 000	−9,016	9,841	−0,92	[−28,304 ; 10,272]
Terrain (pi²)	5,189***	1,709	3,04	[1,839 ; 8,540]
Terrain² / 1 000	−0,095**	0,048	−1,97	[−0,190 ; 0,000]
Âge (ans)	−4 037***	498	−8,10	[−5 014 ; −3 060]
Âge²	15,22***	3,24	4,70	[8,87 ; 21,57]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−44 629***	11 576	−3,86	[−67 318 ; −21 939]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−9 051	23 310	−0,39	[−54 739 ; 36 638]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−20 004*	11 863	−1,69	[−43 255 ; 3 248]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	9 536	12 578	0,76	[−15 117 ; 34 188]
Localisation (vs « Zone 2 (nord-est) »)				
Zone 3 (sud)	13 312*	7 450	1,79	[−1 291 ; 27 914]
Zone 1 (centre)	−15 048**	7 561	−1,99	[−29 867 ; −228]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	999 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,454 ; 0,444			
RMSE ; MAE (échantillon)	94 130 $; 57 407 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	13,7 % ; 13,7 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 14,8 % ; RMSE 159 646 $; 174 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 32.4 Shawinigan — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,134	21,1	21,3	118,9	19,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,398	14,8	14,6	99,3	16,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,402	14,4	14,3	99,2	16,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,436	13,5	13,6	97,3	13,8
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,474	13,3	13,6	96,6	13,9
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,454	13,7	13,7	96,3	14,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	63	0,495	13,0	14,2	96,5	14,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 46 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (13,7 %) est à 0,1 point de celle du meilleur modèle (M4, 13,6 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 8 000 pi², 54 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 97 $ au prix (IC 95 % : [65 ; 128]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (245 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (100 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 3,66 $ et une année d'âge supplémentaire −2 393 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 8{,}5$ ($p = 0{,}036$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,6. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 4,6 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 4{,}7$ pour M6 et $z = 0{,}8$ pour M7.

32.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 32.5 Shawinigan — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 846 à 2 178 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+99 $/pi²	[64 ; 135]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+97 $/pi²	[65 ; 128]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+91 $/pi²	[65 ; 118]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+9 581 $	[6 515 ; 12 647]	A
Terrain — plage dápplication : 3 848 à 26 133 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 700 pi²	+4,10 $/pi²	[1,77 ; 6,44]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 000 pi²	+3,66 $/pi²	[1,72 ; 5,61]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 11 700 pi²	+2,96 $/pi²	[1,57 ; 4,34]	B
+1 000 pi² à partir de 8 000 pi²	+3 567 $	[1 702 ; 5 431]	B
Âge — plage dápplication : 6 à 100 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 428 $/an	[−4 171 ; −2 685]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 819 $/an	[−3 348 ; −2 291]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 210 $/an	[−2 578 ; −1 843]	A
+10 ans à partir de 54 ans	−22 408 $	[−26 140 ; −18 677]	A

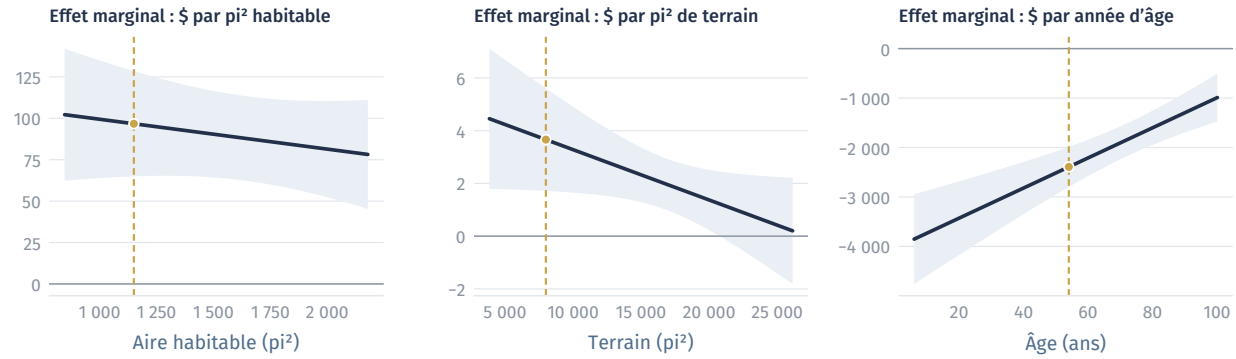


FIGURE 32.3 Shawinigan — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 32.6 Shawinigan — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 62$)	−44 629 $	[−67 318 ; −21 939]	−9,8 %	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 122$)	−9 051 $	[−54 739 ; 36 638]	−6,3 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 139$)	−20 004 $	[−43 255 ; 3 248]	−4,8 %	C
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 31$)	+9 536 $	[−15 117 ; 34 188]	+7,0 %	D
Localisation (vs « Zone 2 (nord-est) »)				
2. Zone 3 (sud)	+13 312 $	[−1 291 ; 27 914]	+6,7 %	C
3. Zone 1 (centre)	−15 048 $	[−29 867 ; −228]	−3,3 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−2,4 ; 13,3] %	+5,2 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,42 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −28 359 $ [−41 388 ; −15 331] ; zone 3 vs zone 1 : −15 048 $ [−29 867 ; −228] ; zone 2 vs zone 1 : +13 312 $ [−1 291 ; 27 914].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 33 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Mauricie et Centre-du-Québec » (349 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (285 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 32.7 Shawinigan — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Mauricie et Centre-du-Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+12 197 $	[−4 254 ; 29 612]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+8 066 $	[−18 158 ; 36 867]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+20 608 $	[−6 583 ; 50 454]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+55 396 $	[15 846 ; 100 145]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+33 093 $	[−4 336 ; 75 515]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−3 558 $	[−46 489 ; 47 100]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+31 308 $	[15 635 ; 47 798]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+3 432 $	[−22 043 ; 31 376]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−7 331 $	[−16 476 ; 2 126]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+27 294 $	[−15 887 ; 77 404]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+26 937 $	[11 126 ; 43 592]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 32.8 Shawinigan — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	665	1 100	8 000	54	311	98 A	3,66 B	−2 393 A
Détaché, étage mansardé	134	1 450	9 100	76	283	91 A	3,45 B	−1 723 A
Détaché, à étages	107	1 850	9 800	48	392	84 A	3,32 B	−2 576 A
Jumelé, plain-pied	42	1 050	4 600	17	358	99 A	4,31 B	−3 519 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

32.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la Avenue Calixa-Lavallée (zone 3), vendue le 1er octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 32.9 Shawinigan — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

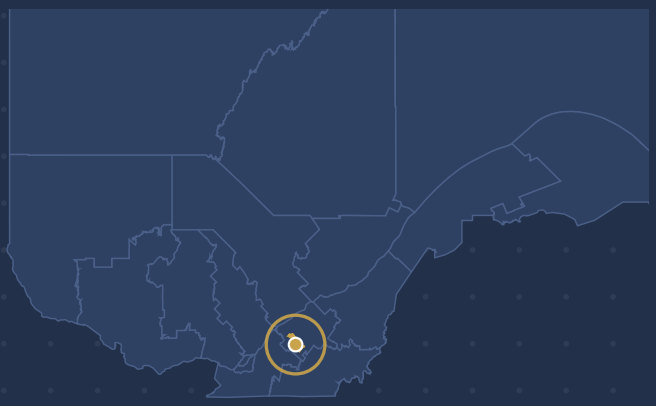
	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Avenue Calixa-Lavallée	avenue Sainte-Marthe	43e Rue	rue Labelle	rue Benjamin-Sulte	rue Octave-Marchand
Zone (n°)	3	3	3	3	3	3
Distance du sujet (km)	—	0,9	0,9	1,0	0,3	1,0
Date de vente	2026-10-01	2026-06-12	2026-07-09	2026-09-18	2026-05-11	2026-06-15
Prix de vente ($)	?	335 000	245 000	299 900	250 000	295 000
Aire habitable (pi²)	1 009	960	926	1 008	1 024	1 039
Terrain (pi²)	7 800	7 445	7 500	9 790	9 288	6 029
Année de construction	1973	1973	1973	1972	1975	1973
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−0,3	−0,3	0,0	−0,3	−0,3
en dollars		−1 096	−802	0	−818	−965
Prix ajusté transactionnel		333 904	244 198	299 900	249 182	294 035
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+4 829	+8 289	+107	−1 494	−2 983
7. Terrain		+1 322	+1 116	−6 987	−5 297	+6 852
7. Âge		0	0	+2 408	−4 908	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**340 055**	**253 603**	**295 428**	**237 483**	**297 903**
Ajustement net (%)		+1,5	+3,5	−1,5	−5,0	+1,0
Ajustement brut (%)		2,2	4,2	3,2	5,0	3,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,310	0,161	0,212	0,134	0,183

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 237 483 $ à 340 055 $ (étendue : 34,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **295 220 $** (moyenne simple : 284 894 $; médiane : 295 428 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 288 957 $. Le prix réellement payé a été de **260 000 $** : l'indication s'en écarte de +13,5 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 5,0 % et l'ajustement net maximal de 5,0 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 284 980 $; avec le seul ajustement de temps, de 284 244 $.

32.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −3,3 % à +6,7 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 4{,}7$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 846–2 178 pi², terrain hors de 3 848–26 133 pi² ou âge hors de 6–100 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 11$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Mauricie et Centre-du-Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Drummondville

Mauricie et Centre-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 696	397 250 $	+177 $	−24 759 $	+7,9 %	10,7 %

Région de l'ouvrage	Mauricie et Centre-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 696 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (4 999 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

33.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 696 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 397 250 $ (moyenne : 419 550 $; 10e et 90e centiles : 270 000 $ et 593 500 $). La maison médiane compte 1 119 pi² habitables sur un terrain de 6 500 pi² et a 31 ans. Composition selon le lien physique : détaché 81,0 %, jumelé 16,3 %, en rangée 2,7 %. Selon le genre de construction : plain-pied 69,7 %, à étages 18,6 %, étage mansardé 8,0 %, niveaux décalés 3,8 %.

TABLE 33.1 Drummondville — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 696	Prix médian au pi² habitable	348 $
Nombre de ventes (2021–2026)	4 999	Aire habitable médiane (pi²)	1 119
Prix médian	397 250 $	Terrain médian (pi²)	6 500
Prix moyen	419 550 $	Âge médian (ans)	31
Prix : P10 – P90	270 000 – 593 500 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,28

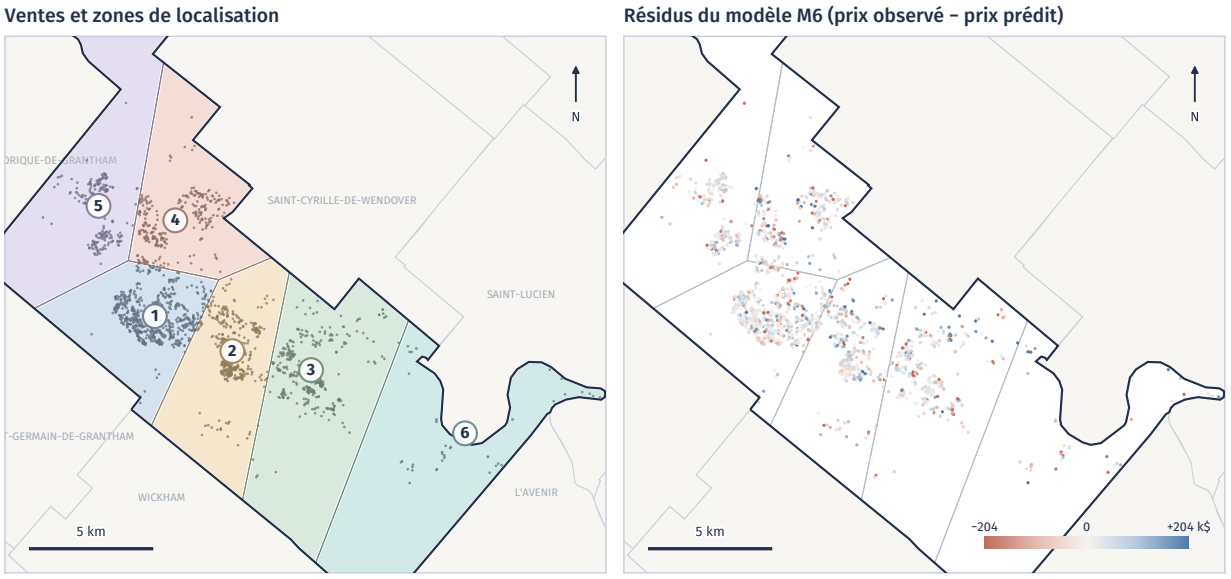


FIGURE 33.1 Drummondville — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 33.2 Drummondville — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	567	385 000 $
2	Zone 2 (sud-est)	352	408 000 $
3	Zone 4 (est)	290	399 000 $
4	Zone 3 (nord)	252	391 500 $
5	Zone 5 (nord-ouest)	195	420 000 $
6	Zone 6 (est 2)	40	349 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 021	884	724	808	871	691
Prix médian (k$)	260	305	325	350	385	420

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +7,9 % sur douze mois (IC 95 % : [2,1 ; 13,9] % ; fiabilité B), soit environ +0,63 % par mois en rythme lissé, et de +84 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

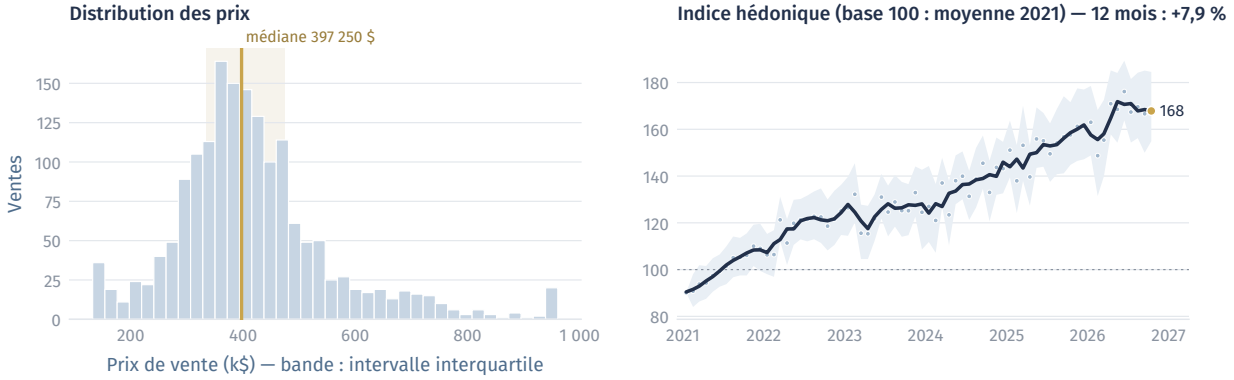


FIGURE 33.2 Drummondville — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

33.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 289\,636 + 122\,A + 24{,}82\,\frac{A^2}{1000} + 12{,}68\,T - 0{,}25\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,513\,Age + 14{,}40\,Age^2 \\ & - 35\,347\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 7\,237\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 49\,689\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 61\,573\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 27\,611\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{33.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 33.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 33.3 Drummondville — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	289 636***	32 883	8,81	[225 185 ; 354 087]
Aire habitable (pi²)	121,98***	35,49	3,44	[52,41 ; 191,55]
Aire² / 1 000	24,82**	9,96	2,49	[5,30 ; 44,34]
Terrain (pi²)	12,68***	1,96	6,47	[8,84 ; 16,53]
Terrain² / 1 000	−0,250***	0,054	−4,59	[−0,356 ; −0,143]
Âge (ans)	−3 513***	345	−10,19	[−4 188 ; −2 837]
Âge²	14,40***	4,21	3,42	[6,15 ; 22,65]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−35 347***	6 713	−5,27	[−48 504 ; −22 190]
En rangée (vs détaché)	−7 237	14 959	−0,48	[−36 556 ; 22 082]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−49 689***	10 223	−4,86	[−69 726 ; −29 651]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−61 573***	12 849	−4,79	[−86 758 ; −36 388]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	27 611***	8 839	3,12	[10 287 ; 44 936]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (sud-est)	−1 838	6 494	−0,28	[−14 566 ; 10 890]
Zone 4 (est)	−33 783***	7 434	−4,54	[−48 354 ; −19 213]
Zone 3 (nord)	5 107	7 504	0,68	[−9 601 ; 19 815]
Zone 5 (nord-ouest)	−2 727	7 066	−0,39	[−16 576 ; 11 122]
Zone 6 (est 2)	−63 087**	26 527	−2,38	[−115 079 ; −11 095]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	1 696 (paramètres : 40)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,627 ; 0,618			
RMSE ; MAE (échantillon)	94 052 $; 64 080 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,3 % ; 10,7 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,3 % ; RMSE 116 078 $; 263 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 33.4 Drummondville — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,398	16,5	16,4	119,6	17,5
M2	Aire, terrain, âge	4	0,526	13,2	13,4	106,2	14,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,575	11,0	11,0	101,0	12,2
M4	+ effets fixes de zone et de période	37	0,612	10,3	10,8	98,3	10,3
M5	Semi-logarithmique (ln P)	37	0,488	10,0	10,1	98,5	10,1
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	40	0,627	10,3	10,7	96,7	9,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	86	0,646	10,2	10,9	97,8	10,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 52 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,7 %) est à 0,6 point de celle du meilleur modèle (M5, 10,1 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 6 500 pi², 31 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 177 $ au prix (IC 95 % : [146 ; 208]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (348 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (206 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 9,44 $ et une année d'âge supplémentaire −2 620 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 148{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 4{,}1$ pour M6 et $z = 1{,}0$ pour M7.

33.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 33.5 Drummondville — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 840 à 2 189 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+169 $/pi²	[133 ; 205]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+177 $/pi²	[146 ; 208]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+189 $/pi²	[165 ; 213]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+17 907 $	[14 946 ; 20 868]	A
Terrain — plage dápplication : 3 916 à 20 929 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 200 pi²	+10,09 $/pi²	[7,27 ; 12,90]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 500 pi²	+9,44 $/pi²	[6,86 ; 12,01]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 000 pi²	+8,19 $/pi²	[6,06 ; 10,31]	A
+1 000 pi² à partir de 6 500 pi²	+9 186 $	[6 704 ; 11 668]	A
Âge — plage dápplication : 3 à 78 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 369 $/an	[−3 968 ; −2 770]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 937 $/an	[−3 321 ; −2 552]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 361 $/an	[−2 600 ; −2 121]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 785 $/an	[−2 215 ; −1 355]	A
+10 ans à partir de 31 ans	−24 759 $	[−27 170 ; −22 348]	A

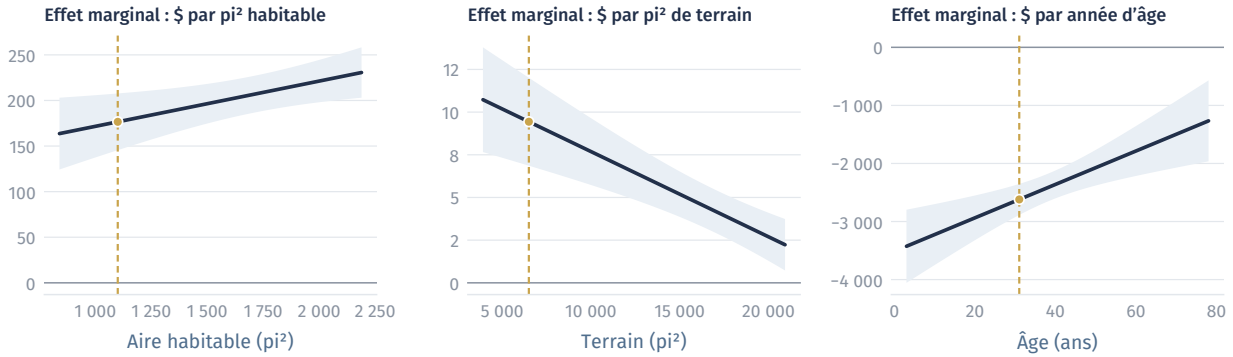


FIGURE 33.3 Drummondville — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 33.6 Drummondville — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 276$)	−35 347 $	[−48 504 ; −22 190]	−10,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 46$)	−7 237 $	[−36 556 ; 22 082]	−12,8 %	D
En rangée vs jumelé ($n = 46$)	+28 110 $	[3 441 ; 52 778]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 315$)	−49 689 $	[−69 726 ; −29 651]	−10,1 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 135$)	−61 573 $	[−86 758 ; −36 388]	−10,4 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 64$)	+27 611 $	[10 287 ; 44 936]	+9,6 %	B
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (sud-est)	−1 838 $	[−14 566 ; 10 890]	−0,3 %	D
3. Zone 4 (est)	−33 783 $	[−48 354 ; −19 213]	−8,0 %	B
4. Zone 3 (nord)	+5 107 $	[−9 601 ; 19 815]	+1,8 %	D
5. Zone 5 (nord-ouest)	−2 727 $	[−16 576 ; 11 122]	−1,4 %	D
6. Zone 6 (est 2)	−63 087 $	[−115 079 ; −11 095]	−22,3 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[2,1 ; 13,9] %	+7,9 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,63 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −33 783 $ [−48 354 ; −19 213] ; zone 4 vs zone 3 : +38 890 $ [19 591 ; 58 189] ; zone 3 vs zone 2 : −31 945 $ [−49 948 ; −13 942] ; zone 5 vs zone 3 : +31 056 $ [13 195 ; 48 918] ; zone 6 vs zone 4 : −68 194 $ [−121 468 ; −14 920] ; zone 6 vs zone 1 : −63 087 $ [−115 079 ; −11 095].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 60 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Mauricie et Centre-du-Québec » (349 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (397 250 $). **Ce ne sont pas des estimations**

propres à la ville.

TABLE 33.7 Drummondville — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Mauricie et Centre-du-Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+17 001 $	[−5 930 ; 41 275]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+11 243 $	[−25 309 ; 51 388]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+28 725 $	[−9 175 ; 70 326]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+77 214 $	[22 087 ; 139 587]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+46 127 $	[−6 044 ; 105 257]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−4 960 $	[−64 799 ; 65 650]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+43 639 $	[21 793 ; 66 624]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+4 784 $	[−30 725 ; 43 734]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−10 218 $	[−22 965 ; 2 963]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+38 044 $	[−22 145 ; 107 890]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+37 546 $	[15 507 ; 60 762]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 33.8 Drummondville — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	993	1 050	6 900	32	423	174 A	9,24 A	−2 591 A
Détaché, à étages	185	1 850	7 700	27	549	214 A	8,84 A	−2 735 A
Jumelé, plain-pied	185	950	4 600	8	418	169 A	10,38 A	−3 282 A
Détaché, étage mansardé	134	1 500	7 200	75	363	196 A	9,09 A	−1 353 B
Jumelé, à étages	88	1 350	4 100	20	398	189 A	10,63 A	−2 937 A
Détaché, niveaux décalés	62	1 100	7 900	36	458	177 A	8,74 A	−2 476 A
En rangée, à étages	42	1 150	2 600	33	337	179 A	11,38 A	−2 562 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

33.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Brousseau (zone 5), vendue le 6 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 33.9 Drummondville — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Brousseau	rue Nadia	boulevard Patrick	rue Gaston	boulevard Patrick	rue Dufort
Zone (n°)	5	5	5	5	5	5
Distance du sujet (km)	—	0,3	0,2	1,6	0,2	0,6
Date de vente	2026-07-06	2026-06-08	2025-11-17	2026-06-25	2025-11-27	2025-09-26
Prix de vente ($)	?	400 000	340 000	400 000	429 000	379 000
Aire habitable (pi²)	1 116	1 047	1 049	1 116	1 150	1 005
Terrain (pi²)	6 750	7 449	8 056	9 723	9 608	7 125
Année de construction	1979	1979	1977	1978	1976	1976
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+0,2	+6,8	+0,2	+6,8	+9,5
en dollars		+861	+23 220	+861	+29 299	+36 019
Prix ajusté transactionnel		400 861	363 220	400 861	458 299	415 019
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+12 103	+11 728	0	−5 947	+19 362
7. Terrain		−6 383	−11 731	−25 475	−24 570	−3 453
7. Âge		0	+2 145	+2 145	+4 261	+4 261
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**406 581**	**365 362**	**377 530**	**432 042**	**435 189**
Ajustement net (%)		+1,6	+7,5	−5,6	+0,7	+14,8
Ajustement brut (%)		4,8	14,4	7,1	14,9	16,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,380	0,128	0,258	0,123	0,110

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

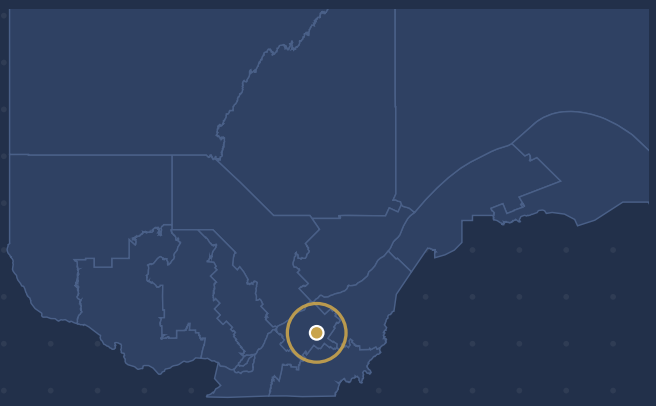
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 365 362 $ à 435 189 $ (étendue : 17,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **400 095 $** (moyenne simple : 403 341 $; médiane : 406 581 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 390 699 $. Le prix réellement payé a été de **392 000 $** : l'indication s'en écarte de +2,1 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 16,6 % et l'ajustement net maximal de 14,8 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 389 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 407 652 $.

33.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; zone 2 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −22,3 % à +1,8 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 4{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation

(rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 840–2 189 pi², terrain hors de 3 916–20 929 pi² ou âge hors de 3–78 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Mauricie et Centre-du-Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Victoriaville

Mauricie et Centre-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 004	340 000 $	+146 $	−27 082 $	+6,4 %	9,9 %

Région de l'ouvrage	Mauricie et Centre-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 004 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 916 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

34.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 004 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 340 000 $ (moyenne : 362 299 $; 10e et 90e centiles : 238 172 $ et 525 000 $). La maison médiane compte 1 101 pi² habitables sur un terrain de 7 298 pi² et a 41 ans. Composition selon le lien physique : détaché 75,7 %, jumelé 24,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 81,3 %, à étages 10,7 %, étage mansardé 8,1 %.

TABLE 34.1 Victoriaville — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 004	Prix médian au pi² habitable	305 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 916	Aire habitable médiane (pi²)	1 101
Prix médian	340 000 $	Terrain médian (pi²)	7 298
Prix moyen	362 299 $	Âge médian (ans)	41
Prix : P10 – P90	238 172 – 525 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,18

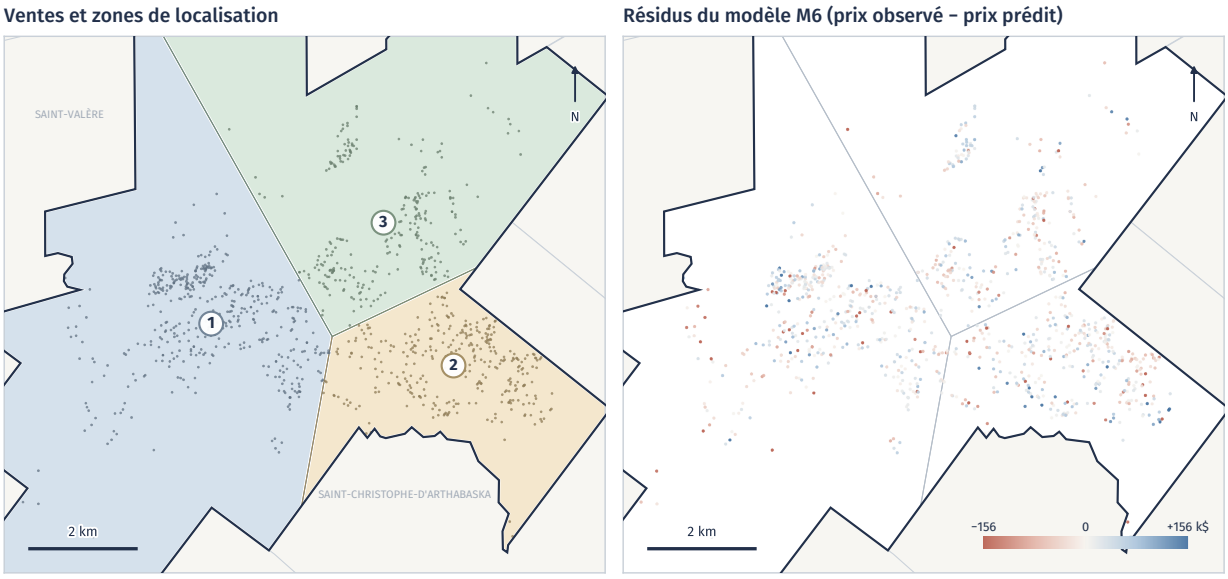


FIGURE 34.1 Victoriaville — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 34.2 Victoriaville — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 3 (ouest) (référence)	429	350 000 $
2	Zone 2 (est)	320	340 000 $
3	Zone 1 (nord-est)	255	328 500 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	613	469	434	452	511	437
Prix médian (k$)	222	256	270	298	328	357

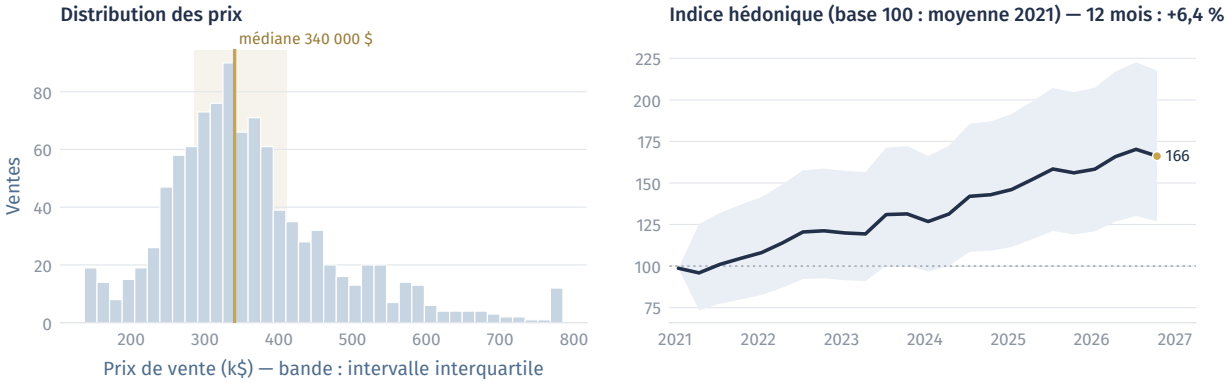


FIGURE 34.2 Victoriaville — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +6,4 % sur douze mois (IC 95 % : [−0,1 ; 13,4] % ; fiabilité C), soit environ +0,52 % par mois en rythme lissé, et de +68 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

34.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 3 (ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 284\,526 + 157\,A - 4{,}89\,\frac{A^2}{1000} + 9{,}19\,T - 0{,}19\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,613\,Age + 20{,}71\,Age^2 \\ & - 52\,737\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 23\,248\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 30\,176\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{34.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 34.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 34.3 Victoriaville — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	284 526***	30 775	9,25	[224 206 ; 344 846]
Aire habitable (pi²)	157,08***	33,47	4,69	[91,48 ; 222,67]
Aire² / 1 000	−4,885	8,785	−0,56	[−22,103 ; 12,333]
Terrain (pi²)	9,190***	1,621	5,67	[6,013 ; 12,366]
Terrain² / 1 000	−0,191***	0,045	−4,28	[−0,279 ; −0,104]
Âge (ans)	−4 613***	332	−13,91	[−5 263 ; −3 963]
Âge²	20,71***	2,80	7,39	[15,21 ; 26,20]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−52 737***	7 650	−6,89	[−67 731 ; −37 742]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−23 248*	12 026	−1,93	[−46 819 ; 323]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−30 176***	9 476	−3,18	[−48 749 ; −11 603]
Localisation (vs « Zone 3 (ouest) »)				
Zone 2 (est)	8 440	5 653	1,49	[−2 640 ; 19 520]
Zone 1 (nord-est)	−2 754	5 450	−0,51	[−13 436 ; 7 929]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 004 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,677 ; 0,671			
RMSE ; MAE (échantillon)	70 494 $; 49 330 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,6 % ; 9,9 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,1 % ; RMSE 73 873 $; 184 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 34.4 Victoriaville — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,398	15,3	15,4	96,5	14,3
M2	Aire, terrain, âge	4	0,609	11,5	11,5	77,9	9,6
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,636	10,5	10,5	75,6	11,0
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,650	9,6	9,7	75,0	9,2
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,546	9,6	9,8	81,7	8,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,677	9,6	9,9	72,1	9,1
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	50	0,698	9,2	9,9	72,8	8,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 34 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,9 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M4, 9,7 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 7 300 pi², 41 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 146 $ au prix (IC 95 % : [115 ; 178]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (305 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (172 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 6,40 $ et une année d'âge supplémentaire −2 915 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 49{,}2$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,1. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 2{,}4$ pour M6 et $z = -1{,}2$ pour M7.

34.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 34.5 Victoriaville — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 852 à 2 083 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+148 $/pi²	[112 ; 184]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+146 $/pi²	[115 ; 178]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+144 $/pi²	[118 ; 170]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+14 584 $	[11 540 ; 17 628]	A
Terrain — plage dápplication : 3 941 à 21 058 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 400 pi²	+7,12 $/pi²	[4,82 ; 9,43]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 300 pi²	+6,40 $/pi²	[4,39 ; 8,41]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 600 pi²	+5,52 $/pi²	[3,84 ; 7,20]	A
+1 000 pi² à partir de 7 300 pi²	+6 207 $	[4 271 ; 8 142]	A
Âge — plage dápplication : 7 à 79 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 785 $/an	[−4 242 ; −3 328]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 957 $/an	[−3 258 ; −2 655]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 128 $/an	[−2 393 ; −1 864]	A
+10 ans à partir de 41 ans	−27 082 $	[−29 814 ; −24 350]	A

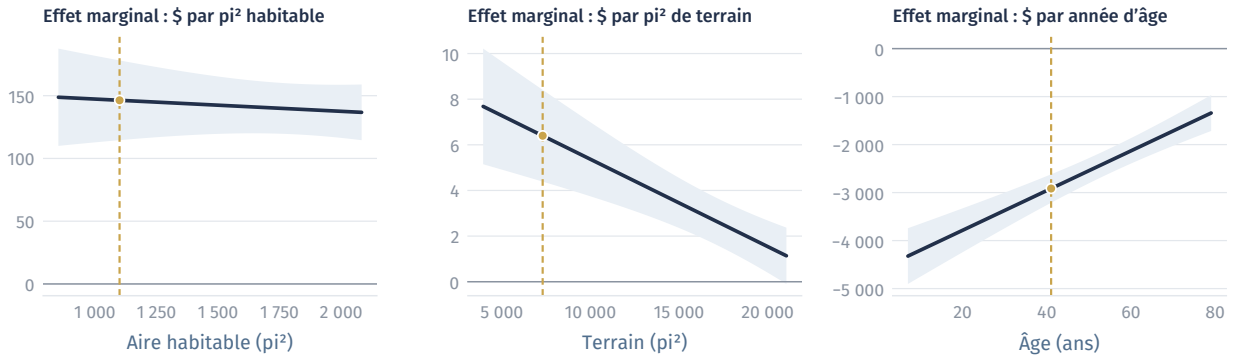


FIGURE 34.3 Victoriaville — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 34.6 Victoriaville — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 244$)	−52 737 $	[−67 731 ; −37 742]	−13,5 %	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 107$)	−23 248 $	[−46 819 ; 323]	−5,6 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 81$)	−30 176 $	[−48 749 ; −11 603]	−0,6 %	B
Localisation (vs « Zone 3 (ouest) »)				
2. Zone 2 (est)	+8 440 $	[−2 640 ; 19 520]	+1,8 %	D
3. Zone 1 (nord-est)	−2 754 $	[−13 436 ; 7 929]	−1,1 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−0,1 ; 13,4] %	+6,4 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,52 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −11 193 $ [−22 661 ; 275] ; zone 2 vs zone 1 : +8 440 $ [−2 640 ; 19 520] ; zone 3 vs zone 1 : −2 754 $ [−13 436 ; 7 929].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 42 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Mauricie et Centre-du-Québec » (349 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (340 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 34.7 Victoriaville — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Mauricie et Centre-du-Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+14 551 $	[−5 075 ; 35 327]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+9 623 $	[−21 662 ; 43 982]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+24 585 $	[−7 853 ; 60 191]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+66 086 $	[18 904 ; 119 471]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+39 480 $	[−5 173 ; 90 088]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−4 245 $	[−55 461 ; 56 189]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+37 350 $	[18 652 ; 57 022]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+4 095 $	[−26 297 ; 37 431]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−8 745 $	[−19 655 ; 2 536]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+32 561 $	[−18 953 ; 92 341]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+32 135 $	[13 273 ; 52 005]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 34.8 Victoriaville — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	591	1 100	8 000	50	334	146 A	6,13 A	−2 543 A
Jumelé, plain-pied	225	950	4 500	16	346	148 A	7,47 A	−3 950 A
Détaché, à étages	89	1 950	9 100	28	504	138 A	5,71 A	−3 454 A
Détaché, étage mansardé	80	1 450	7 400	78	296	143 A	6,36 A	−1 383 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

34.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Vézina (zone 1), vendue le 7 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 34.9 Victoriaville — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Vézina	rue Émile	rue Blier	rue Édouard	rue Blier	rue des Peupliers
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,5	1,2	1,1	1,3	1,6
Date de vente	2026-07-07	2026-06-30	2026-07-06	2026-04-23	2026-04-02	2026-06-17
Prix de vente ($)	?	379 000	338 000	325 000	430 000	380 000
Aire habitable (pi²)	1 044	1 056	1 030	1 004	941	1 040
Terrain (pi²)	7 500	7 400	8 500	7 000	7 500	7 001
Année de construction	1977	1977	1978	1973	1978	1983
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	+2,7	+2,7	0,0
en dollars		0	0	+8 663	+11 462	0
Prix ajusté transactionnel		379 000	338 000	333 663	441 462	380 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−1 738	+2 056	+5 857	+15 229	+632
7. Terrain		+635	−6 130	+3 212	0	+3 205
7. Âge		0	−2 605	+10 005	−2 605	−16 249
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**377 896**	**331 322**	**352 737**	**454 087**	**367 588**
Ajustement net (%)		−0,3	−2,0	+8,5	+5,6	−3,3
Ajustement brut (%)		0,6	3,2	8,5	6,8	5,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,676	0,133	0,050	0,062	0,080

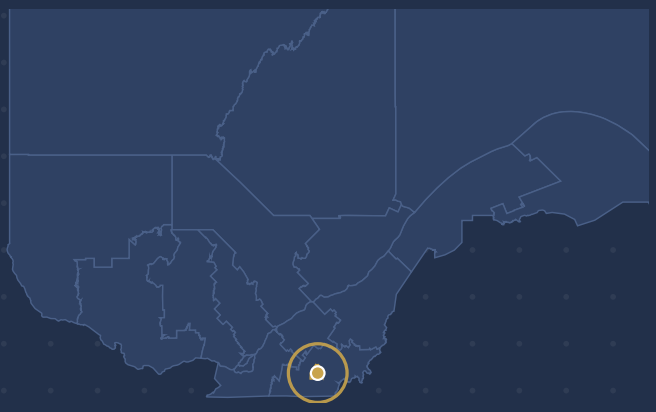
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 331 322 $ à 454 087 $ (étendue : 32,8 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **374 383 $** (moyenne simple : 376 726 $; médiane : 367 588 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 331 964 $. Le prix réellement payé a été de **332 500 $** :

l'indication s'en écarte de +12,6 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 8,5 % et l'ajustement net maximal de 8,5 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 370 400 $; avec le seul ajustement de temps, de 374 425 $.

34.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −1,1 % à +1,8 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 852–2 083 pi², terrain hors de 3 941–21 058 pi² ou âge hors de 7–79 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 13$), niveaux décalés ($n = 9$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Mauricie et Centre-du-Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Sherbrooke

Estrie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
3 068	420 000 $	+188 $	−24 449 $	+8,2 %	11,1 %

Région de l'ouvrage	Estrie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (3 068 ventes). Indice temporel : 14 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (8 638 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

35.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 3 068 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 420 000 $ (moyenne : 447 208 $; 10e et 90e centiles : 275 000 $ et 637 950 $). La maison médiane compte 1 161 pi² habitables sur un terrain de 6 500 pi² et a 34 ans. Composition selon le lien physique : détaché 66,6 %, jumelé 23,1 %, en rangée 10,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 55,1 %, à étages 37,8 %, étage mansardé 6,1 %, niveaux décalés 1,0 %.

TABLE 35.1 Sherbrooke — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	3 068	Prix médian au pi² habitable	357 $
Nombre de ventes (2021–2026)	8 638	Aire habitable médiane (pi²)	1 161
Prix médian	420 000 $	Terrain médian (pi²)	6 500
Prix moyen	447 208 $	Âge médian (ans)	34
Prix : P10 – P90	275 000 – 637 950 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,19

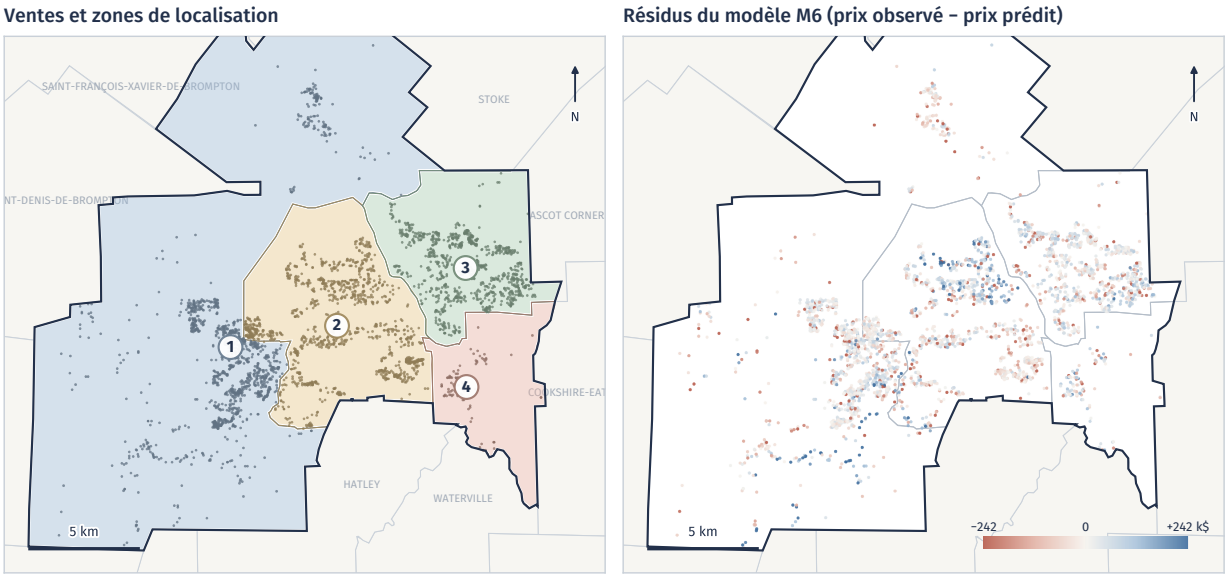


FIGURE 35.1 Sherbrooke — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 35.2 Sherbrooke — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Brompton–Rock Forest–Saint-Élie–Deauville (référence)	1 132	434 450 $
2	Les Nations	1 033	425 000 $
3	Fleurimont	814	391 250 $
4	Lennoxville	89	416 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 845	1 338	1 161	1 429	1 581	1 284
Prix médian (k$)	265	321	340	370	410	440

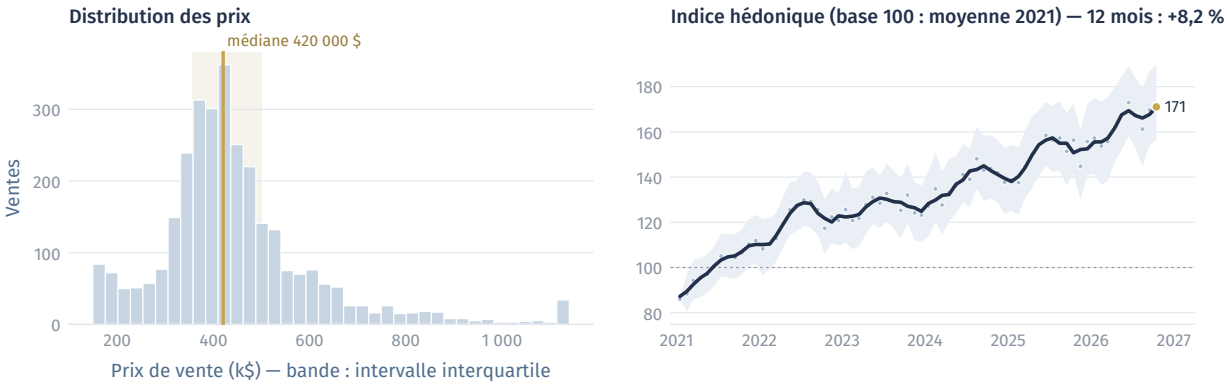


FIGURE 35.2 Sherbrooke — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +8,2 % sur douze mois (IC 95 % : [3,7 ; 13,0] % ; fiabilité B), soit environ +0,66 % par mois en rythme lissé, et de +87 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

35.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Brompton–Rock Forest–Saint-Élie–Deauville », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 301\,027 + 186\,A + 0{,}99\,\frac{A^2}{1000} + 13{,}91\,T - 0{,}29\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,536\,Age + 13{,}98\,Age^2 \\ & - 53\,852\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 85\,547\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 32\,629\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 26\,615\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 9\,228\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{35.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 35.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 35.3 Sherbrooke — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	301 027***	25 138	11,98	[251 757 ; 350 297]
Aire habitable (pi²)	186,14***	26,61	7,00	[133,99 ; 238,29]
Aire² / 1 000	0,994	6,719	0,15	[−12,175 ; 14,163]
Terrain (pi²)	13,91***	1,66	8,39	[10,66 ; 17,17]
Terrain² / 1 000	−0,290***	0,045	−6,44	[−0,378 ; −0,202]
Âge (ans)	−3 536***	272	−13,00	[−4 069 ; −3 003]
Âge²	13,98***	2,66	5,25	[8,77 ; 19,20]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−53 852***	6 878	−7,83	[−67 333 ; −40 372]
En rangée (vs détaché)	−85 547***	9 133	−9,37	[−103 447 ; −67 646]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−32 629***	8 010	−4,07	[−48 328 ; −16 931]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−26 615**	11 418	−2,33	[−48 993 ; −4 236]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	9 228	27 228	0,34	[−44 139 ; 62 596]
Localisation (vs « Brompton–Rock Forest–Saint-Élie–Deauville »)				
Les Nations	15 592***	5 565	2,80	[4 684 ; 26 499]
Fleurimont	−26 730***	5 059	−5,28	[−36 645 ; −16 815]
Lennoxville	−64 852***	13 535	−4,79	[−91 380 ; −38 325]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	3 068 (paramètres : 38)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,567 ; 0,562			
RMSE ; MAE (échantillon)	114 376 $; 74 776 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,9 % ; 11,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,7 % ; RMSE 121 686 $; 519 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 35.4 Sherbrooke — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,405	15,1	15,1	134,3	16,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,476	13,8	13,9	126,0	14,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,518	10,6	10,6	121,2	12,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	35	0,552	10,3	10,6	118,1	9,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	35	0,430	10,1	10,3	120,9	9,6
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	38	0,567	10,9	11,1	116,5	9,7
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	182	0,609	10,2	11,0	115,8	9,9

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 148 microsecteurs (maille ≈ 500 m).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (11,1 %) est à 0,8 point de celle du meilleur modèle (M5, 10,3 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 6 500 pi², 34 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute

188 $ au prix (IC 95 % : [163 ; 214]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (357 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (211 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 10,14 $ et une année d'âge supplémentaire −2 585 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 217{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,1. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 14{,}6$ pour M6 et $z = 7{,}3$ pour M7.

35.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 35.5 Sherbrooke — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 800 à 2 317 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+188 $/pi²	[158 ; 218]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+188 $/pi²	[163 ; 214]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+189 $/pi²	[169 ; 209]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+18 853 $	[16 407 ; 21 298]	A
Terrain — plage dápplication : 3 122 à 22 521 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 500 pi²	+11,30 $/pi²	[8,81 ; 13,80]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 500 pi²	+10,14 $/pi²	[7,97 ; 12,32]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 000 pi²	+8,69 $/pi²	[6,91 ; 10,47]	A
+1 000 pi² à partir de 6 500 pi²	+9 853 $	[7 760 ; 11 945]	A
Âge — plage dápplication : 4 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 396 $/an	[−3 882 ; −2 909]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 976 $/an	[−3 334 ; −2 619]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 417 $/an	[−2 660 ; −2 174]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 858 $/an	[−2 135 ; −1 580]	A
+10 ans à partir de 34 ans	−24 449 $	[−26 907 ; −21 992]	A

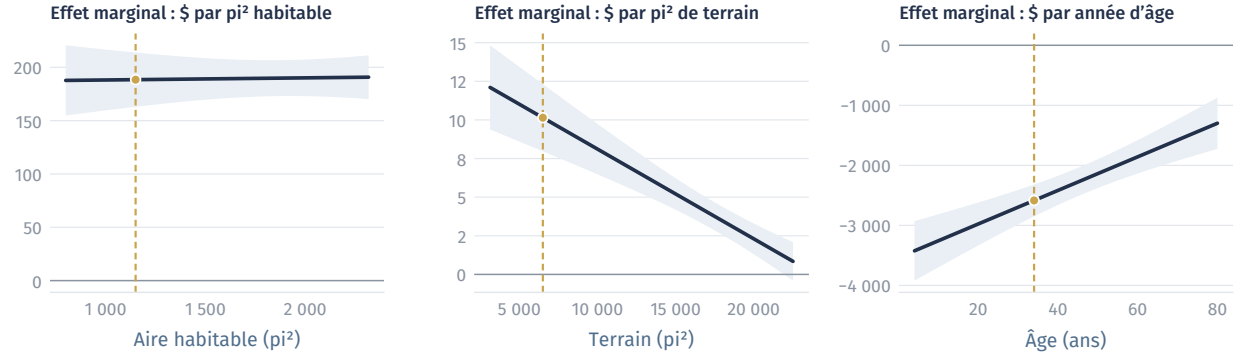


FIGURE 35.3 Sherbrooke — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 35.6 Sherbrooke — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 710$)	−53 852 $	[−67 333 ; −40 372]	−11,9 %	A
En rangée vs détaché ($n = 315$)	−85 547 $	[−103 447 ; −67 646]	−21,0 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 315$)	−31 694 $	[−43 474 ; −19 915]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 1\,159$)	−32 629 $	[−48 328 ; −16 931]	−4,2 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 186$)	−26 615 $	[−48 993 ; −4 236]	−3,5 %	C
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 31$)	+9 228 $	[−44 139 ; 62 596]	+0,4 %	D
Localisation (vs « Brompton–Rock Forest–Saint-Élie–Deauville »)				
2. Les Nations	+15 592 $	[4 684 ; 26 499]	+3,4 %	B
3. Fleurimont	−26 730 $	[−36 645 ; −16 815]	−5,9 %	A
4. Lennoxville	−64 852 $	[−91 380 ; −38 325]	−9,9 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[3,7 ; 13,0] %	+8,2 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,66 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −42 322 $ [−51 797 ; −32 847] ; zone 4 vs zone 2 : −80 444 $ [−106 628 ; −54 260] ; zone 3 vs zone 1 : −26 730 $ [−36 645 ; −16 815] ; zone 4 vs zone 1 : −64 852 $ [−91 380 ; −38 325] ; zone 4 vs zone 3 : −38 122 $ [−63 915 ; −12 329] ; zone 2 vs zone 1 : +15 592 $ [4 684 ; 26 499].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 104 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Estrie » (300 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (420 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 35.7 Sherbrooke — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Estrie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+24 356 $	[−11 680 ; 63 571]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+23 582 $	[−46 783 ; 107 215]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+49 306 $	[−25 844 ; 138 783]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+122 297 $	[36 203 ; 224 639]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+53 802 $	[−19 573 ; 140 623]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+55 303 $	[26 197 ; 86 308]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+46 147 $	[−10 044 ; 110 038]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−2 314 $	[−19 791 ; 15 927]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−47 511 $	[−102 864 ; 17 502]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−26 152 $	[−54 206 ; 4 055]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 35.8 Sherbrooke — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 300	1 050	7 300	50	442	188 A	9,68 A	−2 137 A
Détaché, à étages	528	1 800	9 000	32	610	190 A	8,69 A	−2 641 A
Jumelé, plain-pied	356	900	4 200	10	435	188 A	11,48 A	−3 256 A
Jumelé, à étages	352	1 350	4 000	15	469	189 A	11,59 A	−3 116 A
En rangée, à étages	279	1 250	3 300	15	410	189 A	12,00 A	−3 116 A
Détaché, étage mansardé	185	1 400	7 900	76	441	189 A	9,33 A	−1 410 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

35.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Roberge (zone 1), vendue le 13 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 35.9 Sherbrooke — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Roberge	rue Chauveau	rue Viel	rue de Vichy	rue Duluth	rue de la Prairie
Zone (n°)	1	2	1	1	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,8	0,3	0,2	1,4	1,1
Date de vente	2026-08-13	2026-06-22	2026-03-19	2026-01-09	2026-05-26	2026-07-17
Prix de vente ($)	?	397 000	397 500	415 000	485 000	344 000
Aire habitable (pi²)	1 031	1 014	1 006	1 059	990	962
Terrain (pi²)	7 000	6 720	6 961	7 080	6 888	6 500
Année de construction	1972	1974	1975	1969	1971	1970
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−1,9	+5,7	+6,8	−0,8	−0,6
en dollars		−7 611	+22 596	+28 126	−4 119	−2 208
Prix ajusté transactionnel		389 389	420 096	443 126	480 881	341 792
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		−15 592	0	0	−15 592	−15 592
7. Aire habitable		+3 241	+4 658	−5 268	+7 696	+12 960
7. Terrain		+2 780	+382	−794	+1 107	+4 993
7. Âge		−4 107	−6 202	+5 950	+2 011	+3 995
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**375 711**	**418 935**	**443 015**	**476 103**	**348 148**
Ajustement net (%)		−5,4	+5,4	+6,8	−1,8	+1,2
Ajustement brut (%)		8,4	8,5	9,7	6,3	11,6
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,203	0,201	0,177	0,271	0,148

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 348 148 $ à 476 103 $ (étendue : 30,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **419 445 $** (moyenne simple : 412 382 $; médiane : 418 935 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 408 737 $. Le prix réellement payé a été de **445 000 $** : l'indication s'en écarte de −5,7 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 11,6 % et l'ajustement net maximal de 6,8 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 407 700 $; avec le seul ajustement de temps, de 415 057 $.

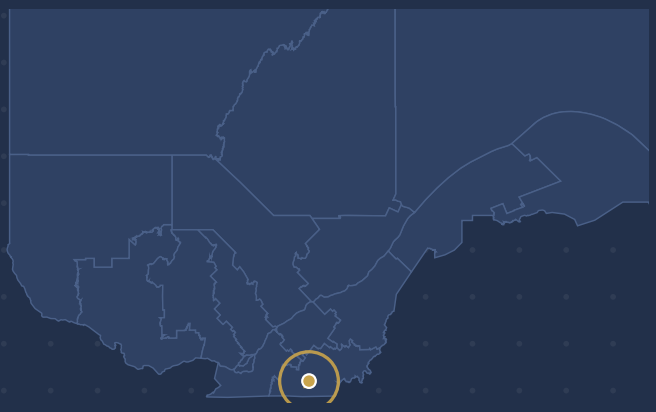
35.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; zone 2 ; zone 3 ; zone 4.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −9,9 % à +3,4 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 14{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 800–2 317 pi², terrain hors de 3 122–22 521 pi² ou âge hors de 4–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Estrie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Magog

Estrie



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
580	477 750 $	+328 $	−23 190 $	+11,8 %	17,2 %

Région de l'ouvrage	Estrie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 28 octobre 2026 (580 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 28 octobre 2026 (1 544 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

36.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 28 octobre 2026, 580 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 477 750 $ (moyenne : 540 831 $; 10e et 90e centiles : 300 000 $ et 801 000 $). La maison médiane compte 1 272 pi² habitables sur un terrain de 9 964 pi² et a 36 ans. Composition selon le lien physique : détaché 82,9 %, jumelé 12,4 %, en rangée 4,7 %. Selon le genre de construction : plain-pied 60,0 %, à étages 27,8 %, étage mansardé 12,2 %.

TABLE 36.1 Magog — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	580	Prix médian au pi² habitable	368 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 544	Aire habitable médiane (pi²)	1 272
Prix médian	477 750 $	Terrain médian (pi²)	9 964
Prix moyen	540 831 $	Âge médian (ans)	36
Prix : P10 – P90	300 000 – 801 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,21

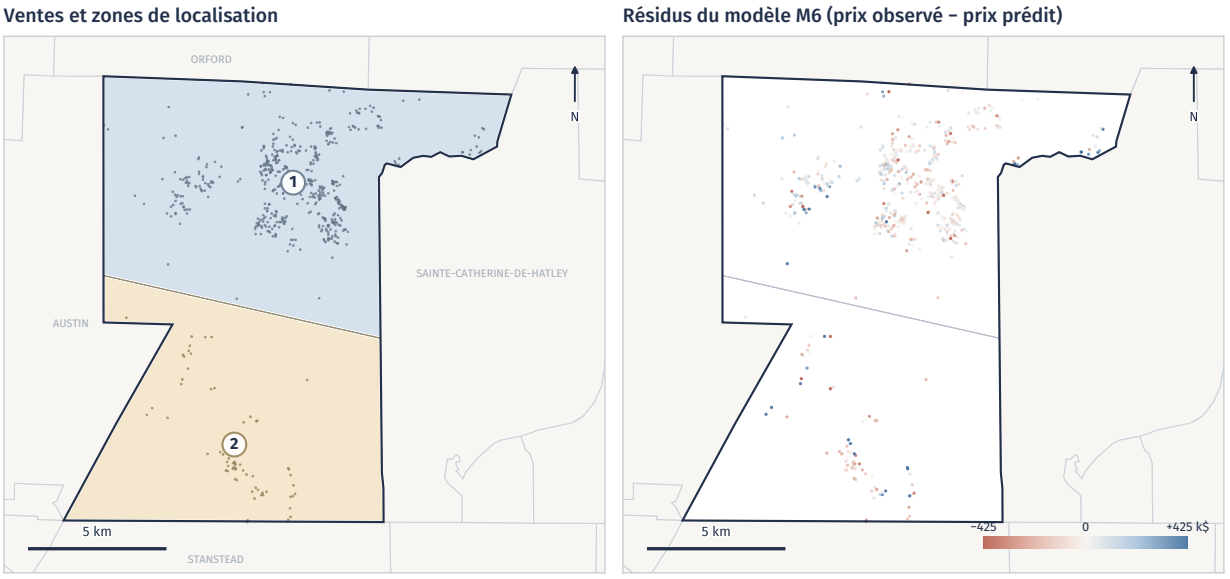


FIGURE 36.1 Magog — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 36.2 Magog — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	508	474 828 $
2	Zone 2 (sud)	72	575 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	289	243	215	254	302	241
Prix médian (k$)	299	365	378	442	454	500

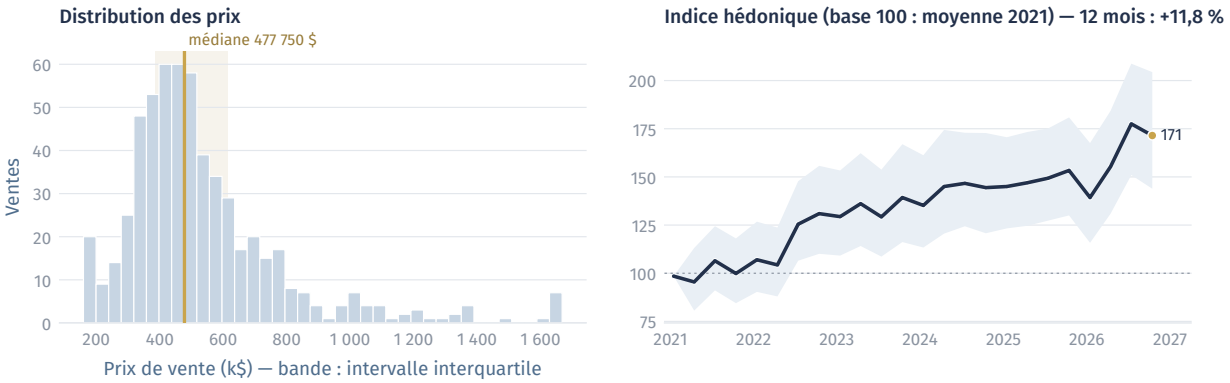


FIGURE 36.2 Magog — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +11,8 % sur douze mois (IC 95 % : [−0,4 ; 25,6] % ; fiabilité C), soit environ +0,94 % par mois en rythme lissé, et de +74 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

36.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 188\,264 + 416\,A - 34{,}89\,\frac{A^2}{1000} + 1{,}93\,T - 0{,}02\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 2\,747\,Age + 5{,}22\,Age^2 \\ & - 83\,342\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 103\,270\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 57\,349\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 30\,938\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{36.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 36.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 36.3 Magog — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	188 264**	94 304	2,00	[3 428 ; 373 101]
Aire habitable (pi²)	415,52***	110,77	3,75	[198,41 ; 632,63]
Aire² / 1 000	−34,89	30,57	−1,14	[−94,81 ; 25,02]
Terrain (pi²)	1,935	5,181	0,37	[−8,219 ; 12,089]
Terrain² / 1 000	−0,016	0,131	−0,12	[−0,272 ; 0,241]
Âge (ans)	−2 747**	1 094	−2,51	[−4 891 ; −604]
Âge²	5,225	9,580	0,55	[−13,551 ; 24,001]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−83 342***	25 044	−3,33	[−132 428 ; −34 256]
En rangée (vs détaché)	−103 270***	36 675	−2,82	[−175 152 ; −31 387]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−57 349**	27 846	−2,06	[−111 928 ; −2 770]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−30 938	44 446	−0,70	[−118 052 ; 56 176]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (sud)	163 401***	50 592	3,23	[64 242 ; 262 561]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	580 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,459 ; 0,442			
RMSE ; MAE (échantillon)	214 198 $; 130 820 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	16,8 % ; 17,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 19,4 % ; RMSE 332 517 $; 110 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 28 octobre 2026.

TABLE 36.4 Magog — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,337	18,7	18,8	238,0	23,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,384	16,3	16,9	231,0	19,8
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,399	14,7	15,3	229,8	16,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,455	16,5	17,0	224,9	20,4
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,473	14,2	14,5	231,0	20,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,459	16,8	17,2	226,6	19,4
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	41	0,528	16,0	17,4	220,8	18,0

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 24 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (17,2 %) est à 2,7 point de celle du meilleur modèle (M5, 14,5 %). L'écart avec M5 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 36.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 250 pi² habitables, terrain de 10 000 pi², 36 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 328 $ au prix (IC 95 % : [246 ; 410]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (368 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (293 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 1,62 $ et une année d'âge supplémentaire −2 371 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 38{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,6. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,5 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}4$ pour M6 et $z = -0{,}5$ pour M7.

36.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 36.5 Magog — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 830 à 2 605 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+342 $/pi²	[241 ; 443]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 250 pi²	+328 $/pi²	[246 ; 410]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 650 pi²	+300 $/pi²	[243 ; 358]	A
+100 pi² à partir de 1 250 pi²	+32 480 $	[24 706 ; 40 255]	A
Terrain — plage dápplication : 3 434 à 33 868 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+1,73 $/pi²	[−5,22 ; 8,67]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 10 000 pi²	+1,62 $/pi²	[−3,75 ; 6,99]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 17 100 pi²	+1,39 $/pi²	[−1,45 ; 4,24]	D
+1 000 pi² à partir de 10 000 pi²	+1 602 $	[−3 548 ; 6 753]	D
Âge — plage dápplication : 2 à 81 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−2 695 $/an	[−4 669 ; −721]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 538 $/an	[−4 031 ; −1 046]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 329 $/an	[−3 322 ; −1 337]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 120 $/an	[−3 055 ; −1 186]	B
+10 ans à partir de 36 ans	−23 190 $	[−32 954 ; −13 426]	B

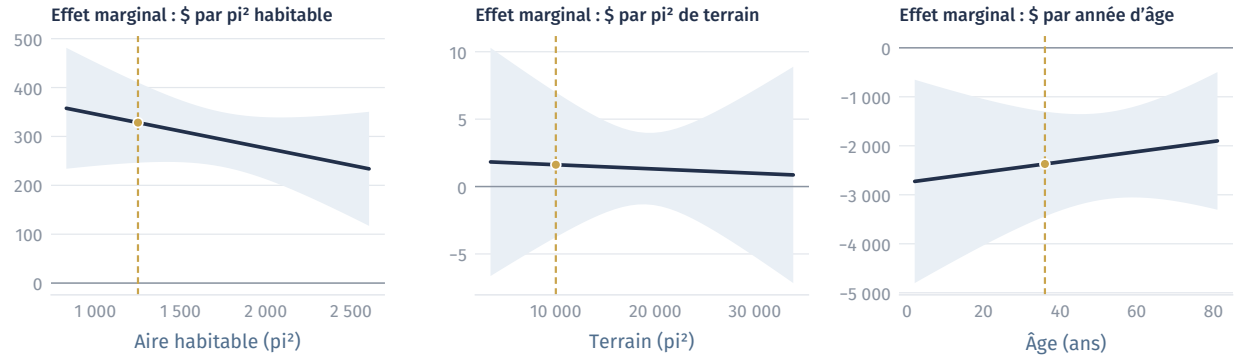


FIGURE 36.3 Magog — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 36.6 Magog — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 72$)	−83 342 $	[−132 428 ; −34 256]	−10,6 %	B
En rangée vs détaché ($n = 27$)	−103 270 $	[−175 152 ; −31 387]	−14,8 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 27$)	−19 928 $	[−73 677 ; 33 822]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 161$)	−57 349 $	[−111 928 ; −2 770]	−4,5 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 71$)	−30 938 $	[−118 052 ; 56 176]	−5,2 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (sud)	+163 401 $	[64 242 ; 262 561]	+17,2 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−0,4 ; 25,6] %	+11,8 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,94 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 22 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Estrie » (300 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (478 500 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 36.7 Magog — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Estrie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+27 748 $	[−13 307 ; 72 426]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+26 867 $	[−53 300 ; 122 148]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+56 173 $	[−29 443 ; 158 113]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+139 332 $	[41 246 ; 255 929]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+61 296 $	[−22 300 ; 160 210]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+63 006 $	[29 846 ; 98 330]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+52 574 $	[−11 443 ; 125 365]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−2 636 $	[−22 548 ; 18 145]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−54 129 $	[−117 191 ; 19 940]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−29 794 $	[−61 757 ; 4 620]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 36.8 Magog — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	301	1 100	10 400	44	511	339 A	1,61 D	−2 288 B
Détaché, à étages	109	1 800	12 200	29	712	290 A	1,55 D	−2 444 B
Détaché, étage mansardé	71	1 550	14 500	49	620	307 A	1,48 D	−2 235 B
Jumelé, plain-pied	42	1 200	4 900	14	525	332 A	1,78 D	−2 601 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

36.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Claude (zone 1), vendue le 4 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 36.9 Magog — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Claude	rue Saint-François	rue Monseigneur-Racine	rue Poitras	rue du Général-Vanier	rue Goyette
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,7	1,0	0,7	0,5	2,6
Date de vente	2026-09-04	2026-08-03	2026-05-13	2026-02-10	2026-06-02	2025-10-22
Prix de vente ($)	?	510 000	424 777	530 000	500 000	392 000
Aire habitable (pi²)	1 139	1 172	1 116	1 124	1 051	1 132
Terrain (pi²)	7 200	7 325	6 625	6 772	8 127	7 500
Année de construction	1979	1978	1972	1988	1967	1977
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	−3,4	+10,4	−3,4	+11,8
en dollars		0	−14 456	+55 172	−17 016	+46 336
Prix ajusté transactionnel		510 000	410 321	585 172	482 984	438 336
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−11 175	+7 614	+5 072	+29 933	+2 172
7. Terrain		−213	+986	+734	−1 568	−511
7. Âge		+2 251	+15 538	−20 730	+26 323	+2 251
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**500 864**	**434 459**	**570 248**	**537 671**	**442 248**
Ajustement net (%)		−1,8	+2,3	+7,6	+7,5	+12,8
Ajustement brut (%)		2,7	9,1	15,4	15,0	13,1
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,540	0,159	0,094	0,097	0,110

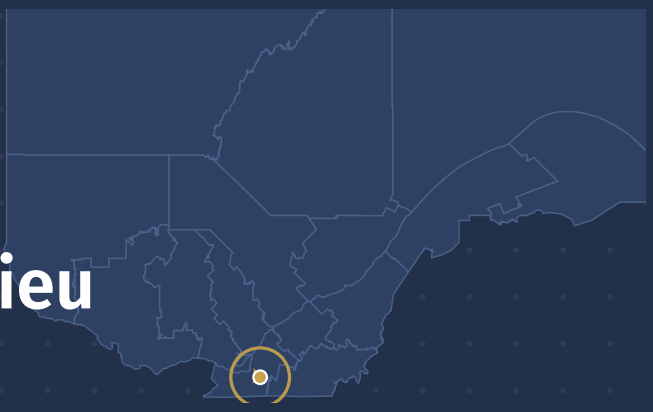
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 434 459 $ à 570 248 $ (étendue : 27,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **493 885 $** (moyenne simple : 497 098 $; médiane : 500 864 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 511 739 $. Le prix réellement payé a été de **459 000 $** : l'indication s'en écarte de +7,6 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 15,4 % et l'ajustement net maximal de 12,8 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 471 355 $; avec le seul ajustement de temps, de

485 362 $.

36.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +17,2 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 830–2 605 pi², terrain hors de 3 434–33 868 pi² ou âge hors de 2–81 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 2$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Estrie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Saint-Jean-sur-Richelieu

Montérégie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 950	545 000 $	+181 $	−36 306 $	+6,7 %	10,2 %

Région de l'ouvrage	Montérégie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 950 ventes). Indice temporel : 5 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (5 620 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

37.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 950 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 545 000 $ (moyenne : 579 683 $; 10e et 90e centiles : 364 900 $ et 822 750 $). La maison médiane compte 1 262 pi² habitables sur un terrain de 6 600 pi² et a 35 ans. Composition selon le lien physique : détaché 87,1 %, jumelé 6,5 %, en rangée 6,4 %. Selon le genre de construction : plain-pied 55,8 %, à étages 35,2 %, étage mansardé 6,9 %, niveaux décalés 2,1 %.

TABLE 37.1 Saint-Jean-sur-Richelieu — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 950	Prix médian au pi² habitable	418 $
Nombre de ventes (2021–2026)	5 620	Aire habitable médiane (pi²)	1 262
Prix médian	545 000 $	Terrain médian (pi²)	6 600
Prix moyen	579 683 $	Âge médian (ans)	35
Prix : P10 – P90	364 900 – 822 750 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,16

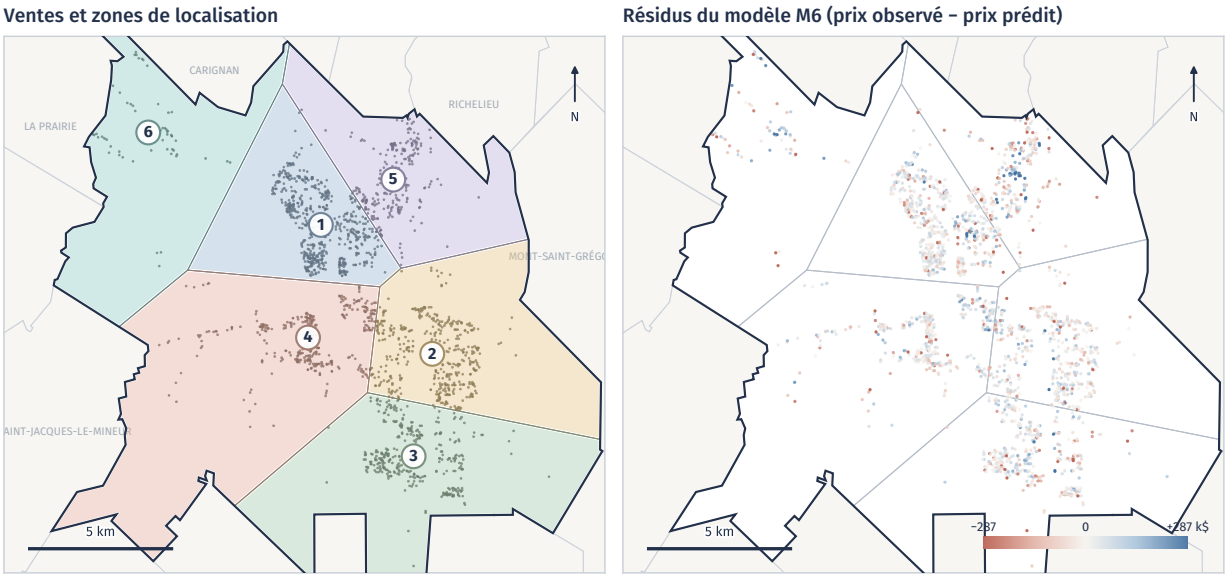


FIGURE 37.1 Saint-Jean-sur-Richelieu — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 37.2 Saint-Jean-sur-Richelieu — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 3 (nord-ouest) (référence)	552	586 500 $
2	Zone 2 (sud-est)	395	494 000 $
3	Zone 5 (sud)	350	524 000 $
4	Zone 1 (centre)	346	521 500 $
5	Zone 4 (nord)	246	615 000 $
6	Zone 6 (nord-ouest 2)	61	745 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 167	951	788	899	1 024	791
Prix médian (k$)	400	469	460	486	537	555

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +6,7 % sur douze mois (IC 95 % : [1,6 ; 12,1] % ; fiabilité B), soit environ +0,54 % par mois en rythme lissé, et de +56 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

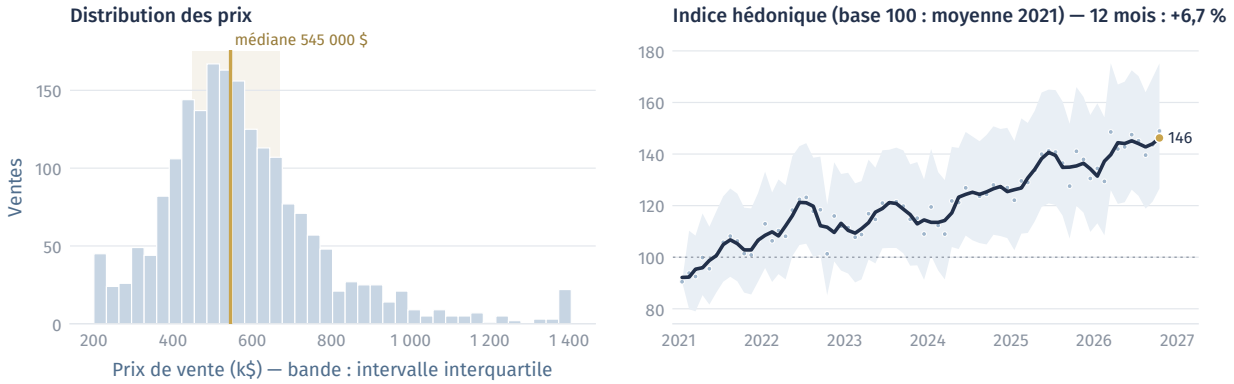


FIGURE 37.2 Saint-Jean-sur-Richelieu — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

37.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 3 (nord-ouest) », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 562\,285 + 124\,A + 23{,}18\,\frac{A^2}{1000} + 5{,}99\,T - 0{,}11\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,213\,Age + 19{,}77\,Age^2 \\ & - 60\,473\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 86\,068\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 46\,274\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 55\,634\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 15\,758\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{37.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 37.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 37.3 Saint-Jean-sur-Richelieu — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	562 285***	43 819	12,83	[476 399 ; 648 171]
Aire habitable (pi²)	123,55***	47,88	2,58	[29,70 ; 217,40]
Aire² / 1 000	23,18*	13,02	1,78	[−2,35 ; 48,71]
Terrain (pi²)	5,995*	3,190	1,88	[−0,257 ; 12,247]
Terrain² / 1 000	−0,107	0,100	−1,06	[−0,303 ; 0,090]
Âge (ans)	−5 213***	460	−11,32	[−6 115 ; −4 310]
Âge²	19,77***	4,20	4,71	[11,54 ; 28,01]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−60 473***	11 163	−5,42	[−82 353 ; −38 594]
En rangée (vs détaché)	−86 068***	12 663	−6,80	[−110 888 ; −61 248]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−46 274***	11 129	−4,16	[−68 087 ; −24 461]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−55 634***	14 293	−3,89	[−83 649 ; −27 620]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−15 758	17 014	−0,93	[−49 106 ; 17 591]
Localisation (vs « Zone 3 (nord-ouest) »)				
Zone 2 (sud-est)	−17 944**	8 748	−2,05	[−35 089 ; −798]
Zone 5 (sud)	−47 372***	9 017	−5,25	[−65 045 ; −29 699]
Zone 1 (centre)	−19 707**	7 900	−2,49	[−35 191 ; −4 223]
Zone 4 (nord)	24 026*	13 886	1,73	[−3 191 ; 51 242]
Zone 6 (nord-ouest 2)	27 357	28 526	0,96	[−28 555 ; 83 268]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	1 950 (paramètres : 40)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,646 ; 0,638			
RMSE ; MAE (échantillon)	131 603 $; 87 013 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,9 % ; 10,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 9,2 % ; RMSE 127 803 $; 307 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 37.4 Saint-Jean-sur-Richelieu — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,472	14,9	14,7	160,9	17,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,575	12,1	12,2	144,7	12,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,605	10,6	10,5	139,9	11,1
M4	+ effets fixes de zone et de période	37	0,632	10,4	10,8	137,1	9,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	37	0,549	9,7	9,9	132,7	9,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	40	0,646	9,9	10,2	135,7	9,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	99	0,682	10,0	10,6	133,9	9,7

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 65 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,2 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,9 %). Au point de référence local (1 250 pi² habitables, terrain de 6 600 pi², 35 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 181 $ au prix (IC 95 % : [147 ; 216]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (418 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (258 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 4,59 $ et une année d'âge supplémentaire −3 828 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 319{,}9$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,5 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 10{,}1$ pour M6 et $z = 3{,}3$ pour M7.

37.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 37.5 Saint-Jean-sur-Richelieu — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 852 à 2 588 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+172 $/pi²	[129 ; 216]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 250 pi²	+181 $/pi²	[147 ; 216]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 650 pi²	+200 $/pi²	[178 ; 222]	A
+100 pi² à partir de 1 250 pi²	+18 382 $	[15 099 ; 21 664]	A
Terrain — plage dápplication : 2 934 à 20 170 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 300 pi²	+4,86 $/pi²	[0,58 ; 9,15]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+4,59 $/pi²	[0,76 ; 8,41]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 700 pi²	+4,14 $/pi²	[1,03 ; 7,24]	B
+1 000 pi² à partir de 6 600 pi²	+4 479 $	[832 ; 8 127]	C
Âge — plage dápplication : 5 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−5 015 $/an	[−5 840 ; −4 189]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 422 $/an	[−5 025 ; −3 819]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 631 $/an	[−3 991 ; −3 270]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 840 $/an	[−3 177 ; −2 503]	A
+10 ans à partir de 35 ans	−36 306 $	[−39 913 ; −32 698]	A

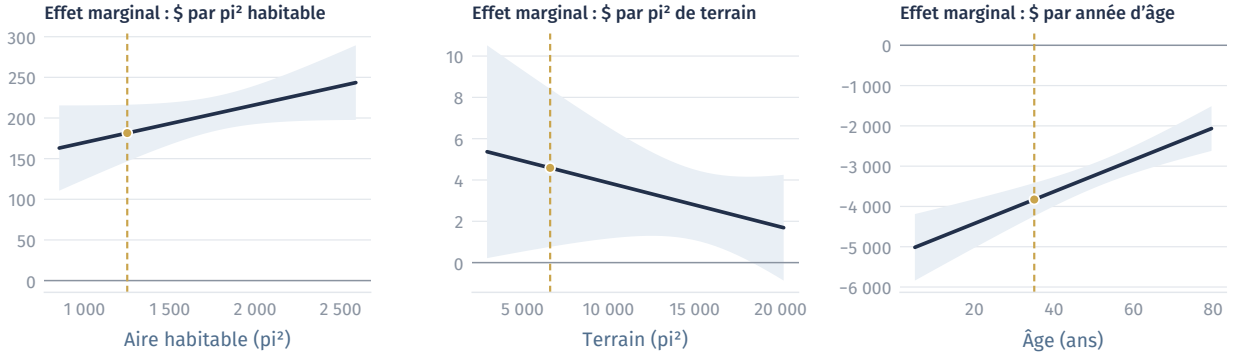


FIGURE 37.3 Saint-Jean-sur-Richelieu — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 37.6 Saint-Jean-sur-Richelieu — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 127$)	−60 473 $	[−82 353 ; −38 594]	−12,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 124$)	−86 068 $	[−110 888 ; −61 248]	−17,8 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 124$)	−25 594 $	[−46 524 ; −4 665]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 687$)	−46 274 $	[−68 087 ; −24 461]	−5,8 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 134$)	−55 634 $	[−83 649 ; −27 620]	−4,6 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 41$)	−15 758 $	[−49 106 ; 17 591]	0,0 %	D
Localisation (vs « Zone 3 (nord-ouest) »)				
2. Zone 2 (sud-est)	−17 944 $	[−35 089 ; −798]	−3,6 %	C
3. Zone 5 (sud)	−47 372 $	[−65 045 ; −29 699]	−7,9 %	A
4. Zone 1 (centre)	−19 707 $	[−35 191 ; −4 223]	−2,5 %	C
5. Zone 4 (nord)	+24 026 $	[−3 191 ; 51 242]	+0,6 %	C
6. Zone 6 (nord-ouest 2)	+27 357 $	[−28 555 ; 83 268]	+6,2 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[1,6 ; 12,1] %	+6,7 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,54 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −47 372 $ [−65 045 ; −29 699] ; zone 5 vs zone 3 : +71 398 $ [43 791 ; 99 004] ; zone 5 vs zone 2 : +41 969 $ [16 329 ; 67 609] ; zone 5 vs zone 4 : +43 733 $ [16 407 ; 71 058] ; zone 3 vs zone 2 : −29 428 $ [−48 114 ; −10 743] ; zone 4 vs zone 3 : +27 665 $ [9 236 ; 46 094].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 50 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (545 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 37.7 Saint-Jean-sur-Richelieu — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+34 461 $	[14 657 ; 54 965]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+18 437 $	[−17 022 ; 56 276]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+54 063 $	[15 503 ; 95 276]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+73 670 $	[23 105 ; 128 736]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+39 515 $	[−9 218 ; 92 680]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+5 975 $	[−75 615 ; 101 747]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+28 118 $	[13 041 ; 43 601]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+21 089 $	[−12 251 ; 56 515]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+414 $	[−10 039 ; 11 071]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+39 249 $	[15 030 ; 64 516]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+16 180 $	[−1 315 ; 34 238]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 37.8 Saint-Jean-sur-Richelieu — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 056	1 100	7 000	46	565	175 A	4,50 C	−3 393 A
Détaché, à étages	477	1 950	6 900	22	776	214 A	4,52 C	−4 342 A
Détaché, étage mansardé	129	1 550	8 300	71	526	195 A	4,22 B	−2 405 A
En rangée, à étages	120	1 100	2 700	32	463	175 A	5,42 C	−3 947 A
Jumelé, à étages	90	1 300	4 000	33	527	184 A	5,14 C	−3 907 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

37.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Frenette (zone 3), vendue le 21 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 37.9 Saint-Jean-sur-Richelieu — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Frenette	rue Coderre	rue Lebel	rue Lebel	rue Saint-Georges	avenue Hamel
Zone (n°)	3	3	3	3	4	2
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,3	0,2	1,1	2,4
Date de vente	2026-08-21	2025-12-03	2026-04-17	2026-07-15	2026-08-18	2026-06-17
Prix de vente ($)	?	460 000	460 000	617 900	540 000	565 000
Aire habitable (pi²)	1 132	1 149	1 216	1 190	1 109	1 176
Terrain (pi²)	6 400	6 701	6 500	9 750	5 680	6 095
Année de construction	1976	1975	1973	1975	1985	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+6,3	−1,1	−0,9	0,0	−1,6
en dollars		+29 137	−5 243	−5 536	0	−9 262
Prix ajusté transactionnel		489 137	454 757	612 364	540 000	555 738
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	−27 665	−29 428
7. Aire habitable		−2 848	−14 944	−10 311	+4 156	−7 814
7. Terrain		−1 380	−462	−14 308	+3 389	+1 425
7. Âge		0	+9 527	+3 215	−30 718	+3 215
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**484 908**	**448 878**	**590 960**	**489 162**	**523 136**
Ajustement net (%)		+5,4	−2,4	−4,4	−9,4	−7,4
Ajustement brut (%)		7,3	6,6	5,4	12,2	9,1
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,206	0,228	0,277	0,123	0,165

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 448 878 $ à 590 960 $ (étendue : 27,7 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **512 933 $** (moyenne simple : 507 409 $; médiane : 489 162 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 459 605 $. Le prix réellement payé a été de **515 000 $** : l'indication s'en écarte de −0,4 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 12,2 % et l'ajustement net maximal de 9,4 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 528 580 $; avec le seul ajustement de temps, de 530 399 $.

37.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart en rangée / jumelé ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; zone 4 ; zone 5 ; zone 6 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −7,9 % à +6,2 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 10{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation

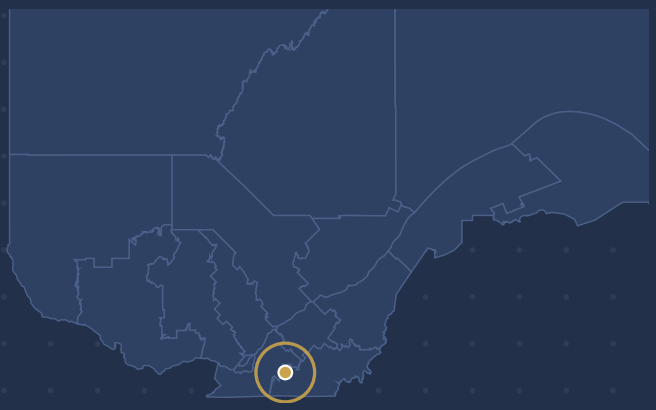
(rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.

- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 852–2 588 pi², terrain hors de 2 934–20 170 pi² ou âge hors de 5–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 38

Granby

Montérégie



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 386	440 000 $	+227 $	−32 804 $	+10,7 %	10,9 %

Région de l'ouvrage	Montérégie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 386 ventes). Indice temporel : 18 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (3 825 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

38.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 386 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 440 000 $ (moyenne : 468 713 $; 10e et 90e centiles : 299 950 $ et 672 500 $). La maison médiane compte 1 203 pi² habitables sur un terrain de 7 216 pi² et a 38 ans. Composition selon le lien physique : détaché 73,9 %, jumelé 22,8 %, en rangée 3,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 64,6 %, à étages 25,4 %, étage mansardé 10,0 %.

TABLE 38.1 Granby — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 386	Prix médian au pi² habitable	358 $
Nombre de ventes (2021–2026)	3 825	Aire habitable médiane (pi²)	1 203
Prix médian	440 000 $	Terrain médian (pi²)	7 216
Prix moyen	468 713 $	Âge médian (ans)	38
Prix : P10 – P90	299 950 – 672 500 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,16

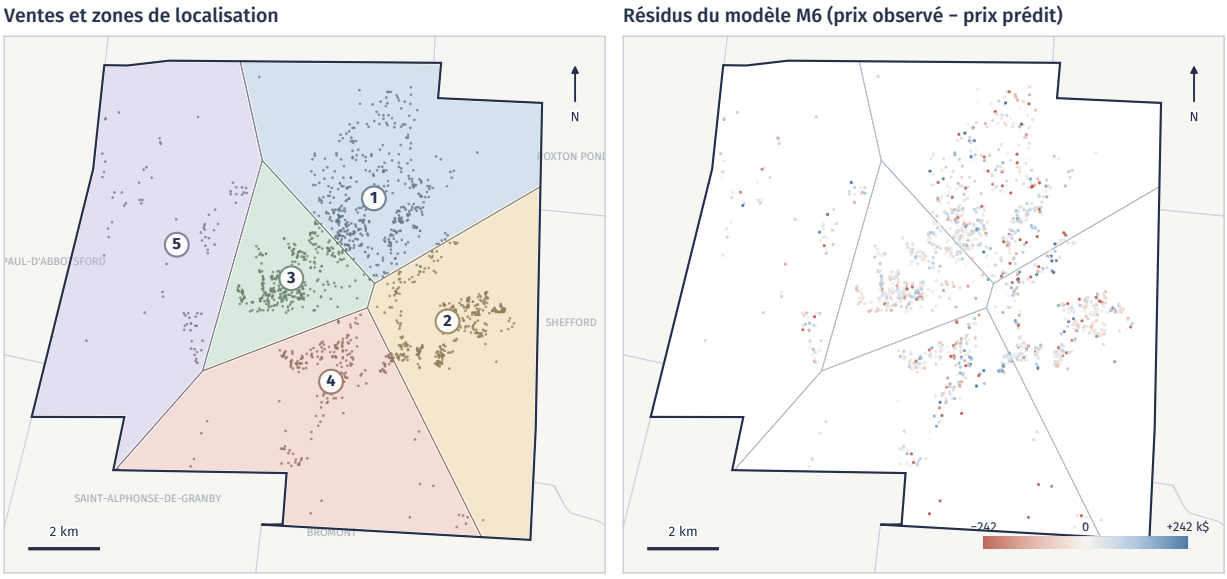


FIGURE 38.1 Granby — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 38.2 Granby — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 3 (nord) (référence)	417	440 000 $
2	Zone 4 (est)	344	489 756 $
3	Zone 1 (centre)	323	395 000 $
4	Zone 2 (sud)	216	481 000 $
5	Zone 5 (ouest)	86	527 500 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	771	661	532	573	717	571
Prix médian (k$)	290	353	372	407	435	450

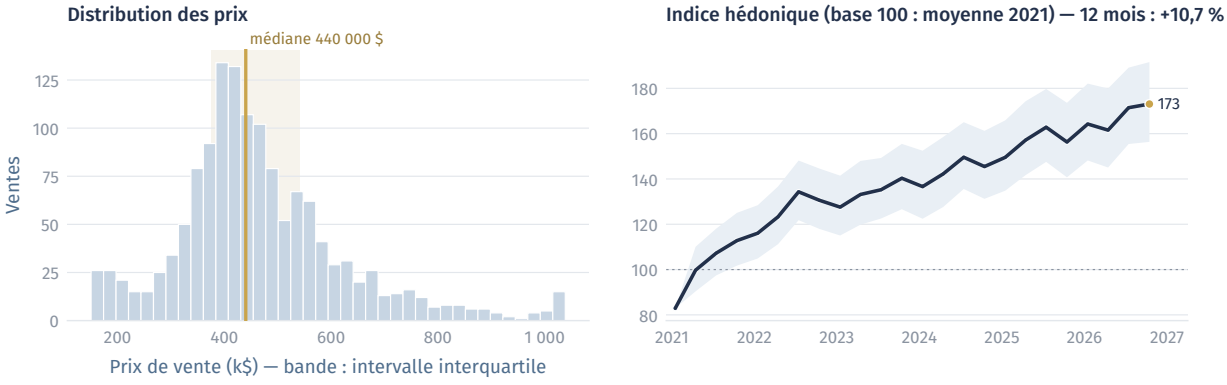


FIGURE 38.2 Granby — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +10,7 % sur douze mois (IC 95 % : [4,2 ; 17,7] % ; fiabilité B), soit environ +0,85 % par mois en rythme lissé, et de +109 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

38.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 3 (nord) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 327\,824 + 299\,A - 29{,}79\,\frac{A^2}{1000} + 4{,}13\,T - 0{,}06\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,983\,Age + 31{,}42\,Age^2 \\ & - 88\,272\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 138\,443\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 50\,853\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 67\,864\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{38.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 38.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 38.3 Granby — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	327 824***	48 150	6,81	[233 451 ; 422 198]
Aire habitable (pi²)	298,84***	51,44	5,81	[198,03 ; 399,66]
Aire² / 1 000	−29,79**	13,92	−2,14	[−57,07 ; −2,51]
Terrain (pi²)	4,134**	1,912	2,16	[0,387 ; 7,882]
Terrain² / 1 000	−0,063	0,048	−1,32	[−0,157 ; 0,030]
Âge (ans)	−5 983***	624	−9,59	[−7 205 ; −4 760]
Âge²	31,42***	6,47	4,86	[18,74 ; 44,10]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−88 272***	11 401	−7,74	[−110 618 ; −65 926]
En rangée (vs détaché)	−138 443***	18 563	−7,46	[−174 825 ; −102 060]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−50 853***	10 323	−4,93	[−71 086 ; −30 620]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−67 864***	13 970	−4,86	[−95 246 ; −40 482]
Localisation (vs « Zone 3 (nord) »)				
Zone 4 (est)	16 176	11 590	1,40	[−6 541 ; 38 893]
Zone 1 (centre)	1 011	7 677	0,13	[−14 035 ; 16 058]
Zone 2 (sud)	−435,07	11 177,38	−0,04	[−22 342,74 ; 21 472,59]
Zone 5 (ouest)	−7 499	15 029	−0,50	[−36 956 ; 21 959]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 386 (paramètres : 22)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,592 ; 0,586			
RMSE ; MAE (échantillon)	107 399 $; 74 162 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,5 % ; 10,9 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,1 % ; RMSE 113 328 $; 228 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 38.4 Granby — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,333	16,4	16,7	138,5	17,3
M2	Aire, terrain, âge	4	0,489	12,8	12,8	121,6	14,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,555	11,0	11,1	114,2	11,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	19	0,574	10,7	10,9	112,5	9,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	19	0,453	10,1	10,4	114,9	9,3
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	22	0,592	10,5	10,9	110,5	10,1
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	64	0,620	10,3	10,6	110,9	9,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 47 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,9 %) est à 0,5 point de celle du meilleur modèle (M5, 10,4 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 7 200 pi², 38 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute

227 $ au prix (IC 95 % : [187 ; 268]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (358 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (202 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 3,22 $ et une année d'âge supplémentaire −3 595 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 207{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,4 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}6$ pour M6 et $z = 0{,}2$ pour M7.

38.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 38.5 Granby — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 929 à 2 321 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+233 $/pi²	[188 ; 278]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+227 $/pi²	[187 ; 268]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+212 $/pi²	[182 ; 243]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+22 437 $	[18 613 ; 26 261]	A
Terrain — plage dápplication : 3 548 à 33 191 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 300 pi²	+3,46 $/pi²	[0,66 ; 6,27]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 200 pi²	+3,22 $/pi²	[0,75 ; 5,70]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 16 100 pi²	+2,10 $/pi²	[0,93 ; 3,27]	B
+1 000 pi² à partir de 7 200 pi²	+3 162 $	[770 ; 5 554]	B
Âge — plage dápplication : 5 à 74 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−5 669 $/an	[−6 772 ; −4 565]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 726 $/an	[−5 489 ; −3 963]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 469 $/an	[−3 898 ; −3 040]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 212 $/an	[−2 761 ; −1 664]	A
+10 ans à partir de 38 ans	−32 804 $	[−36 916 ; −28 693]	A

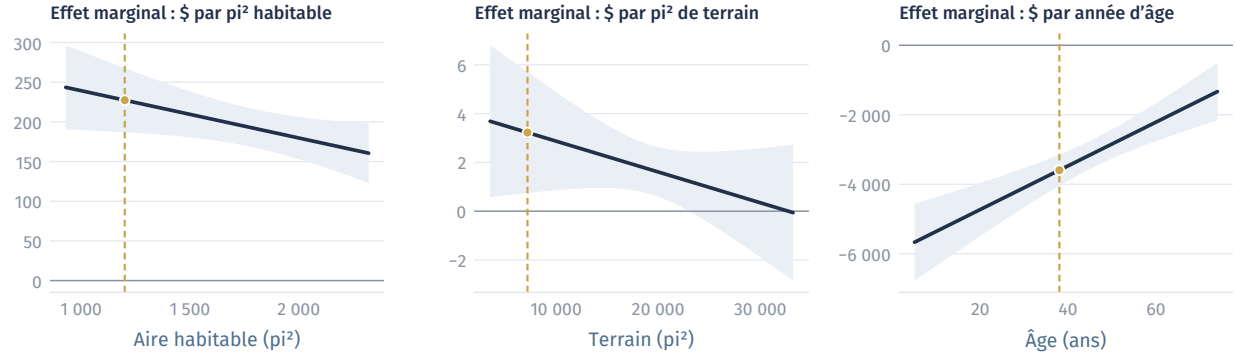


FIGURE 38.3 Granby — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 38.6 Granby — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 316$)	−88 272 $	[−110 618 ; −65 926]	−16,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 46$)	−138 443 $	[−174 825 ; −102 060]	−27,6 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 46$)	−50 171 $	[−77 395 ; −22 946]	—	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 352$)	−50 853 $	[−71 086 ; −30 620]	−7,6 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 139$)	−67 864 $	[−95 246 ; −40 482]	−10,0 %	B
Localisation (vs « Zone 3 (nord) »)				
2. Zone 4 (est)	+16 176 $	[−6 541 ; 38 893]	+7,7 %	D
3. Zone 1 (centre)	+1 011 $	[−14 035 ; 16 058]	−0,7 %	D
4. Zone 2 (sud)	−435 $	[−22 343 ; 21 473]	+0,8 %	D
5. Zone 5 (ouest)	−7 499 $	[−36 956 ; 21 959]	+1,7 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[4,2 ; 17,7] %	+10,7 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,85 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −15 165 $ [−34 524 ; 4 195] ; zone 4 vs zone 2 : −16 611 $ [−39 480 ; 6 258] ; zone 2 vs zone 1 : +16 176 $ [−6 541 ; 38 893] ; zone 5 vs zone 2 : −23 675 $ [−58 340 ; 10 991] ; zone 5 vs zone 3 : −8 510 $ [−40 826 ; 23 806] ; zone 5 vs zone 1 : −7 499 $ [−36 956 ; 21 959].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 38 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Estrie » (300 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (440 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 38.7 Granby — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Estrie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+25 515 $	[−12 236 ; 66 599]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+24 705 $	[−49 011 ; 112 320]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+51 653 $	[−27 074 ; 145 391]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+128 121 $	[37 927 ; 235 337]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+56 364 $	[−20 505 ; 147 319]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	non estimable avec les données disponibles			−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+57 937 $	[27 444 ; 90 418]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+48 344 $	[−10 522 ; 115 278]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−2 424 $	[−20 734 ; 16 685]	D	+0,1 %
Piscine creusée	−49 774 $	[−107 762 ; 18 335]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	−27 397 $	[−56 788 ; 4 248]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 38.8 Granby — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	746	1 150	8 400	47	451	230 A	3,07 B	−3 029 A
Jumelé, à étages	173	1 350	4 200	23	433	218 A	3,60 C	−4 537 A
Jumelé, plain-pied	142	1 100	4 400	9	498	233 A	3,58 C	−5 417 A
Détaché, à étages	141	1 900	17 400	29	643	186 A	1,94 B	−4 160 A
Détaché, étage mansardé	137	1 650	8 800	72	436	201 A	3,02 B	−1 458 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

38.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Simonds Sud (zone 3), vendue le 2 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 38.9 Granby — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Simonds Sud	rue Simonds Sud	rue Charlevoix	rue Simonds Sud	rue Saint-François	rue Simonds Sud
Zone (n°)	3	3	3	3	3	3
Distance du sujet (km)	—	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3
Date de vente	2026-07-02	2025-12-09	2026-06-25	2026-03-13	2026-01-12	2026-03-20
Prix de vente ($)	?	315 000	399 000	417 500	459 900	325 000
Aire habitable (pi²)	1 131	1 151	1 021	1 031	1 098	1 105
Terrain (pi²)	8 268	8 243	7 000	7 766	7 383	7 476
Année de construction	1976	1977	1977	1977	1975	1980
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+4,4	0,0	+6,1	+4,4	+6,1
en dollars		+13 818	0	+25 581	+20 174	+19 913
Prix ajusté transactionnel		328 818	399 000	443 081	480 074	344 913
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−4 473	+25 769	+23 467	+7 756	+5 999
7. Terrain		+75	+4 019	+1 565	+2 782	+2 485
7. Âge		−5 807	−2 872	−2 872	+2 809	−11 865
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**318 613**	**425 916**	**465 241**	**493 421**	**341 532**
Ajustement net (%)		+1,1	+6,7	+11,4	+7,3	+5,1
Ajustement brut (%)		7,7	8,2	12,8	7,3	12,4
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,238	0,223	0,142	0,250	0,147

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

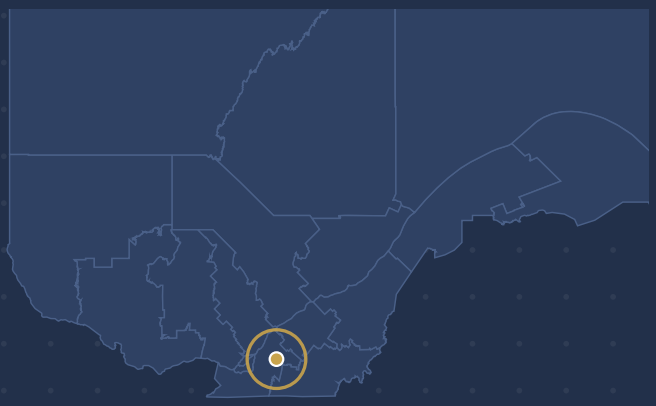
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 318 613 $ à 493 421 $ (étendue : 42,6 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **410 484 $** (moyenne simple : 408 945 $; médiane : 425 916 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 430 243 $. Le prix réellement payé a été de **435 000 $** : l'indication s'en écarte de −5,6 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 12,8 % et l'ajustement net maximal de 11,4 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 383 280 $; avec le seul ajustement de temps, de 399 177 $.

38.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : zone 2 ; zone 3 ; zone 4 ; zone 5 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −0,7 % à +7,7 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}6$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même

génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.

- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 929–2 321 pi², terrain hors de 3 548–33 191 pi² ou âge hors de 5–74 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 32 729 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 10$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Estrie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Saint-Hyacinthe

Montérégie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
892	475 000 $	+157 $	−23 542 $	+6,5 %	9,7 %

Région de l'ouvrage	Montérégie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (892 ventes). Indice temporel : 27 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 528 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

39.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 892 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 475 000 $ (moyenne : 499 183 $; 10e et 90e centiles : 330 000 $ et 685 000 $). La maison médiane compte 1 197 pi² habitables sur un terrain de 6 417 pi² et a 45 ans. Composition selon le lien physique : détaché 74,9 %, jumelé 16,8 %, en rangée 8,3 %. Selon le genre de construction : plain-pied 62,3 %, à étages 28,1 %, étage mansardé 9,5 %.

TABLE 39.1 Saint-Hyacinthe — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	892	Prix médian au pi² habitable	389 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 528	Aire habitable médiane (pi²)	1 197
Prix médian	475 000 $	Terrain médian (pi²)	6 417
Prix moyen	499 183 $	Âge médian (ans)	45
Prix : P10 – P90	330 000 – 685 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,17

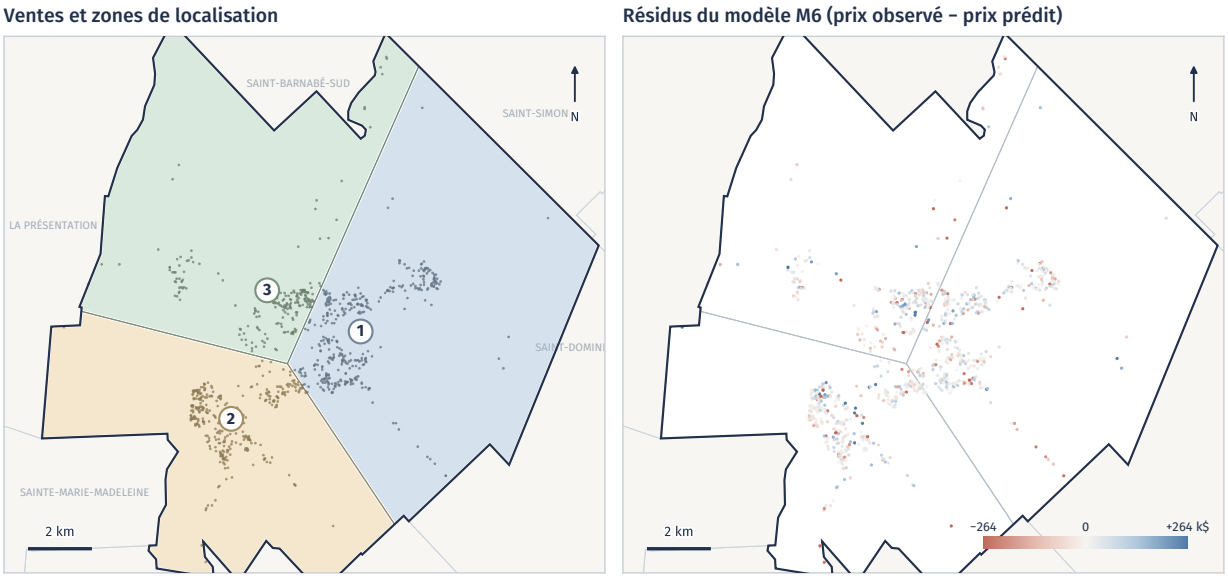


FIGURE 39.1 Saint-Hyacinthe — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 39.2 Saint-Hyacinthe — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (nord-est) (référence)	358	450 000 $
2	Zone 3 (sud-ouest)	327	492 000 $
3	Zone 2 (nord)	207	487 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	476	454	354	416	470	358
Prix médian (k$)	328	400	405	425	460	495

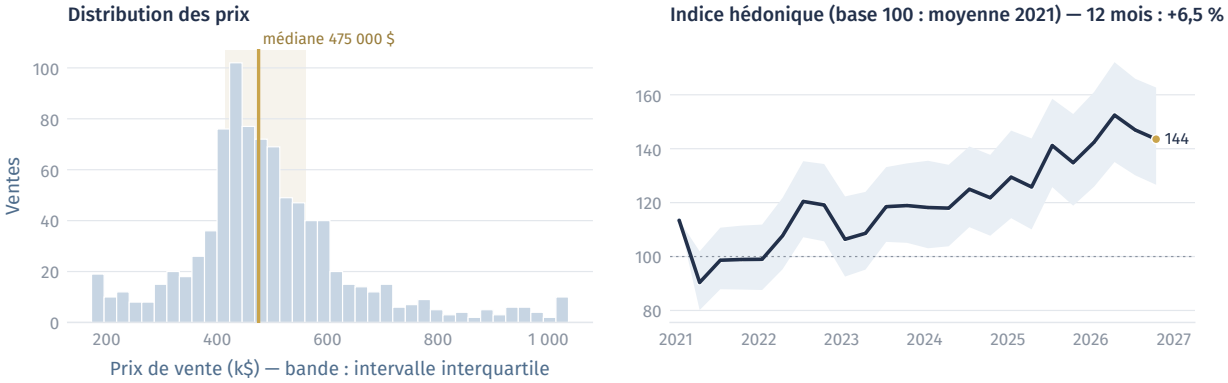


FIGURE 39.2 Saint-Hyacinthe — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +6,5 % sur douze mois (IC 95 % : [−1,3 ; 14,9] % ; fiabilité D), soit environ +0,52 % par mois en rythme lissé, et de +27 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

39.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (nord-est) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 401\,628 + 111\,A + 19{,}06\,\frac{A^2}{1000} + 11{,}28\,T - 0{,}29\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,666\,Age + 13{,}11\,Age^2 \\ & - 48\,158\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 77\,249\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 36\,727\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 81\,210\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{39.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 39.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 39.3 Saint-Hyacinthe — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	401 628***	39 423	10,19	[324 360 ; 478 897]
Aire habitable (pi²)	110,99***	39,38	2,82	[33,80 ; 188,18]
Aire² / 1 000	19,06*	10,11	1,89	[−0,76 ; 38,88]
Terrain (pi²)	11,28***	3,61	3,13	[4,21 ; 18,36]
Terrain² / 1 000	−0,290***	0,102	−2,85	[−0,490 ; −0,091]
Âge (ans)	−3 666***	608	−6,03	[−4 857 ; −2 475]
Âge²	13,11***	4,70	2,79	[3,90 ; 22,33]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−48 158***	11 919	−4,04	[−71 520 ; −24 797]
En rangée (vs détaché)	−77 249***	18 003	−4,29	[−112 535 ; −41 964]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−36 727***	14 112	−2,60	[−64 386 ; −9 068]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−81 210***	20 008	−4,06	[−120 426 ; −41 995]
Localisation (vs « Zone 1 (nord-est) »)				
Zone 3 (sud-ouest)	24 379**	9 494	2,57	[5 771 ; 42 987]
Zone 2 (nord)	30 870***	10 106	3,05	[11 063 ; 50 677]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	892 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,553 ; 0,543			
RMSE ; MAE (échantillon)	111 894 $; 75 221 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,4 % ; 9,7 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,3 % ; RMSE 125 083 $; 128 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 39.4 Saint-Hyacinthe — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,381	12,3	12,6	132,3	13,7
M2	Aire, terrain, âge	4	0,447	11,9	12,3	126,2	12,7
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,511	10,0	9,9	118,9	11,9
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,539	9,5	10,1	116,9	9,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,418	9,4	9,6	115,8	8,9
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,553	9,4	9,7	115,8	8,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	53	0,585	9,3	10,2	119,6	9,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 36 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (9,7 %) est à 0,0 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,6 %). Au point de référence local (1 200 pi² habitables, terrain de 6 400 pi², 45 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 157 $ au prix (IC 95 % : [119 ; 195]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (389 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (198 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 7,57 $ et une année d'âge supplémentaire −2 485 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 114{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 8,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 2{,}3$ pour M6 et $z = -0{,}2$ pour M7.

39.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 39.5 Saint-Hyacinthe — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 841 à 2 417 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+151 $/pi²	[109 ; 193]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+157 $/pi²	[119 ; 195]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 500 pi²	+168 $/pi²	[136 ; 200]	A
+100 pi² à partir de 1 200 pi²	+15 864 $	[12 193 ; 19 536]	A
Terrain — plage dápplication : 2 954 à 18 519 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+8,38 $/pi²	[3,15 ; 13,61]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 400 pi²	+7,57 $/pi²	[2,83 ; 12,31]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 300 pi²	+6,47 $/pi²	[2,37 ; 10,56]	B
+1 000 pi² à partir de 6 400 pi²	+7 278 $	[2 713 ; 11 843]	B
Âge — plage dápplication : 7 à 78 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 141 $/an	[−4 012 ; −2 270]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 617 $/an	[−3 224 ; −2 009]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 092 $/an	[−2 594 ; −1 590]	A
+10 ans à partir de 45 ans	−23 542 $	[−28 799 ; −18 285]	A

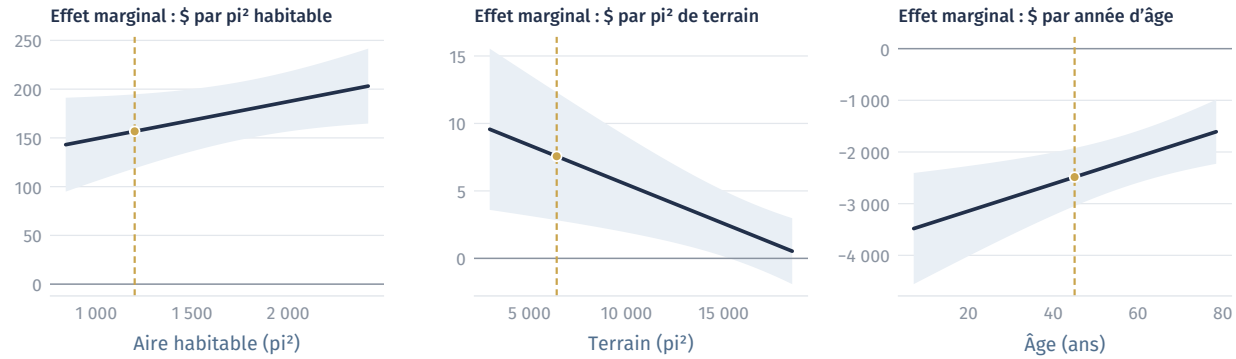


FIGURE 39.3 Saint-Hyacinthe — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 39.6 Saint-Hyacinthe — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 150$)	−48 158 $	[−71 520 ; −24 797]	−9,7 %	B
En rangée vs détaché ($n = 74$)	−77 249 $	[−112 535 ; −41 964]	−17,2 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 74$)	−29 091 $	[−52 419 ; −5 763]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 251$)	−36 727 $	[−64 386 ; −9 068]	−8,1 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 85$)	−81 210 $	[−120 426 ; −41 995]	−14,7 %	B
Localisation (vs « Zone 1 (nord-est) »)				
2. Zone 3 (sud-ouest)	+24 379 $	[5 771 ; 42 987]	+6,2 %	B
3. Zone 2 (nord)	+30 870 $	[11 063 ; 50 677]	+6,0 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−1,3 ; 14,9] %	+6,5 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,52 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : +30 870 $ [11 063 ; 50 677] ; zone 2 vs zone 1 : +24 379 $ [5 771 ; 42 987] ; zone 3 vs zone 2 : +6 491 $ [−15 155 ; 28 137].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 27 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (475 900 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 39.7 Saint-Hyacinthe — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+30 091 $	[12 798 ; 47 996]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+16 099 $	[−14 863 ; 49 141]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+47 208 $	[13 537 ; 83 196]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+64 330 $	[20 175 ; 112 414]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+34 505 $	[−8 049 ; 80 929]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+5 217 $	[−66 028 ; 88 847]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+24 553 $	[11 388 ; 38 073]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+18 415 $	[−10 698 ; 49 349]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+361 $	[−8 766 ; 9 667]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+34 273 $	[13 124 ; 56 336]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+14 128 $	[−1 148 ; 29 897]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 39.8 Saint-Hyacinthe — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	467	1 100	7 200	53	456	153 A	7,10 B	−2 276 A
Détaché, à étages	123	1 900	7 500	30	615	183 A	6,93 B	−2 879 A
Jumelé, plain-pied	87	900	4 600	30	416	145 A	8,61 B	−2 879 A
Détaché, étage mansardé	78	1 650	7 600	74	425	174 A	6,87 B	−1 725 A
En rangée, à étages	66	1 250	2 700	18	423	159 A	9,72 B	−3 194 A
Jumelé, à étages	62	1 300	4 100	27	445	161 A	8,90 B	−2 958 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

39.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Paul-Sauvé (zone 1), vendue le 23 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 39.9 Saint-Hyacinthe — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Paul-Sauvé	rue Bernard	rue Ledoux	rue Bernard	avenue Archambault	750, avenue Archambaul
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,0	0,3	0,2	0,3	0,1
Date de vente	2026-09-23	2026-03-30	2026-08-31	2026-04-01	2026-06-11	2026-06-10
Prix de vente ($)	?	420 000	553 500	515 000	557 000	585 000
Aire habitable (pi²)	1 080	1 083	1 128	1 128	1 121	1 304
Terrain (pi²)	7 200	6 500	7 476	7 000	8 399	7 500
Année de construction	1971	1970	1967	1967	1965	1971
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−5,9	0,0	−5,9	−2,3	−2,3
en dollars		−24 584	0	−30 145	−12 971	−13 623
Prix ajusté transactionnel		395 416	553 500	484 855	544 029	571 377
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−492	−7 414	−7 414	−6 255	−35 020
7. Terrain		+5 112	−1 935	+1 434	−8 101	−2 107
7. Âge		+2 210	+8 683	+8 683	+12 866	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**402 247**	**552 833**	**487 557**	**542 540**	**534 250**
Ajustement net (%)		−4,2	−0,1	−5,3	−2,6	−8,7
Ajustement brut (%)		7,7	3,3	9,3	7,2	8,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,162	0,384	0,135	0,174	0,144

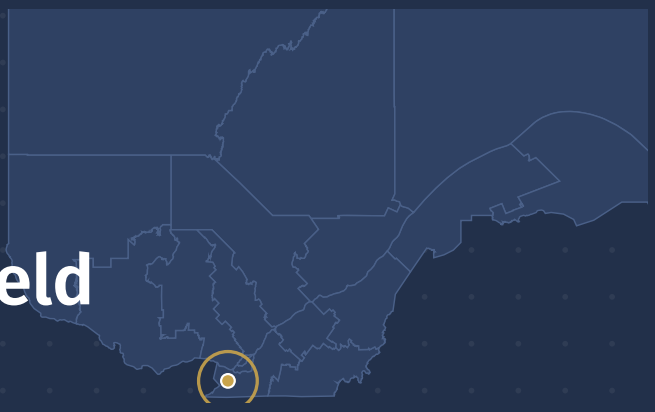
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 402 247 $ à 552 833 $ (étendue : 29,2 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **515 083 $** (moyenne simple : 503 885 $; médiane : 534 250 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 447 924 $. Le prix réellement payé a été de **495 000 $** : l'indication s'en écarte de +4,1 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 9,3 % et l'ajustement net

maximal de 8,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 526 100 $; avec le seul ajustement de temps, de 509 836 $.

39.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +6,2 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 841–2 417 pi², terrain hors de 2 954–18 519 pi² ou âge hors de 7–78 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 13$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Salaberry-de-Valleyfield

Montérégie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
1 024	425 000 $	+162 $	−20 913 $	+3,1 %	10,9 %

Région de l'ouvrage	Montérégie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (1 024 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 826 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

40.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 1 024 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 425 000 $ (moyenne : 439 128 $; 10e et 90e centiles : 270 000 $ et 625 000 $). La maison médiane compte 1 170 pi² habitables sur un terrain de 5 790 pi² et a 49 ans. Composition selon le lien physique : détaché 80,7 %, jumelé 14,9 %, en rangée 4,4 %. Selon le genre de construction : plain-pied 59,9 %, à étages 27,1 %, étage mansardé 13,1 %.

TABLE 40.1 Salaberry-de-Valleyfield — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	1 024	Prix médian au pi² habitable	359 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 826	Aire habitable médiane (pi²)	1 170
Prix médian	425 000 $	Terrain médian (pi²)	5 790
Prix moyen	439 128 $	Âge médian (ans)	49
Prix : P10 – P90	270 000 – 625 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

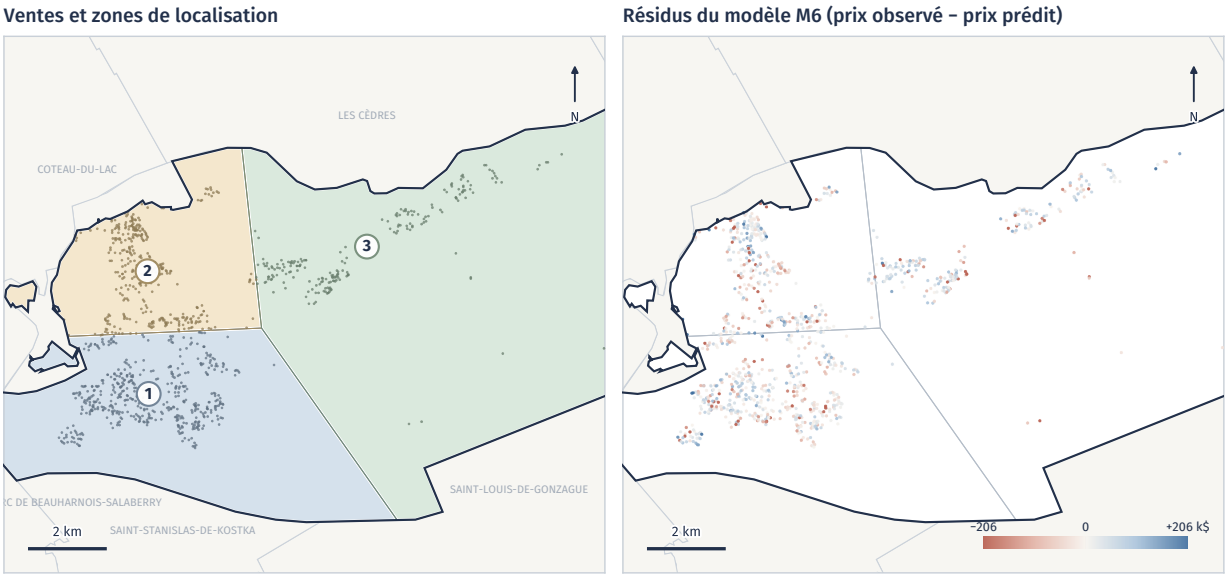


FIGURE 40.1 Salaberry-de-Valleyfield — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 40.2 Salaberry-de-Valleyfield — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 2 (sud) (référence)	475	415 000 $
2	Zone 1 (centre)	343	457 500 $
3	Zone 3 (est)	206	425 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	556	460	418	450	551	391
Prix médian (k$)	291	375	370	386	424	443

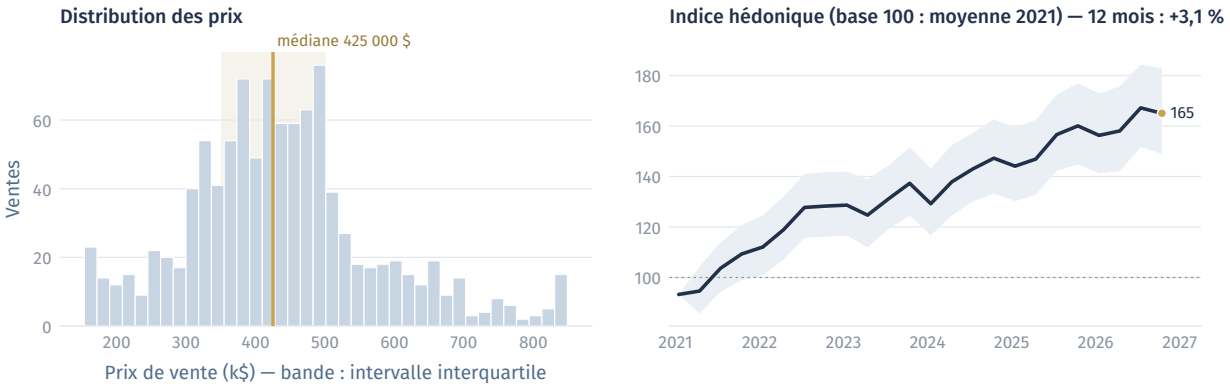


FIGURE 40.2 Salaberry-de-Valleyfield — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +3,1 % sur douze mois (IC 95 % : [−3,6 ; 10,3] % ; fiabilité D), soit environ +0,26 % par mois en rythme lissé, et de +77 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

40.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (sud) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 339\,291 + 171\,A - 4{,}08\,\frac{A^2}{1000} + 15{,}46\,T - 0{,}27\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,292\,Age + 20{,}38\,Age^2 \\ & - 31\,937\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 48\,246\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 47\,759\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 61\,849\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{40.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 40.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 40.3 Salaberry-de-Valleyfield — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	339 291***	41 596	8,16	[257 763 ; 420 818]
Aire habitable (pi²)	171,00***	61,25	2,79	[50,94 ; 291,06]
Aire² / 1 000	−4,075	20,211	−0,20	[−43,688 ; 35,538]
Terrain (pi²)	15,46***	3,59	4,31	[8,43 ; 22,49]
Terrain² / 1 000	−0,270**	0,105	−2,56	[−0,477 ; −0,063]
Âge (ans)	−4 292***	404	−10,63	[−5 084 ; −3 500]
Âge²	20,38***	3,14	6,48	[14,22 ; 26,54]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−31 937***	12 172	−2,62	[−55 793 ; −8 080]
En rangée (vs détaché)	−48 246***	17 839	−2,70	[−83 211 ; −13 282]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−47 759***	11 815	−4,04	[−70 917 ; −24 601]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−61 849***	12 470	−4,96	[−86 291 ; −37 408]
Localisation (vs « Zone 2 (sud) »)				
Zone 1 (centre)	8 337	7 675	1,09	[−6 706 ; 23 381]
Zone 3 (est)	−14 470	10 196	−1,42	[−34 455 ; 5 515]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	1 024 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,561 ; 0,552			
RMSE ; MAE (échantillon)	98 822 $; 66 927 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,6 % ; 10,9 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,1 % ; RMSE 105 569 $; 153 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 40.4 Salaberry-de-Valleyfield — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,255	16,0	16,1	129,1	18,5
M2	Aire, terrain, âge	4	0,476	12,2	12,3	108,7	13,9
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,509	10,7	10,8	105,5	12,9
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,535	10,9	11,0	103,3	10,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,457	10,2	10,5	102,0	10,5
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,561	10,6	10,9	101,3	10,1
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	49	0,587	10,6	11,4	102,4	10,7

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 32 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,9 %) est à 0,4 point de celle du meilleur modèle (M5, 10,5 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 5 800 pi², 49 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 162 $ au prix (IC 95 % : [125 ; 198]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (359 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (187 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 12,33 $ et une année d'âge supplémentaire −2 295 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 46{,}5$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,1. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 4,5 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 5{,}4$ pour M6 et $z = 3{,}2$ pour M7.

40.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 40.5 Salaberry-de-Valleyfield — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 831 à 2 113 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+163 $/pi²	[117 ; 209]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+162 $/pi²	[125 ; 198]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+159 $/pi²	[134 ; 185]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+16 122 $	[12 751 ; 19 493]	A
Terrain — plage dápplication : 2 820 à 12 991 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 500 pi²	+13,03 $/pi²	[7,63 ; 18,43]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 800 pi²	+12,33 $/pi²	[7,38 ; 17,28]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 400 pi²	+11,46 $/pi²	[7,03 ; 15,90]	A
+1 000 pi² à partir de 5 800 pi²	+12 058 $	[7 271 ; 16 845]	B
Âge — plage dápplication : 4 à 93 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−4 088 $/an	[−4 824 ; −3 353]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 477 $/an	[−4 050 ; −2 904]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 662 $/an	[−3 051 ; −2 273]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 847 $/an	[−2 157 ; −1 536]	A
+10 ans à partir de 49 ans	−20 913 $	[−24 076 ; −17 749]	A

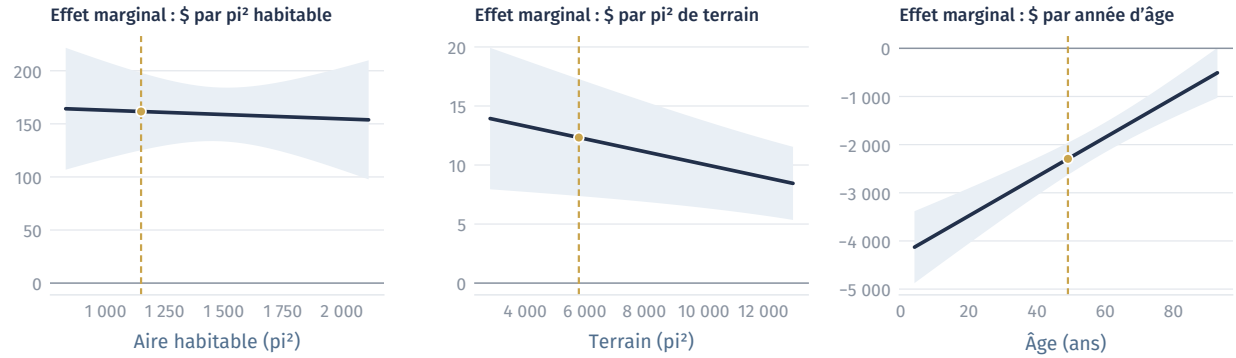


FIGURE 40.3 Salaberry-de-Valleyfield — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 40.6 Salaberry-de-Valleyfield — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 153$)	−31 937 $	[−55 793 ; −8 080]	−8,0 %	B
En rangée vs détaché ($n = 45$)	−48 246 $	[−83 211 ; −13 282]	−7,1 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 45$)	−16 310 $	[−45 581 ; 12 962]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 277$)	−47 759 $	[−70 917 ; −24 601]	−6,3 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 134$)	−61 849 $	[−86 291 ; −37 408]	−12,8 %	B
Localisation (vs « Zone 2 (sud) »)				
2. Zone 1 (centre)	+8 337 $	[−6 706 ; 23 381]	+1,9 %	D
3. Zone 3 (est)	−14 470 $	[−34 455 ; 5 515]	−4,0 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−3,6 ; 10,3] %	+3,1 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,26 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −22 807 $ [−41 771 ; −3 844] ; zone 3 vs zone 1 : −14 470 $ [−34 455 ; 5 515] ; zone 2 vs zone 1 : +8 337 $ [−6 706 ; 23 381].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 42 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (425 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 40.7 Salaberry-de-Valleyfield — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+26 873 $	[11 430 ; 42 863]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+14 377 $	[−13 274 ; 43 885]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+42 159 $	[12 090 ; 74 297]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+57 449 $	[18 017 ; 100 391]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+30 814 $	[−7 188 ; 72 273]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+4 659 $	[−58 966 ; 79 344]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+21 927 $	[10 170 ; 34 001]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+16 445 $	[−9 554 ; 44 071]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+323 $	[−7 829 ; 8 633]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+30 607 $	[11 721 ; 50 310]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+12 617 $	[−1 025 ; 26 699]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 40.8 Salaberry-de-Valleyfield — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	571	1 050	6 300	51	435	162 A	12,06 B	−2 214 A
Détaché, à étages	129	1 650	6 000	36	518	158 A	12,22 B	−2 825 A
Détaché, étage mansardé	126	1 450	5 100	75	381	159 A	12,71 B	−1 235 A
Jumelé, à étages	104	1 300	3 500	13	473	160 A	13,57 B	−3 762 A
En rangée, à étages	44	1 400	2 600	13	461	160 A	14,06 B	−3 762 A
Jumelé, plain-pied	42	950	4 100	18	454	163 A	13,25 B	−3 558 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

40.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la St-Thomas (zone 1), vendue le 9 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 40.9 Salaberry-de-Valleyfield — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	St-Thomas	rue Saint-Thomas	rue Saint-Thomas	rue Armand-Frappier	rue Armand-Frappier	rue Daigneault
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,6	0,1	0,7	0,9	2,1
Date de vente	2026-10-09	2026-10-01	2026-05-01	2026-06-02	2026-08-03	2026-07-02
Prix de vente ($)	?	440 000	375 000	455 000	438 000	465 000
Aire habitable (pi²)	1 031	1 053	950	950	960	1 004
Terrain (pi²)	6 500	7 500	5 850	7 467	5 790	6 071
Année de construction	1976	1974	1976	1976	1972	1976
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	−1,3	−1,3	0,0	−1,3
en dollars		0	−4 814	−5 841	0	−5 969
Prix ajusté transactionnel		440 000	370 186	449 159	438 000	459 031
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−3 498	+13 153	+13 153	+11 572	+4 378
7. Terrain		−11 679	+7 883	−11 298	+8 626	+5 182
7. Âge		+4 427	0	0	+8 691	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**429 249**	**391 222**	**451 014**	**466 888**	**468 591**
Ajustement net (%)		−2,4	+4,3	−0,9	+6,6	+0,8
Ajustement brut (%)		4,5	6,9	6,7	6,6	3,3
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,231	0,149	0,155	0,156	0,308

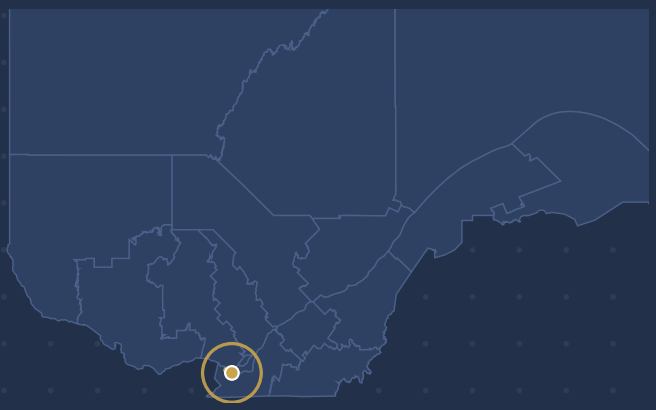
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 391 222 $ à 468 591 $ (étendue : 17,4 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **444 948 $** (moyenne simple : 441 393 $; médiane : 451 014 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 436 715 $. Le prix réellement payé a été de **437 000 $** : l'indication s'en écarte de +1,8 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 6,9 % et l'ajustement net

maximal de 6,6 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 434 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 431 275 $.

40.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; zone 2 ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −4,0 % à +1,9 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 5{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 831–2 113 pi², terrain hors de 2 820–12 991 pi² ou âge hors de 4–93 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 3$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Vaudreuil-Dorion

Montérégie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
810	579 500 $	+163 $	−30 594 $	+2,4 %	8,2 %

Région de l'ouvrage	Montérégie
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 5 novembre 2024 au 28 octobre 2026 (810 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 28 octobre 2026 (2 250 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

41.1 Portrait du marché

Entre le 5 novembre 2024 et le 28 octobre 2026, 810 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 579 500 $ (moyenne : 600 632 $; 10e et 90e centiles : 414 800 $ et 805 500 $). La maison médiane compte 1 280 pi² habitables sur un terrain de 5 676 pi² et a 23 ans. Composition selon le lien physique : détaché 72,5 %, jumelé 17,0 %, en rangée 10,5 %. Selon le genre de construction : à étages 56,5 %, plain-pied 32,8 %, niveaux décalés 6,9 %, étage mansardé 3,7 %.

TABLE 41.1 Vaudreuil-Dorion — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	810	Prix médian au pi² habitable	417 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 250	Aire habitable médiane (pi²)	1 280
Prix médian	579 500 $	Terrain médian (pi²)	5 676
Prix moyen	600 632 $	Âge médian (ans)	23
Prix : P10 – P90	414 800 – 805 500 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,11

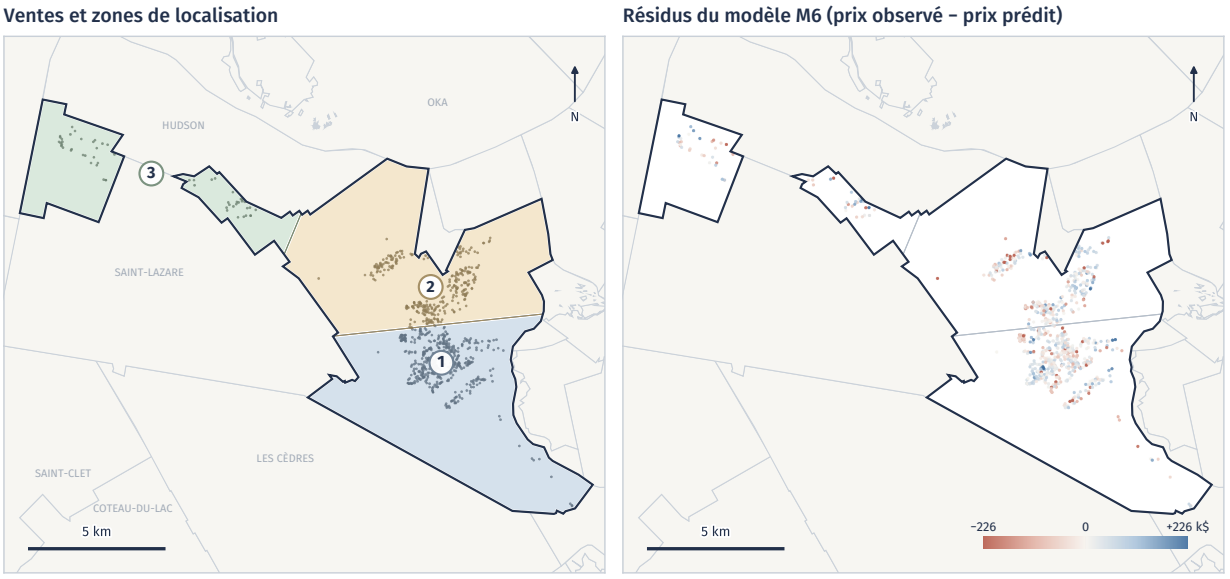


FIGURE 41.1 Vaudreuil-Dorion — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 41.2 Vaudreuil-Dorion — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	465	570 000 $
2	Zone 2 (nord)	288	578 000 $
3	Zone 3 (nord-ouest)	57	710 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	386	391	349	365	430	329
Prix médian (k$)	479	530	520	542	570	589

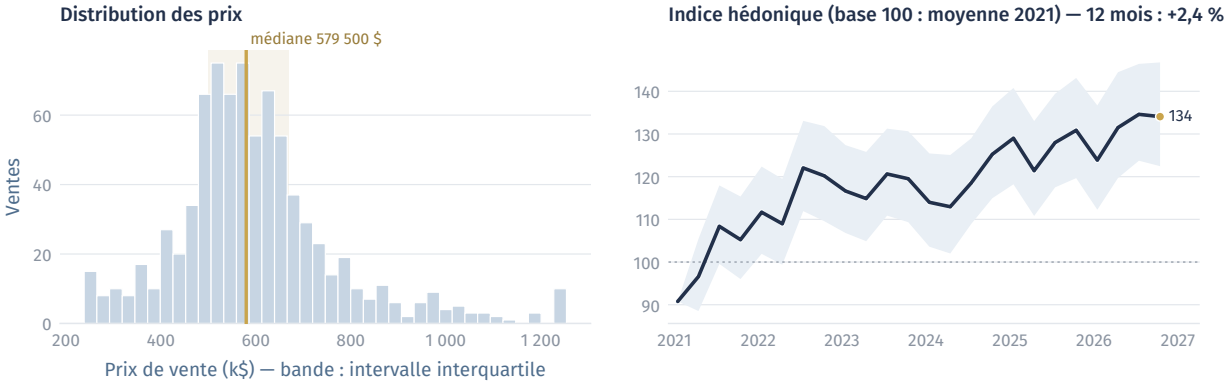


FIGURE 41.2 Vaudreuil-Dorion — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +2,4 % sur douze mois (IC 95 % : [−3,2 ; 8,4] %; fiabilité D), soit environ +0,20 % par mois en rythme lissé, et de +48 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

41.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 405\,986 + 83{,}92\,A + 30{,}36\,\frac{A^2}{1000} + 27{,}75\,T - 0{,}52\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,452\,Age + 7{,}00\,Age^2 \\ & - 70\,999\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 67\,817\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 15\,260\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 39\,419\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 13\,175\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{41.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 41.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 41.3 Vaudreuil-Dorion — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	405 986***	38 596	10,52	[330 339 ; 481 634]
Aire habitable (pi²)	83,92**	40,51	2,07	[4,53 ; 163,32]
Aire² / 1 000	30,36***	10,84	2,80	[9,12 ; 51,60]
Terrain (pi²)	27,75***	3,83	7,25	[20,25 ; 35,25]
Terrain² / 1 000	−0,524***	0,092	−5,73	[−0,704 ; −0,345]
Âge (ans)	−3 452***	663	−5,21	[−4 750 ; −2 153]
Âge²	7,002	6,231	1,12	[−5,210 ; 19,214]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−70 999***	11 012	−6,45	[−92 583 ; −49 416]
En rangée (vs détaché)	−67 817***	14 001	−4,84	[−95 258 ; −40 376]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−15 260	10 849	−1,41	[−36 525 ; 6 004]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−39 419	30 630	−1,29	[−99 454 ; 20 616]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−13 175	16 345	−0,81	[−45 211 ; 18 861]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord)	14 386	8 766	1,64	[−2 796 ; 31 568]
Zone 3 (nord-ouest)	−164 631***	36 695	−4,49	[−236 554 ; −92 708]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	810 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,705 ; 0,698			
RMSE ; MAE (échantillon)	99 232 $; 67 426 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	8,1 % ; 8,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 7,2 % ; RMSE 101 268 $; 143 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 5 novembre 2024 au 28 octobre 2026.

MONTÉRÉGIE

TABLE 41.4 Vaudreuil-Dorion — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,544	12,4	12,4	124,0	12,9
M2	Aire, terrain, âge	4	0,577	11,7	12,0	119,9	12,6
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,650	9,6	9,9	109,9	9,7
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,681	8,6	8,8	106,6	7,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,571	8,3	8,7	106,8	8,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,705	8,1	8,2	103,7	7,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	44	0,731	7,3	7,4	103,1	7,7

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 26 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (8,2 %) est à 0,8 point de celle du meilleur modèle (M7, 7,4 %). Au point de référence local (1 300 pi² habitables, terrain de 5 700 pi², 23 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 163 $ au prix (IC 95 % : [133 ; 193]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (417 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (243 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 21,78 $ et une année d'âge supplémentaire −3 129 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 45{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 8,3 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 7{,}1$ pour M6 et $z = 3{,}5$ pour M7.

41.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 41.5 Vaudreuil-Dorion — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 924 à 2 534 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+148 $/pi²	[109 ; 186]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+163 $/pi²	[133 ; 193]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 700 pi²	+187 $/pi²	[165 ; 209]	A
+100 pi² à partir de 1 300 pi²	+16 589 $	[13 716 ; 19 461]	A
Terrain — plage dápplication : 1 868 à 20 336 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 3 900 pi²	+23,66 $/pi²	[17,37 ; 29,95]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 700 pi²	+21,78 $/pi²	[16,01 ; 27,54]	A
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 000 pi²	+20,41 $/pi²	[15,02 ; 25,81]	A
+1 000 pi² à partir de 5 700 pi²	+21 251 $	[15 632 ; 26 870]	A
Âge — plage dápplication : 6 à 67 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 171 $/an	[−4 048 ; −2 295]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 891 $/an	[−3 462 ; −2 321]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 611 $/an	[−3 212 ; −2 011]	A
+10 ans à partir de 23 ans	−30 594 $	[−37 898 ; −23 290]	A

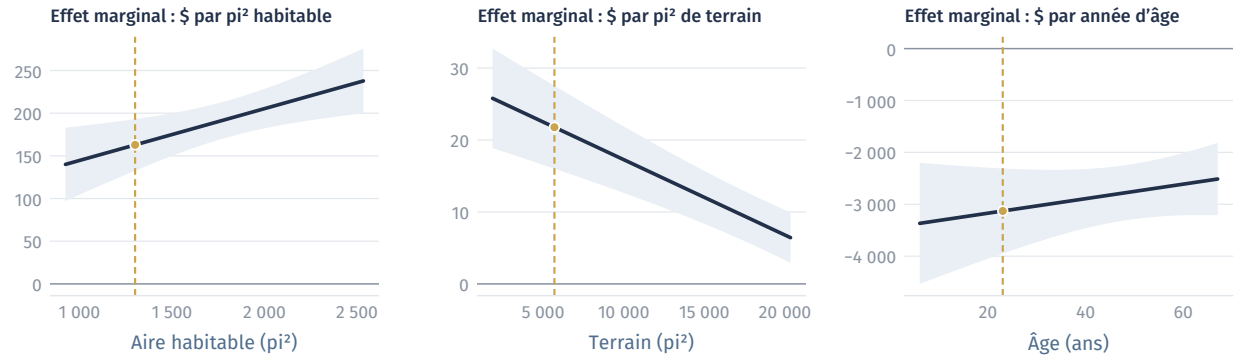


FIGURE 41.3 Vaudreuil-Dorion — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 41.6 Vaudreuil-Dorion — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 138$)	−70 999 $	[−92 583 ; −49 416]	−16,0 %	A
En rangée vs détaché ($n = 85$)	−67 817 $	[−95 258 ; −40 376]	−14,4 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 85$)	+3 182 $	[−16 969 ; 23 334]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 458$)	−15 260 $	[−36 525 ; 6 004]	−1,7 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 30$)	−39 419 $	[−99 454 ; 20 616]	−6,0 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 56$)	−13 175 $	[−45 211 ; 18 861]	−0,9 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord)	+14 386 $	[−2 796 ; 31 568]	+2,9 %	D
3. Zone 3 (nord-ouest)	−164 631 $	[−236 554 ; −92 708]	−21,5 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−3,2 ; 8,4] %	+2,4 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,20 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 2 : −179 017 $ [−254 080 ; −103 955] ; zone 3 vs zone 1 : −164 631 $ [−236 554 ; −92 708] ; zone 2 vs zone 1 : +14 386 $ [−2 796 ; 31 568].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 25 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (579 500 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 41.7 Vaudreuil-Dorion — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+36 642 $	[15 585 ; 58 445]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+19 604 $	[−18 099 ; 59 838]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+57 485 $	[16 484 ; 101 307]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+78 334 $	[24 567 ; 136 886]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+42 016 $	[−9 801 ; 98 547]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+6 353 $	[−80 402 ; 108 188]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+29 898 $	[13 867 ; 46 361]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+22 424 $	[−13 027 ; 60 092]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+440 $	[−10 675 ; 11 772]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+41 734 $	[15 981 ; 68 600]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+17 204 $	[−1 398 ; 36 405]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 41.8 Vaudreuil-Dorion — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, à étages	267	1 600	5 900	21	679	181 A	21,57 A	−3 157 A
Détaché, plain-pied	234	1 000	6 200	48	523	145 A	21,25 A	−2 779 A
Jumelé, à étages	106	1 500	3 800	14	565	175 A	23,77 A	−3 255 A
En rangée, à étages	85	1 650	2 400	8	580	184 A	25,24 A	−3 339 A
Détaché, niveaux décalés	56	1 200	5 900	32	579	157 A	21,57 A	−3 003 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

41.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, à étages) de la Rue Des Roseraies (zone 1), vendue le 7 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 41.9 Vaudreuil-Dorion — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Rue Des Roseraies	rue des Dahlias	rue des Crocus	Rue Maurice-Richard	rue des Floralies	rue des Noisetiers
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8
Date de vente	2026-07-07	2026-03-03	2026-04-27	2026-07-06	2026-06-18	2026-06-08
Prix de vente ($)	?	755 000	615 000	787 000	550 000	720 000
Aire habitable (pi²)	1 592	1 511	1 399	1 919	1 786	1 331
Terrain (pi²)	6 282	5 853	5 253	6 103	4 327	7 209
Année de construction	2005	2005	2004	2005	2004	2005
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+2,4	+2,4	0,0	0,0	0,0
en dollars		+17 814	+14 511	0	0	0
Prix ajusté transactionnel		772 814	629 511	787 000	550 000	720 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+14 380	+33 666	−62 340	−36 127	+44 978
7. Terrain		+9 163	+22 335	+3 799	+43 376	−19 165
7. Âge		0	+3 150	0	+3 150	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**796 358**	**688 662**	**728 459**	**560 400**	**745 813**
Ajustement net (%)		+5,5	+12,0	−7,4	+1,9	+3,6
Ajustement brut (%)		5,5	12,0	8,4	15,0	8,9
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,324	0,148	0,211	0,118	0,199

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

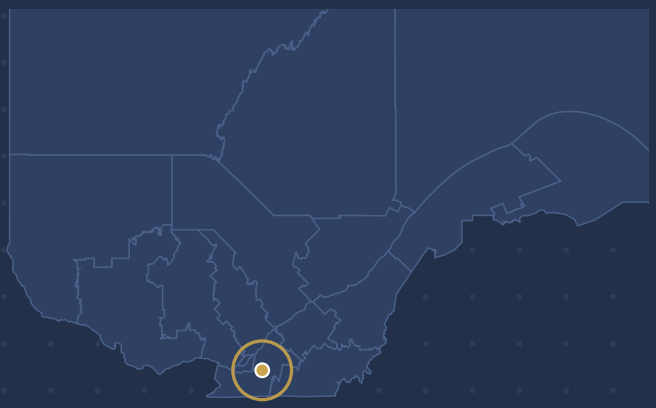
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 560 400 $ à 796 358 $ (étendue : 32,4 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **728 170 $** (moyenne simple : 703 938 $; médiane : 728 459 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 679 000 $. Le prix réellement payé a été de **700 000 $** : l'indication s'en écarte de +4,0 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 15,0 % et l'ajustement net maximal de 12,0 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 685 400 $; avec le seul ajustement de temps, de 691 865 $.

41.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −21,5 % à +2,9 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 7{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 924–2 534 pi², terrain hors de 1 868–20 336 pi² ou âge hors de 6–67 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Chambly

Montérégie



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
693	625 000 $	+175 $	−35 463 $	+0,0 %	10,0 %

Région de l'ouvrage	Montérégie — marché ajouté à la liste initiale (données abondantes)
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 5 novembre 2024 au 29 octobre 2026 (693 ventes). Indice temporel : 27 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 862 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

42.1 Portrait du marché

Entre le 5 novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 693 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 625 000 $ (moyenne : 674 919 $; 10e et 90e centiles : 427 200 $ et 965 000 $). La maison médiane compte 1 324 pi² habitables sur un terrain de 5 932 pi² et a 32 ans. Composition selon le lien physique : détaché 77,2 %, jumelé 15,7 %, en rangée 7,1 %. Selon le genre de construction : à étages 57,0 %, plain-pied 38,8 %, étage mansardé 4,2 %.

TABLE 42.1 Chambly — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	693	Prix médian au pi² habitable	455 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 862	Aire habitable médiane (pi²)	1 324
Prix médian	625 000 $	Terrain médian (pi²)	5 932
Prix moyen	674 919 $	Âge médian (ans)	32
Prix : P10 – P90	427 200 – 965 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,08

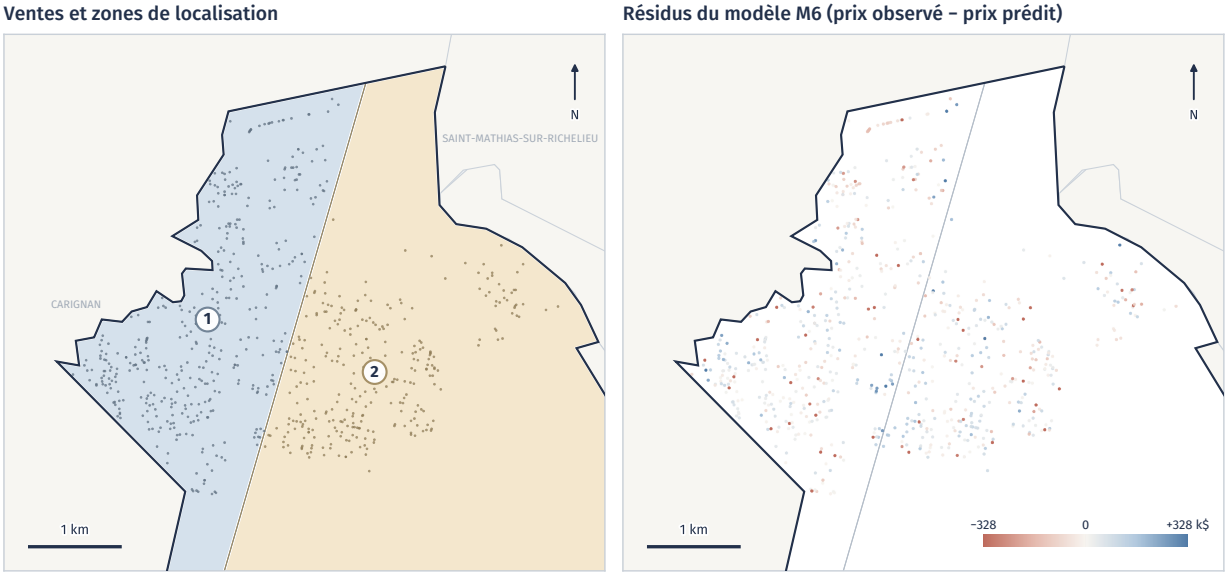


FIGURE 42.1 Chambly — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 42.2 Chambly — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (nord-ouest) (référence)	405	630 000 $
2	Zone 2 (est)	288	605 450 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	358	334	225	301	335	309
Prix médian (k$)	483	539	575	570	610	635

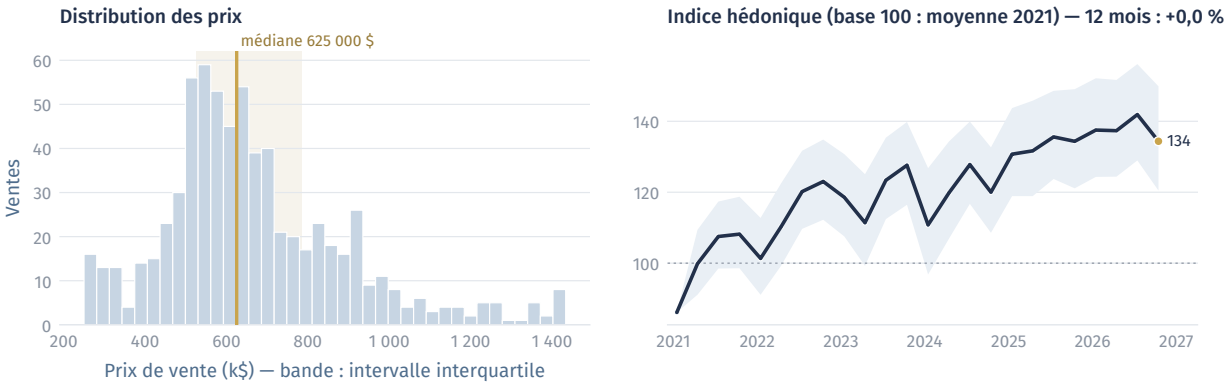


FIGURE 42.2 Chambly — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +0,0 % sur douze mois (IC 95 % : [−8,5 ; 9,4] % ; fiabilité D), soit environ +0,00 % par mois en rythme lissé, et de +56 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

42.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (nord-ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 633\,319 + 41{,}68\,A + 51{,}45\,\frac{A^2}{1000} + 2{,}74\,T + 0{,}16\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,741\,Age + 16{,}15\,Age^2 \\ & - 94\,531\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 120\,587\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 42\,804\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 59\,028\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{42.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 42.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 42.3 Chambly — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	633 319***	65 877	9,61	[504 200 ; 762 437]
Aire habitable (pi²)	41,68	63,02	0,66	[−81,84 ; 165,19]
Aire² / 1 000	51,45***	14,58	3,53	[22,88 ; 80,01]
Terrain (pi²)	2,742	5,994	0,46	[−9,006 ; 14,490]
Terrain² / 1 000	0,158	0,201	0,79	[−0,236 ; 0,552]
Âge (ans)	−4 741***	754	−6,29	[−6 219 ; −3 264]
Âge²	16,15***	5,36	3,01	[5,65 ; 26,65]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−94 531***	21 180	−4,46	[−136 044 ; −53 018]
En rangée (vs détaché)	−120 587***	23 270	−5,18	[−166 196 ; −74 978]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−42 804**	19 019	−2,25	[−80 081 ; −5 526]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−59 028*	30 639	−1,93	[−119 081 ; 1 025]
Localisation (vs « Zone 1 (nord-ouest) »)				
Zone 2 (est)	−4 765	11 306	−0,42	[−26 926 ; 17 395]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	693 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,736 ; 0,729			
RMSE ; MAE (échantillon)	134 362 $; 92 118 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,6 % ; 10,0 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 8,9 % ; RMSE 195 228 $; 107 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 5 novembre 2024 au 29 octobre 2026.

MONTÉRÉGIE

TABLE 42.4 Chambly — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,632	12,2	12,0	159,7	14,1
M2	Aire, terrain, âge	4	0,673	11,4	11,3	151,6	11,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,703	11,0	11,0	146,0	12,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,710	10,2	10,3	145,6	9,2
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,572	9,4	9,7	139,7	8,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,736	9,6	10,0	141,0	8,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	35	0,755	9,3	10,3	141,1	9,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 18 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,0 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M5, 9,7 %). Au point de référence local (1 300 pi² habitables, terrain de 5 900 pi², 32 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 175 $ au prix (IC 95 % : [118 ; 232]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (455 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (330 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 4,61 $ et une année d'âge supplémentaire −3 708 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 65{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,5. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,4 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}3$ pour M6 et $z = 0{,}0$ pour M7.

42.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 42.5 Chambly — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 912 à 2 692 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+155 $/pi²	[89 ; 221]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+175 $/pi²	[118 ; 232]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 850 pi²	+232 $/pi²	[194 ; 270]	A
+100 pi² à partir de 1 300 pi²	+18 058 $	[12 581 ; 23 535]	A
Terrain — plage dápplication : 2 353 à 12 626 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 800 pi²	+4,26 $/pi²	[−4,13 ; 12,65]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 900 pi²	+4,61 $/pi²	[−3,07 ; 12,29]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 000 pi²	+4,96 $/pi²	[−2,05 ; 11,96]	D
+1 000 pi² à partir de 5 900 pi²	+4 766 $	[−2 603 ; 12 134]	D
Âge — plage dápplication : 7 à 70 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 095 $/an	[−5 219 ; −2 972]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 449 $/an	[−4 283 ; −2 616]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 803 $/an	[−3 496 ; −2 111]	A
+10 ans à partir de 32 ans	−35 463 $	[−44 162 ; −26 763]	A

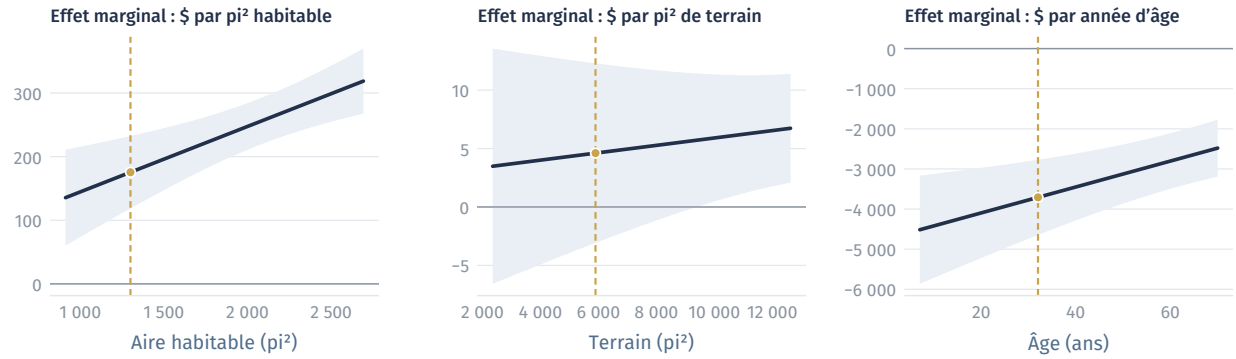


FIGURE 42.3 Chambly — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 42.6 Chambly — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 109$)	−94 531 $	[−136 044 ; −53 018]	−11,7 %	B
En rangée vs détaché ($n = 49$)	−120 587 $	[−166 196 ; −74 978]	−17,5 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 49$)	−26 056 $	[−66 845 ; 14 732]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 395$)	−42 804 $	[−80 081 ; −5 526]	−6,2 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 29$)	−59 028 $	[−119 081 ; 1 025]	−3,0 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (nord-ouest) »)				
2. Zone 2 (est)	−4 765 $	[−26 926 ; 17 395]	−0,5 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−8,5 ; 9,4] %	+0,0 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,00 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 20 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (625 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 42.7 Chambly — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+39 519 $	[16 808 ; 63 034]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+21 143 $	[−19 520 ; 64 537]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+61 999 $	[17 779 ; 109 261]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+84 484 $	[26 496 ; 147 633]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+45 315 $	[−10 571 ; 106 284]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+6 852 $	[−86 715 ; 116 682]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+32 245 $	[14 955 ; 50 002]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+24 184 $	[−14 049 ; 64 811]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+474 $	[−11 513 ; 12 696]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+45 010 $	[17 236 ; 73 986]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+18 555 $	[−1 508 ; 39 263]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 42.8 Chambly — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	261	1 100	6 300	48	575	155 B	4,73 D	−3 191 A
Détaché, à étages	247	2 000	6 200	21	810	247 A	4,70 D	−4 063 A
Jumelé, à étages	102	1 250	3 600	16	569	170 A	3,88 D	−4 225 A
En rangée, à étages	46	1 250	2 400	33	471	170 A	3,50 D	−3 675 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

42.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la Rue de Rougemont (zone 2), vendue le 6 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 42.9 Chambly — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Rue de Rougemont	rue Castin	rue Campbell	rue Carleton	rue Chaumont	rue Lapalme
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,3	0,6	0,4	0,3	0,5
Date de vente	2026-07-06	2026-04-02	2026-06-12	2026-03-20	2026-06-18	2026-01-15
Prix de vente ($)	?	715 000	685 000	519 000	570 000	504 000
Aire habitable (pi²)	1 074	1 080	1 068	1 082	949	1 059
Terrain (pi²)	6 175	5 699	6 555	6 596	5 890	6 336
Année de construction	1962	1962	1965	1964	1962	1964
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+3,3	0,0	+3,3	0,0	+3,2
en dollars		+23 651	0	+17 168	0	+16 013
Prix ajusté transactionnel		738 651	685 000	536 168	570 000	520 013
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−821	+981	−1 150	+18 202	+2 282
7. Terrain		+2 198	−1 807	−2 004	+1 326	−757
7. Âge		0	−8 168	−5 413	0	−5 413
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**740 028**	**676 006**	**527 601**	**589 529**	**516 125**
Ajustement net (%)		+3,5	−1,3	+1,7	+3,4	+2,4
Ajustement brut (%)		3,7	1,6	5,0	3,4	4,9
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,168	0,393	0,127	0,183	0,129

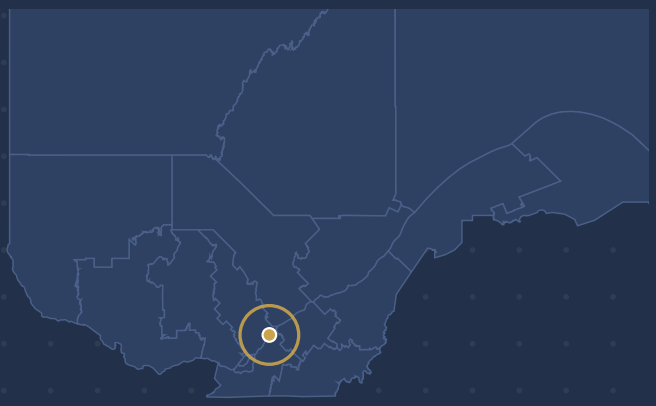
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 516 125 $ à 740 028 $ (étendue : 35,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **631 469 $** (moyenne simple : 609 858 $; médiane : 589 529 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 553 569 $. Le prix réellement payé a été de **575 000 $** : l'indication s'en écarte de +9,8 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal

est de 5,0 % et l'ajustement net maximal de 3,5 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 598 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 609 966 $.

42.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −0,5 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}3$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 912–2 692 pi², terrain hors de 2 353–12 626 pi² ou âge hors de 7–70 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 12$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Sorel-Tracy

Montérégie

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
833	371 000 $	+91 $	−25 917 $	+4,2 %	12,1 %

Région de l'ouvrage	Montérégie — marché ajouté à la liste initiale (données abondantes)
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 21 octobre 2026 (833 ventes). Indice temporel : 27 janvier 2021 au 21 octobre 2026 (2 342 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

43.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 21 octobre 2026, 833 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 371 000 $ (moyenne : 385 139 $; 10e et 90e centiles : 229 000 $ et 541 200 $). La maison médiane compte 1 137 pi² habitables sur un terrain de 6 300 pi² et a 53 ans. Composition selon le lien physique : détaché 85,4 %, jumelé 11,2 %, en rangée 3,5 %. Selon le genre de construction : plain-pied 62,7 %, à étages 21,0 %, étage mansardé 13,1 %, niveaux décalés 3,2 %.

TABLE 43.1 Sorel-Tracy — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	833	Prix médian au pi² habitable	327 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 342	Aire habitable médiane (pi²)	1 137
Prix médian	371 000 $	Terrain médian (pi²)	6 300
Prix moyen	385 139 $	Âge médian (ans)	53
Prix : P10 – P90	229 000 – 541 200 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,11

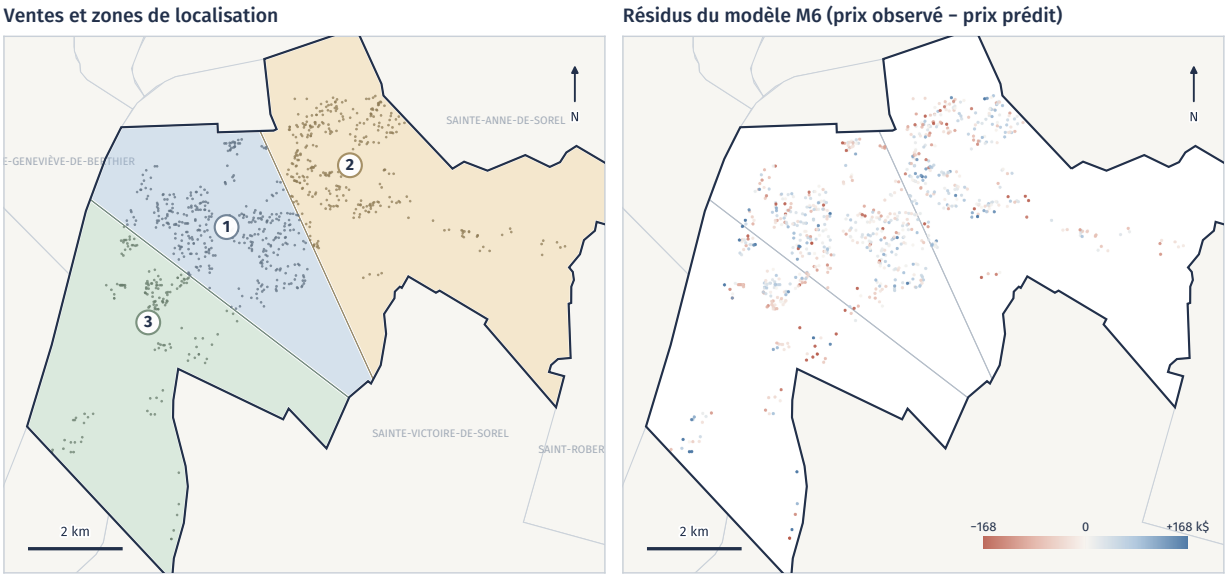


FIGURE 43.1 Sorel-Tracy — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 43.2 Sorel-Tracy — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	364	375 000 $
2	Zone 2 (nord-est)	314	344 500 $
3	Zone 3 (sud-ouest)	155	432 225 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	480	396	331	357	454	324
Prix médian (k$)	240	300	305	340	360	386

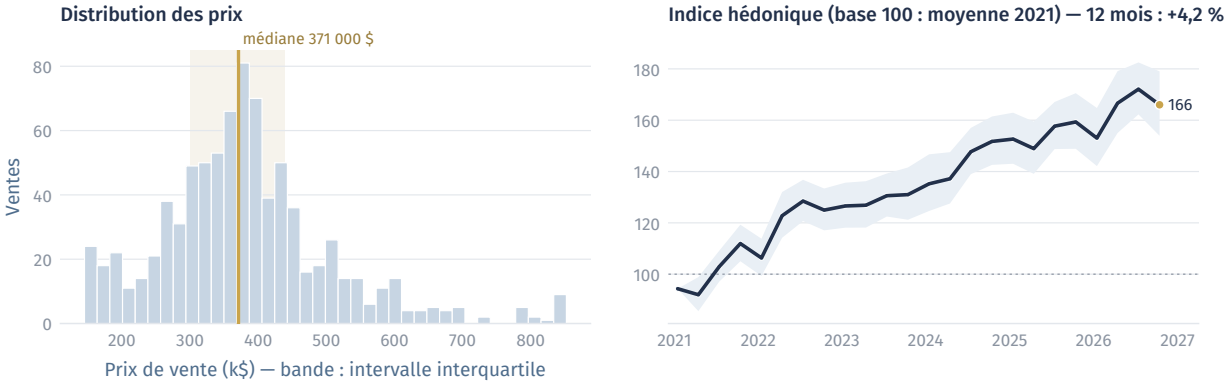


FIGURE 43.2 Sorel-Tracy — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,2 % sur douze mois (IC 95 % : [−3,2 ; 12,1] % ; fiabilité D), soit environ +0,34 % par mois en rythme lissé, et de +76 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

43.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 448\,654 + 41{,}73\,A + 21{,}43\,\frac{A^2}{1000} + 6{,}72\,T + 0{,}10\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,014\,Age + 12{,}26\,Age^2 \\ & - 33\,475\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 72\,542\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} + 11\,054\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 15\,048\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 14\,510\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{43.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 43.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 43.3 Sorel-Tracy — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	448 654***	57 104	7,86	[336 730 ; 560 578]
Aire habitable (pi²)	41,73	57,49	0,73	[−70,96 ; 154,41]
Aire² / 1 000	21,43	19,66	1,09	[−17,10 ; 59,97]
Terrain (pi²)	6,716	6,262	1,07	[−5,556 ; 18,989]
Terrain² / 1 000	0,096	0,242	0,40	[−0,378 ; 0,570]
Âge (ans)	−4 014***	344	−11,68	[−4 688 ; −3 340]
Âge²	12,26***	2,79	4,40	[6,80 ; 17,72]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−33 475**	13 158	−2,54	[−59 266 ; −7 685]
En rangée (vs détaché)	−72 542***	21 196	−3,42	[−114 086 ; −30 999]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	11 054	13 902	0,80	[−16 194 ; 38 302]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−15 048	12 138	−1,24	[−38 838 ; 8 743]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	14 510	12 757	1,14	[−10 494 ; 39 514]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord-est)	−27 793***	6 224	−4,47	[−39 992 ; −15 594]
Zone 3 (sud-ouest)	−14 357	11 503	−1,25	[−36 903 ; 8 189]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	833 (paramètres : 21)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,645 ; 0,636			
RMSE ; MAE (échantillon)	85 670 $; 59 997 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	11,2 % ; 12,1 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 11,6 % ; RMSE 115 261 $; 119 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 21 octobre 2026.

TABLE 43.4 Sorel-Tracy — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,246	17,0	17,0	125,4	20,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,603	12,5	12,7	91,4	14,7
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,609	12,3	12,4	91,2	14,7
M4	+ effets fixes de zone et de période	18	0,630	11,4	11,9	89,9	10,5
M5	Semi-logarithmique (ln P)	18	0,603	10,4	11,4	85,5	11,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	21	0,645	11,2	12,1	89,4	11,6
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	50	0,686	10,7	11,0	87,2	10,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 32 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (12,1 %) est à 1,1 point de celle du meilleur modèle (M7, 11,0 %). L'écart avec M7 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 43.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 6 300 pi², 53 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 91 $ au prix (IC 95 % : [56 ; 126]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (327 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (170 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 7,93 $ et une année d'âge supplémentaire −2 714 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 232{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 3{,}9$ pour M6 et $z = -0{,}7$ pour M7.

43.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 43.5 Sorel-Tracy — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 783 à 2 063 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+85 $/pi²	[42 ; 128]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+91 $/pi²	[56 ; 126]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+100 $/pi²	[70 ; 129]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+9 317 $	[5 992 ; 12 641]	A
Terrain — plage dápplication : 2 798 à 16 945 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 4 900 pi²	+7,66 $/pi²	[−0,13 ; 15,45]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 300 pi²	+7,93 $/pi²	[1,37 ; 14,49]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 800 pi²	+8,22 $/pi²	[2,94 ; 13,50]	B
+1 000 pi² à partir de 6 300 pi²	+8 025 $	[1 900 ; 14 149]	B
Âge — plage dápplication : 7 à 89 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 524 $/an	[−4 013 ; −3 034]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 033 $/an	[−3 380 ; −2 687]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 543 $/an	[−2 853 ; −2 233]	A
+10 ans à partir de 53 ans	−25 917 $	[−28 987 ; −22 847]	A

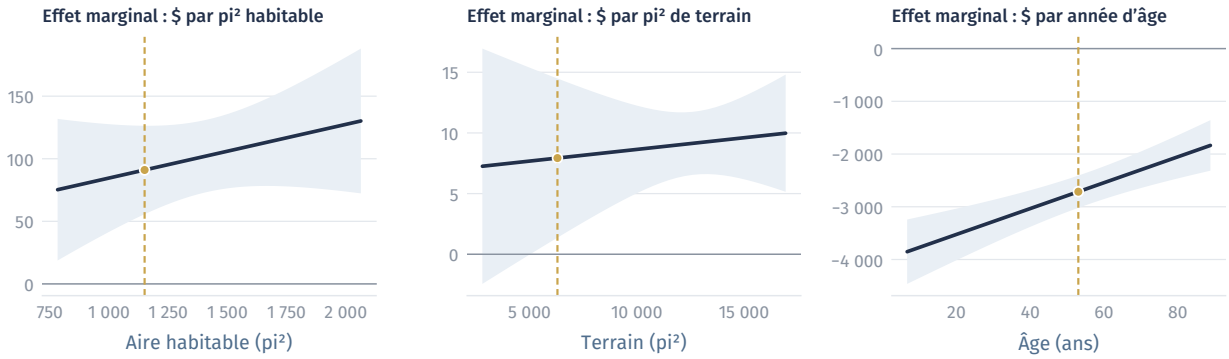


FIGURE 43.3 Sorel-Tracy — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 43.6 Sorel-Tracy — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 93$)	−33 475 $	[−59 266 ; −7 685]	−4,5 %	B
En rangée vs détaché ($n = 29$)	−72 542 $	[−114 086 ; −30 999]	−15,5 %	B
En rangée vs jumelé ($n = 29$)	−39 067 $	[−73 370 ; −4 764]	—	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 175$)	+11 054 $	[−16 194 ; 38 302]	−0,8 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 109$)	−15 048 $	[−38 838 ; 8 743]	−9,7 %	D
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 27$)	+14 510 $	[−10 494 ; 39 514]	+4,5 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord-est)	−27 793 $	[−39 992 ; −15 594]	−6,1 %	B
3. Zone 3 (sud-ouest)	−14 357 $	[−36 903 ; 8 189]	−3,2 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−3,2 ; 12,1] %	+4,2 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,34 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 2 vs zone 1 : −27 793 $ [−39 992 ; −15 594] ; zone 3 vs zone 1 : −14 357 $ [−36 903 ; 8 189] ; zone 3 vs zone 2 : +13 436 $ [−8 421 ; 35 292].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 41 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Montérégie » (826 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (371 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 43.7 Sorel-Tracy — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Montérégie »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+23 459 $	[9 977 ; 37 417]	C	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+12 550 $	[−11 587 ; 38 309]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+36 802 $	[10 553 ; 64 857]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+50 150 $	[15 728 ; 87 635]	C	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+26 899 $	[−6 275 ; 63 090]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+4 067 $	[−51 474 ; 69 263]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+19 141 $	[8 878 ; 29 681]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+14 356 $	[−8 340 ; 38 472]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+282 $	[−6 834 ; 7 536]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+26 718 $	[10 231 ; 43 918]	C	+8,2 %
Piscine hors terre	+11 014 $	[−895 ; 23 307]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 43.8 Sorel-Tracy — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	472	1 050	6 700	53	387	87 B	8,01 B	−2 714 A
Détaché, à étages	110	1 750	7 000	37	518	117 A	8,06 B	−3 107 A
Détaché, étage mansardé	104	1 300	5 200	76	327	97 A	7,72 C	−2 150 A
Jumelé, plain-pied	48	850	4 000	10	456	78 B	7,49 C	−3 769 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

43.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Saint-André (zone 1), vendue le 8 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 43.9 Sorel-Tracy — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Saint-André	rue Frontenac	rue Lapierre	rue Letendre	rue Mandeville	rue Thibodeau
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,2	1,4	0,7	0,3	1,6
Date de vente	2026-07-08	2026-04-07	2026-05-19	2026-06-25	2026-03-02	2026-03-31
Prix de vente ($)	?	404 000	360 000	439 000	379 500	360 000
Aire habitable (pi²)	1 074	980	1 074	1 051	1 029	1 081
Terrain (pi²)	6 330	6 312	6 594	5 664	7 500	6 000
Année de construction	1973	1972	1974	1969	1974	1971
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+3,3	0,0	0,0	+3,3	+3,3
en dollars		+13 247	0	0	+12 444	+11 805
Prix ajusté transactionnel		417 247	360 000	439 000	391 944	371 805
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+8 122	0	+2 067	+3 924	−568
7. Terrain		+145	−2 099	+5 244	−9 415	+2 611
7. Âge		+2 702	−2 727	+10 661	−2 727	+5 380
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**428 216**	**355 174**	**456 971**	**383 726**	**379 228**
Ajustement net (%)		+6,0	−1,3	+4,1	+1,1	+5,3
Ajustement brut (%)		6,0	1,3	4,1	7,5	5,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,114	0,509	0,167	0,091	0,121

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 355 174 $ à 456 971 $ (étendue : 26,4 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **385 921 $** (moyenne simple : 400 663 $; médiane : 383 726 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 389 136 $. Le prix réellement payé a été de **385 000 $** : l'indication s'en écarte de +0,2 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 7,5 % et l'ajustement net

maximal de 6,0 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 388 500 $; avec le seul ajustement de temps, de 395 999 $.

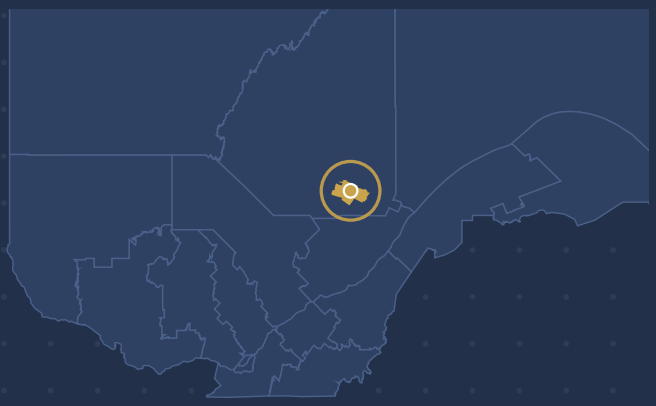
43.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −6,1 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 3{,}9$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 783–2 063 pi², terrain hors de 2 798–16 945 pi² ou âge hors de 7–89 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Montérégie » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 44

Saguenay

Saguenay–Lac-Saint-Jean



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
2 835	340 000 $	+135 $	−22 710 $	+7,5 %	13,0 %

Région de l'ouvrage	Saguenay–Lac-Saint-Jean
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (2 835 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (8 401 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (arrondissements (rôle d'évaluation)) et de période (mensuel); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

44.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 2 835 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 340 000 $ (moyenne : 363 982 $; 10e et 90e centiles : 232 466 $ et 532 620 $). La maison médiane compte 1 063 pi² habitables sur un terrain de 6 599 pi² et a 49 ans. Composition selon le lien physique : détaché 76,9 %, jumelé 19,5 %, en rangée 3,5 %. Selon le genre de construction : plain-pied 71,5 %, à étages 14,4 %, étage mansardé 12,2 %, niveaux décalés 1,8 %.

TABLE 44.1 Saguenay — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	2 835	Prix médian au pi² habitable	320 $
Nombre de ventes (2021–2026)	8 401	Aire habitable médiane (pi²)	1 063
Prix médian	340 000 $	Terrain médian (pi²)	6 599
Prix moyen	363 982 $	Âge médian (ans)	49
Prix : P10 – P90	232 466 – 532 620 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,28

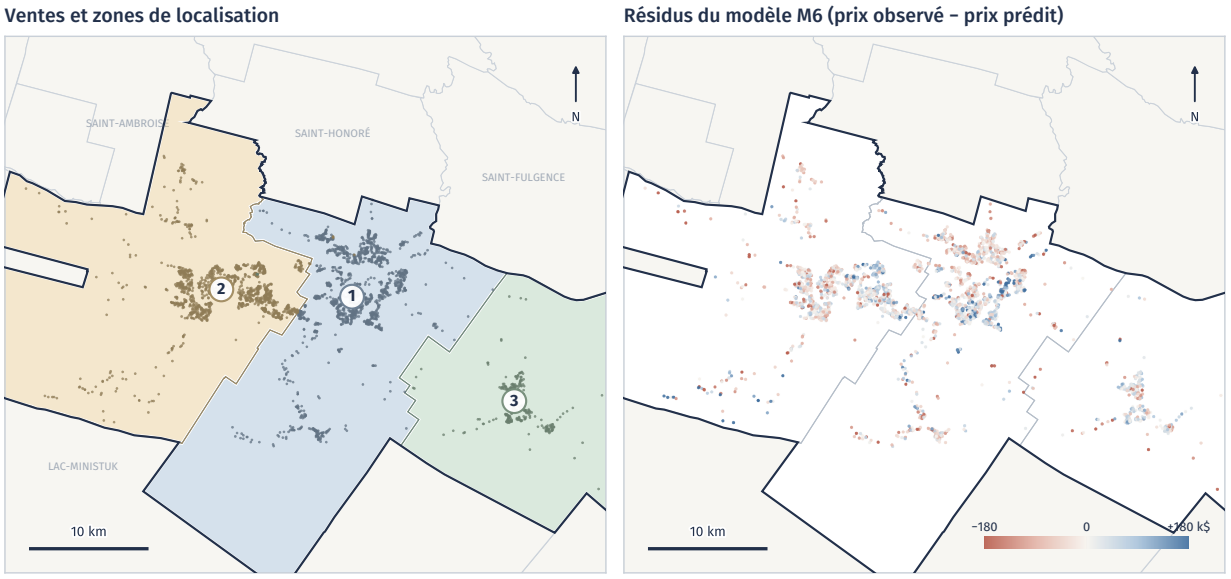


FIGURE 44.1 Saguenay — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 44.2 Saguenay — zones de localisation (arrondissements (rôle d'évaluation)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Chicoutimi (référence)	1 359	350 000 $
2	Jonquière	1 213	330 000 $
3	La Baie	263	325 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	1 787	1 466	1 223	1 275	1 436	1 214
Prix médian (k$)	217	240	260	290	329	360

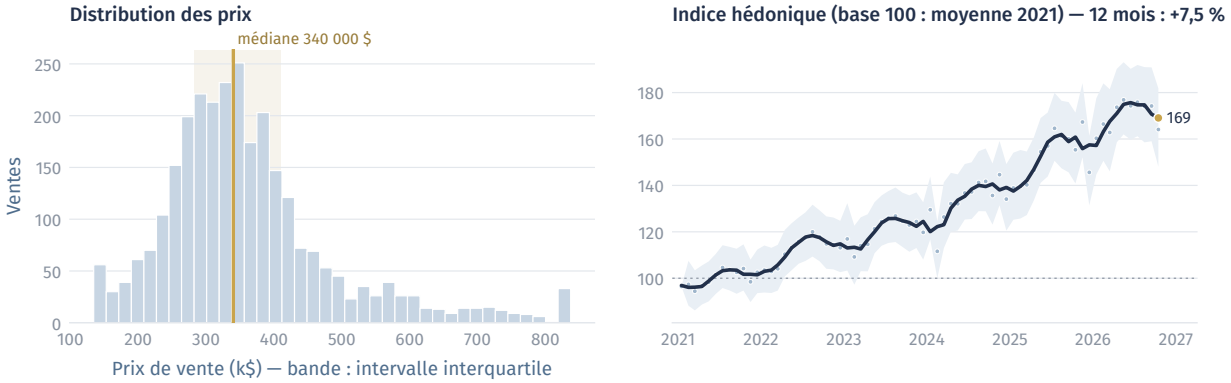


FIGURE 44.2 Saguenay — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, mensuel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +7,5 % sur douze mois (IC 95 % : [3,4 ; 11,7] % ; fiabilité B), soit environ +0,60 % par mois en rythme lissé, et de +78 % depuis le début de la période d'observation (janvier 2021).

44.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Chicoutimi », octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 366\,758 + 88{,}30\,A + 22{,}36\,\frac{A^2}{1000} + 4{,}32\,T - 0{,}09\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,825\,Age + 14{,}39\,Age^2 \\ & - 59\,279\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 117\,352\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} + 6\,681\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 24\,052\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} + 32\,283\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{44.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 44.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 44.3 Saguenay — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	366 758***	29 321	12,51	[309 289 ; 424 227]
Aire habitable (pi²)	88,30***	34,09	2,59	[21,48 ; 155,11]
Aire² / 1 000	22,36**	10,71	2,09	[1,36 ; 43,36]
Terrain (pi²)	4,321***	1,384	3,12	[1,608 ; 7,033]
Terrain² / 1 000	−0,085**	0,041	−2,07	[−0,166 ; −0,004]
Âge (ans)	−3 825***	261	−14,67	[−4 336 ; −3 314]
Âge²	14,39***	2,38	6,04	[9,72 ; 19,05]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−59 279***	6 122	−9,68	[−71 278 ; −47 280]
En rangée (vs détaché)	−117 352***	8 700	−13,49	[−134 404 ; −100 301]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	6 681	8 517	0,78	[−10 012 ; 23 375]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−24 052***	7 787	−3,09	[−39 315 ; −8 789]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	32 283**	12 579	2,57	[7 627 ; 56 938]
Localisation (vs « Chicoutimi »)				
Jonquière	−4 177	3 532	−1,18	[−11 101 ; 2 746]
La Baie	−32 694***	5 424	−6,03	[−43 326 ; −22 063]
Effets fixes de période	23 périodes (mensuel) — annexe C			
Observations	2 835 (paramètres : 37)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,605 ; 0,600			
RMSE ; MAE (échantillon)	86 802 $; 62 290 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	12,8 % ; 13,0 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 11,4 % ; RMSE 84 830 $; 526 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 44.4 Saguenay — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,350	17,0	17,0	111,5	18,6
M2	Aire, terrain, âge	4	0,521	14,6	14,5	95,9	15,5
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	9	0,552	13,6	13,7	93,0	14,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	34	0,591	13,0	13,3	89,8	11,6
M5	Semi-logarithmique (ln P)	34	0,510	12,6	12,8	89,3	12,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	37	0,605	12,8	13,0	89,1	11,4
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	147	0,672	11,6	12,6	84,8	12,0

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 113 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (13,0 %) est à 0,5 point de celle du meilleur modèle (M7, 12,6 %). Au point de référence local (1 050 pi² habitables, terrain de 6 600 pi², 49 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 135 $ au prix (IC 95 % : [108 ; 162]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (320 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (194 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 3,20 $ et une année d'âge supplémentaire −2 415 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 529{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 19{,}8$ pour M6 et $z = 4{,}5$ pour M7.

44.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 44.5 Saguenay — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 735 à 1 959 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+131 $/pi²	[101 ; 161]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 050 pi²	+135 $/pi²	[108 ; 162]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 250 pi²	+144 $/pi²	[123 ; 165]	A
+100 pi² à partir de 1 050 pi²	+13 749 $	[11 212 ; 16 286]	A
Terrain — plage dápplication : 3 615 à 23 206 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 300 pi²	+3,42 $/pi²	[1,52 ; 5,32]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+3,20 $/pi²	[1,49 ; 4,90]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 100 pi²	+2,77 $/pi²	[1,42 ; 4,12]	B
+1 000 pi² à partir de 6 600 pi²	+3 110 $	[1 475 ; 4 745]	B
Âge — plage dápplication : 5 à 85 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 681 $/an	[−4 150 ; −3 212]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 249 $/an	[−3 599 ; −2 900]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 674 $/an	[−2 903 ; −2 445]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 098 $/an	[−2 328 ; −1 869]	A
+10 ans à partir de 49 ans	−22 710 $	[−24 836 ; −20 585]	A

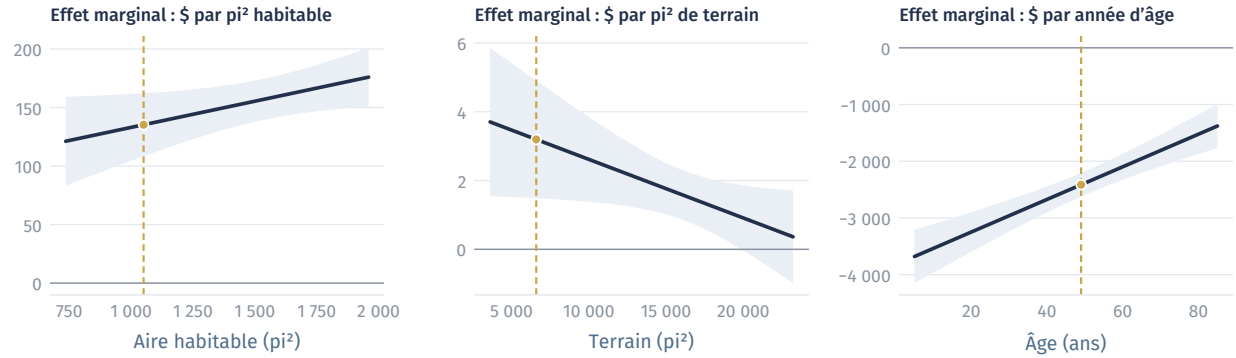


FIGURE 44.3 Saguenay — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 44.6 Saguenay — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 554$)	−59 279 $	[−71 278 ; −47 280]	−11,3 %	A
En rangée vs détaché ($n = 100$)	−117 352 $	[−134 404 ; −100 301]	−24,9 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 100$)	−58 073 $	[−69 845 ; −46 301]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 408$)	+6 681 $	[−10 012 ; 23 375]	−2,8 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 347$)	−24 052 $	[−39 315 ; −8 789]	−5,1 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 52$)	+32 283 $	[7 627 ; 56 938]	+10,2 %	B
Localisation (vs « Chicoutimi »)				
2. Jonquière	−4 177 $	[−11 101 ; 2 746]	−0,2 %	D
3. La Baie	−32 694 $	[−43 326 ; −22 063]	−7,7 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[3,4 ; 11,7] %	+7,5 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,60 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −32 694 $ [−43 326 ; −22 063] ; zone 3 vs zone 2 : −28 517 $ [−39 247 ; −17 787] ; zone 2 vs zone 1 : −4 177 $ [−11 101 ; 2 746].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 138 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Saguenay–Lac-Saint-Jean » (211 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (340 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 44.7 Saguenay — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Saguenay–Lac-Saint-Jean »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+20 441 $	[−3 056 ; 45 575]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+61 916 $	[−946 ; 136 433]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+86 079 $	[19 432 ; 165 084]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+100 714 $	[7 953 ; 218 204]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+69 186 $	[−24 238 ; 190 253]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+73 582 $	[−19 225 ; 193 240]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+54 952 $	[27 673 ; 84 256]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	−49 544 $	[−103 383 ; 16 545]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−10 166 $	[−25 025 ; 5 394]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+82 859 $	[14 405 ; 164 535]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+35 064 $	[10 872 ; 60 925]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 44.8 Saguenay — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	1 564	1 050	7 200	52	351	135 A	3,09 B	−2 329 A
Jumelé, plain-pied	415	900	4 500	12	379	129 A	3,55 B	−3 479 A
Détaché, étage mansardé	324	1 350	6 500	76	320	149 A	3,21 B	−1 638 A
Détaché, à étages	242	1 850	8 900	35	529	171 A	2,80 B	−2 818 A
Jumelé, à étages	118	1 150	4 400	83	244	140 A	3,57 B	−1 437 A
Détaché, niveaux décalés	51	1 100	7 100	39	422	137 A	3,11 B	−2 703 A
En rangée, plain-pied	49	700	4 000	12	294	120 A	3,64 B	−3 479 A
En rangée, à étages	48	1 100	3 200	32	286	137 A	3,78 B	−2 904 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

44.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Descartes (zone 1), vendue le 22 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 44.9 Saguenay — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

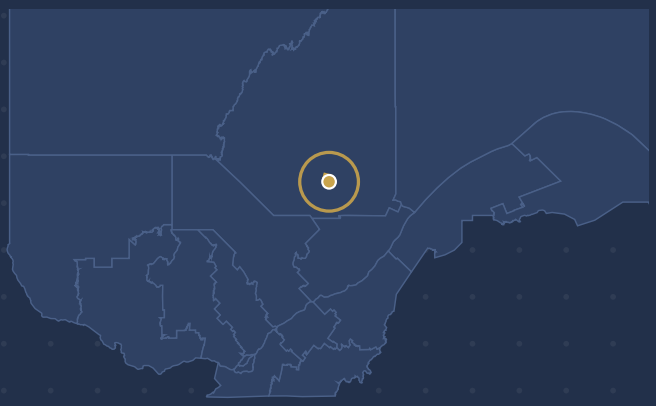
	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Descartes	rue Hemingway	rue Voltaire	rue Warren	rue Victor-Guimond	rue Warren
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,5	2,0	0,2	2,1
Date de vente	2026-09-22	2026-07-15	2026-08-27	2026-07-23	2026-01-16	2026-07-02
Prix de vente ($)	?	340 000	330 000	400 000	338 500	353 000
Aire habitable (pi²)	1 014	912	900	1 053	900	988
Terrain (pi²)	7 039	6 583	6 000	6 147	6 501	6 158
Année de construction	1974	1975	1974	1974	1973	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−2,3	−2,3	−2,3	+8,6	−2,3
en dollars		−7 814	−7 538	−9 193	+29 079	−8 113
Prix ajusté transactionnel		332 186	322 462	390 807	367 579	344 887
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+13 432	+14 957	−5 212	+14 957	+3 438
7. Terrain		+1 439	+3 333	+2 849	+1 701	+2 814
7. Âge		−2 343	0	0	+2 314	−2 343
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**344 714**	**340 753**	**388 444**	**386 551**	**348 796**
Ajustement net (%)		+1,4	+3,3	−2,9	+14,2	−1,2
Ajustement brut (%)		7,4	7,8	4,3	14,2	4,7
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,175	0,164	0,298	0,091	0,272

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 340 753 $ à 388 444 $ (étendue : 13,2 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **362 009 $** (moyenne simple : 361 851 $; médiane : 348 796 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 362 476 $. Le prix réellement payé a été de **325 500 $** : l'indication s'en écarte de +11,2 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 14,2 % et l'ajustement net maximal de 14,2 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 352 300 $; avec le seul ajustement de temps, de 351 584 $.

44.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart étage mansardé / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart à étages / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −7,7 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 19{,}8$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 735–1 959 pi², terrain hors de 3 615–23 206 pi² ou âge hors de 5–85 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Saguenay–Lac-Saint-Jean » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Alma

Saguenay–Lac-Saint-Jean

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
651	300 000 $	+76 $	−30 408 $	+10,7 %	15,3 %

Région de l'ouvrage	Saguenay–Lac-Saint-Jean
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (651 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 782 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

45.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 651 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 300 000 $ (moyenne : 319 752 $; 10e et 90e centiles : 185 000 $ et 459 000 $). La maison médiane compte 1 088 pi² habitables sur un terrain de 6 646 pi² et a 47 ans. Composition selon le lien physique : détaché 76,2 %, jumelé 20,9 %, en rangée 2,9 %. Selon le genre de construction : plain-pied 74,3 %, étage mansardé 15,7 %, à étages 10,0 %.

TABLE 45.1 Alma — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	651	Prix médian au pi² habitable	275 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 782	Aire habitable médiane (pi²)	1 088
Prix médian	300 000 $	Terrain médian (pi²)	6 646
Prix moyen	319 752 $	Âge médian (ans)	47
Prix : P10 – P90	185 000 – 459 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,29

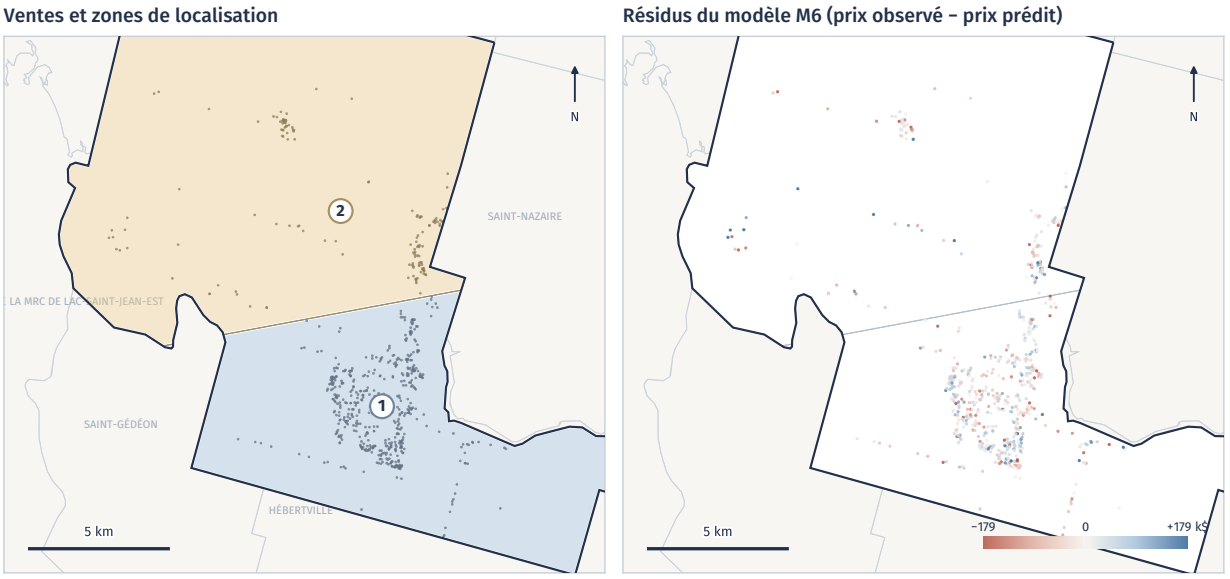


FIGURE 45.1 Alma — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 45.2 Alma — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	511	307 000 $
2	Zone 2 (nord)	140	289 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	362	290	242	287	323	278
Prix médian (k$)	191	220	235	250	294	315

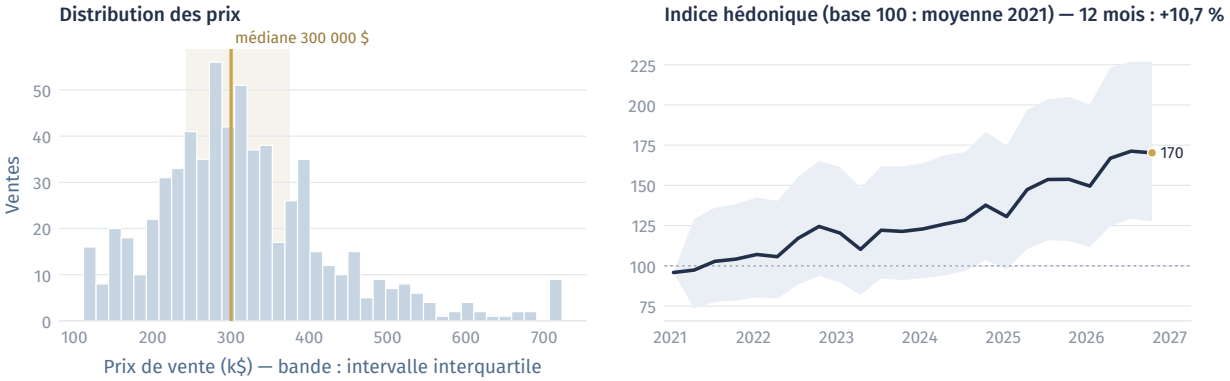


FIGURE 45.2 Alma — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +10,7 % sur douze mois (IC 95 % : [0,4 ; 22,0] % ; fiabilité C), soit environ +0,85 % par mois en rythme lissé, et de +78 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

45.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 492\,756 - 8{,}40\,A + 38{,}23\,\frac{A^2}{1000} + 1{,}31\,T - 0{,}02\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,355\,Age + 22{,}25\,Age^2 \\ & - 99\,875\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 121\,648\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 17\,115\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 5\,503\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{45.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 45.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 45.3 Alma — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	492 756***	56 775	8,68	[381 477 ; 604 036]
Aire habitable (pi²)	−8,401	71,436	−0,12	[−148,416 ; 131,614]
Aire² / 1 000	38,23	26,07	1,47	[−12,87 ; 89,33]
Terrain (pi²)	1,311	2,761	0,47	[−4,100 ; 6,722]
Terrain² / 1 000	−0,016	0,081	−0,20	[−0,175 ; 0,143]
Âge (ans)	−5 355***	816	−6,56	[−6 956 ; −3 755]
Âge²	22,25***	7,81	2,85	[6,95 ; 37,56]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−99 875***	13 503	−7,40	[−126 340 ; −73 410]
En rangée (vs détaché)	−121 648***	18 017	−6,75	[−156 961 ; −86 336]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−17 115	23 811	−0,72	[−63 784 ; 29 554]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−5 503	17 946	−0,31	[−40 678 ; 29 671]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord)	−22 887*	12 813	−1,79	[−47 999 ; 2 226]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	651 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,477 ; 0,462			
RMSE ; MAE (échantillon)	96 380 $; 62 812 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	15,0 % ; 15,3 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 13,8 % ; RMSE 91 651 $; 111 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 45.4 Alma — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,173	20,2	20,0	123,2	21,7
M2	Aire, terrain, âge	4	0,385	17,3	17,4	107,1	15,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,434	15,5	15,9	103,5	14,4
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,462	15,4	16,0	102,6	14,9
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,427	14,1	14,9	101,4	12,8
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,477	15,0	15,3	104,4	13,8
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	42	0,505	13,6	14,5	105,2	13,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 25 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (15,3 %) est à 0,7 point de celle du meilleur modèle (M7, 14,5 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 6 600 pi², 47 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 76 $ au prix (IC 95 % : [32 ; 119]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (275 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (136 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 1,10 $ et une année d'âge supplémentaire −3 263 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 67{,}0$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 2{,}1$ pour M6 et $z = -0{,}3$ pour M7.

45.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 45.5 Alma — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 770 à 1 958 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+64 $/pi²	[11 ; 117]	C
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+76 $/pi²	[32 ; 119]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+95 $/pi²	[58 ; 132]	B
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+7 953 $	[3 847 ; 12 059]	B
Terrain — plage dápplication : 3 513 à 21 073 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	+1,15 $/pi²	[−2,81 ; 5,11]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+1,10 $/pi²	[−2,42 ; 4,62]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 400 pi²	+1,01 $/pi²	[−1,79 ; 3,81]	D
+1 000 pi² à partir de 6 600 pi²	+1 084 $	[−2 298 ; 4 466]	D
Âge — plage dápplication : 5 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−5 133 $/an	[−6 589 ; −3 676]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 465 $/an	[−5 507 ; −3 423]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 575 $/an	[−4 176 ; −2 974]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 685 $/an	[−3 306 ; −2 064]	A
+10 ans à partir de 47 ans	−30 408 $	[−35 754 ; −25 063]	A

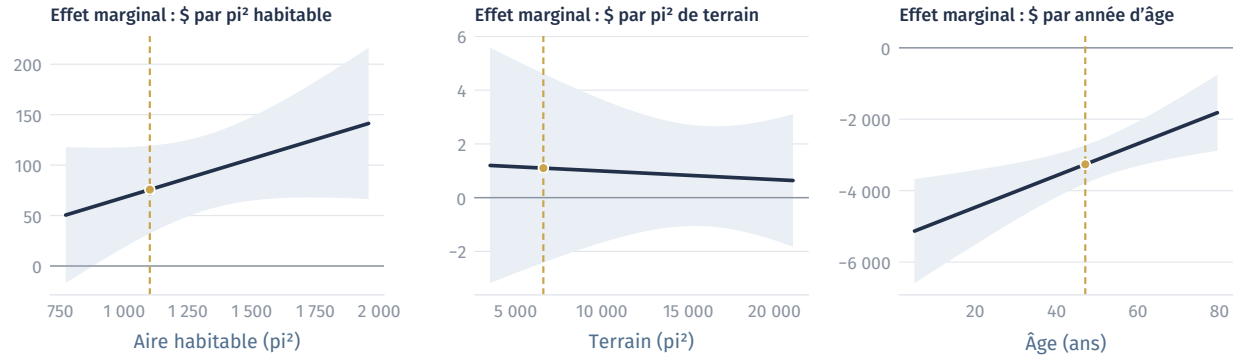


FIGURE 45.3 Alma — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 45.6 Alma — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 136$)	−99 875 $	[−126 340 ; −73 410]	−20,4 %	A
En rangée vs détaché ($n = 19$)	−121 648 $	[−156 961 ; −86 336]	−28,1 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 19$)	−21 773 $	[−54 760 ; 11 213]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 65$)	−17 115 $	[−63 784 ; 29 554]	−2,9 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 102$)	−5 503 $	[−40 678 ; 29 671]	+1,2 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord)	−22 887 $	[−47 999 ; 2 226]	−9,8 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,4 ; 22,0] %	+10,7 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,85 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 30 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Saguenay–Lac-Saint-Jean » (211 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (300 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 45.7 Alma — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Saguenay–Lac-Saint-Jean »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+18 036 $	[−2 696 ; 40 213]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+54 632 $	[−835 ; 120 382]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+75 952 $	[17 146 ; 145 662]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+88 865 $	[7 017 ; 192 533]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+61 047 $	[−21 387 ; 167 870]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+64 925 $	[−16 964 ; 170 506]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+48 487 $	[24 417 ; 74 343]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	−43 715 $	[−91 220 ; 14 599]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−8 970 $	[−22 081 ; 4 760]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+73 111 $	[12 710 ; 145 178]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+30 939 $	[9 593 ; 53 757]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 45.8 Alma — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	356	1 050	7 300	50	323	72 B	1,08 D	−3 130 A
Jumelé, plain-pied	121	950	4 300	13	359	64 C	1,17 D	−4 777 A
Détaché, étage mansardé	100	1 500	7 400	73	297	106 A	1,07 D	−2 106 B
Détaché, à étages	40	1 650	9 800	28	445	118 B	1,00 D	−4 109 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

45.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Charles (zone 1), vendue le 23 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 45.9 Alma — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Charles	rue d'Aigremont	boulevard St-Luc	rue Jobin	rue Leclerc	avenue Nolin
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,4	0,1	0,7	0,8	1,3
Date de vente	2026-07-23	2026-06-02	2026-05-27	2026-02-20	2026-05-07	2026-05-26
Prix de vente ($)	?	395 500	275 000	424 000	320 000	320 000
Aire habitable (pi²)	1 093	1 040	1 121	1 075	1 000	1 121
Terrain (pi²)	6 500	6 964	5 715	6 662	6 000	6 599
Année de construction	1972	1977	1965	1977	1970	1978
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	+2,6	0,0	0,0
en dollars		0	0	+11 160	0	0
Prix ajusté transactionnel		395 500	275 000	435 160	320 000	320 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+3 857	−2 133	+1 283	+6 628	−2 133
7. Terrain		−508	+877	−178	+556	−109
7. Âge		−15 316	+19 572	−15 316	+5 815	−18 512
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**383 533**	**293 316**	**420 949**	**332 999**	**299 246**
Ajustement net (%)		−3,0	+6,7	−0,7	+4,1	−6,5
Ajustement brut (%)		5,0	8,2	6,6	4,1	6,5
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,230	0,139	0,173	0,281	0,176

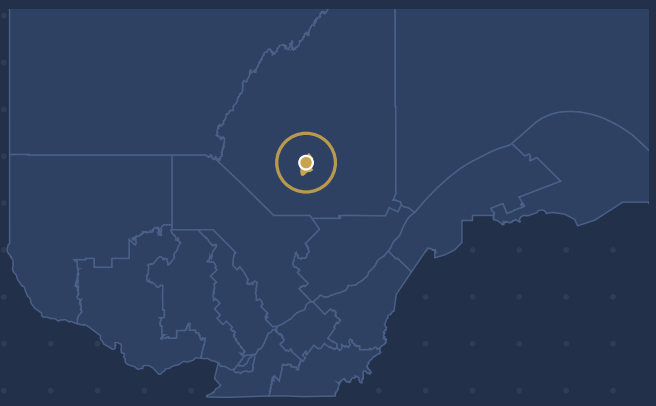
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 293 316 $ à 420 949 $ (étendue : 36,6 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **348 392 $** (moyenne simple : 346 009 $; médiane : 332 999 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 310 214 $. Le prix réellement payé a été de **285 000 $** : l'indication s'en écarte de +22,2 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol

— non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 8,2 % et l'ajustement net maximal de 6,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 346 900 $; avec le seul ajustement de temps, de 349 132 $.

45.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −9,8 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 770–1 958 pi², terrain hors de 3 513–21 073 pi² ou âge hors de 5–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 8$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Saguenay–Lac-Saint-Jean » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Dolbeau-Mistassini

Saguenay–Lac-Saint-Jean

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
254	235 500 $	+78 $	−20 660 $	+4,1 %	16,5 %

Région de l'ouvrage	Saguenay–Lac-Saint-Jean
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (254 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (772 ventes).
Niveau d'estimation	Échantillon restreint (254 ventes dans la fenêtre, sous le seuil de 300) : la régression propre à la ville est présentée avec une **précision limitée**; une **estimation régionale** (Saguenay–Lac-Saint-Jean) clairement identifiée la complète à la section 46.6.
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

46.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 254 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 235 500 $ (moyenne : 263 793 $; 10e et 90e centiles : 155 000 $ et 397 600 $). La maison médiane compte 1 107 pi² habitables sur un terrain de 7 360 pi² et a 50 ans. Composition selon le lien physique : détaché 90,2 %, jumelé 9,8 %. Selon le genre de construction : plain-pied 74,4 %, étage mansardé 14,2 %, à étages 11,4 %.

TABLE 46.1 Dolbeau-Mistassini — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	254	Prix médian au pi² habitable	213 $
Nombre de ventes (2021–2026)	772	Aire habitable médiane (pi²)	1 107
Prix médian	235 500 $	Terrain médian (pi²)	7 360
Prix moyen	263 793 $	Âge médian (ans)	50
Prix : P10 – P90	155 000 – 397 600 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,26

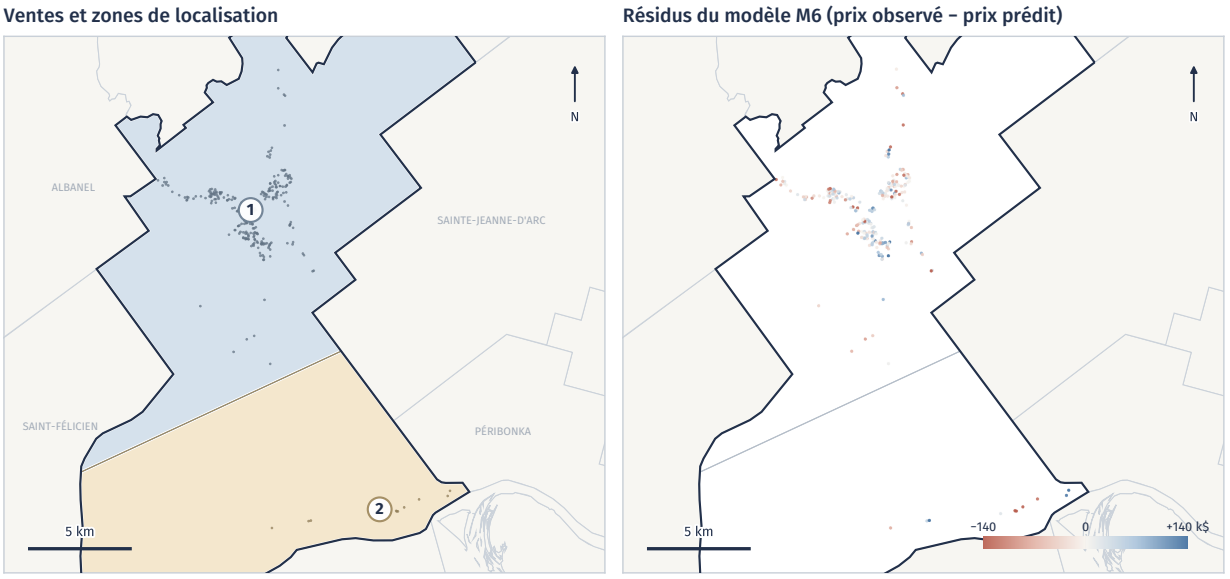


FIGURE 46.1 Dolbeau-Mistassini — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 46.2 Dolbeau-Mistassini — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	243	232 000 $
2	Zone 2 (sud-est)	11	300 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	151	139	114	133	137	98
Prix médian (k$)	176	175	180	215	225	245

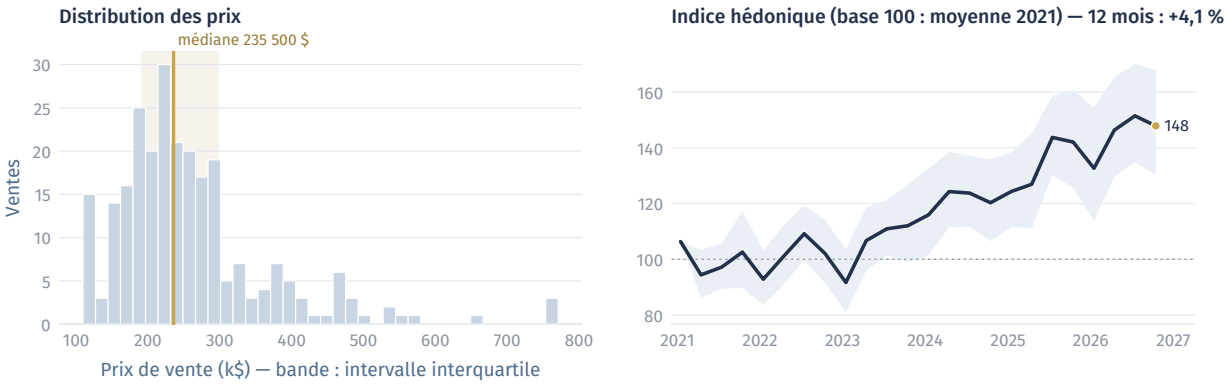


FIGURE 46.2 Dolbeau-Mistassini — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,1 % sur douze mois (IC 95 % : [−10,3 ; 20,7] % ; fiabilité D), soit environ +0,33 % par mois en rythme lissé, et de +39 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

46.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 473\,032 - 113\,A + 86{,}81\,\frac{A^2}{1000} + 3{,}86\,T - 0{,}09\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 7\,194\,Age + 46{,}62\,Age^2 \\ & - 28\,846\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 12\,816\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 42\,927\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{46.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 46.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 46.3 Dolbeau-Mistassini — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	473 032***	73 178	6,46	[329 603 ; 616 460]
Aire habitable (pi²)	−113,02	97,99	−1,15	[−305,08 ; 79,04]
Aire² / 1 000	86,81***	29,61	2,93	[28,77 ; 144,85]
Terrain (pi²)	3,856	3,061	1,26	[−2,144 ; 9,856]
Terrain² / 1 000	−0,089	0,080	−1,11	[−0,247 ; 0,069]
Âge (ans)	−7 194***	871	−8,26	[−8 900 ; −5 487]
Âge²	46,62***	8,73	5,34	[29,51 ; 63,72]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−28 846	18 970	−1,52	[−66 026 ; 8 335]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−12 816	29 820	−0,43	[−71 262 ; 45 631]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−42 927**	17 482	−2,46	[−77 191 ; −8 662]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (sud-est)	79 276	52 127	1,52	[−22 894 ; 181 445]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	254 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,692 ; 0,670			
RMSE ; MAE (échantillon)	74 778 $; 52 482 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	14,6 % ; 16,5 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 19,0 % ; RMSE 80 363 $; 40 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 46.4 Dolbeau-Mistassini — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,288	22,5	21,7	118,3	21,7
M2	Aire, terrain, âge	4	0,554	17,8	18,0	95,8	22,1
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,557	18,2	18,2	97,8	22,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,605	16,4	18,1	97,1	17,8
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,525	15,9	16,3	91,8	16,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,692	14,6	16,5	95,9	19,0
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	26	0,706	14,4	17,4	96,6	19,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 10 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (16,5 %) est à 0,2 point de celle du meilleur modèle (M5, 16,3 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 7 400 pi², 50 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 78 $ au prix (IC 95 % : $[-4\,;\,160]$). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (213 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (179 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 2,54 $ et une année d'âge supplémentaire −2 532 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 61{,}8$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,9 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 0{,}6$ pour M6 et $z = -0{,}5$ pour M7.

46.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 46.5 Dolbeau-Mistassini — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 777 à 2 059 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+61 $/pi²	[−29 ; 151]	D
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+78 $/pi²	[−4 ; 160]	C
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+113 $/pi²	[44 ; 181]	B
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+8 665 $	[863 ; 16 468]	C
Terrain — plage dápplication : 4 340 à 27 370 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+2,79 $/pi²	[−1,41 ; 6,99]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 400 pi²	+2,54 $/pi²	[−1,25 ; 6,33]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 10 600 pi²	+1,97 $/pi²	[−0,93 ; 4,87]	D
+1 000 pi² à partir de 7 400 pi²	+2 450 $	[−1 198 ; 6 097]	D
Âge — plage dápplication : 12 à 96 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−5 329 $/an	[−6 409 ; −4 249]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−3 465 $/an	[−4 061 ; −2 868]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 600 $/an	[−2 294 ; −906]	B
+10 ans à partir de 50 ans	−20 660 $	[−26 677 ; −14 643]	A

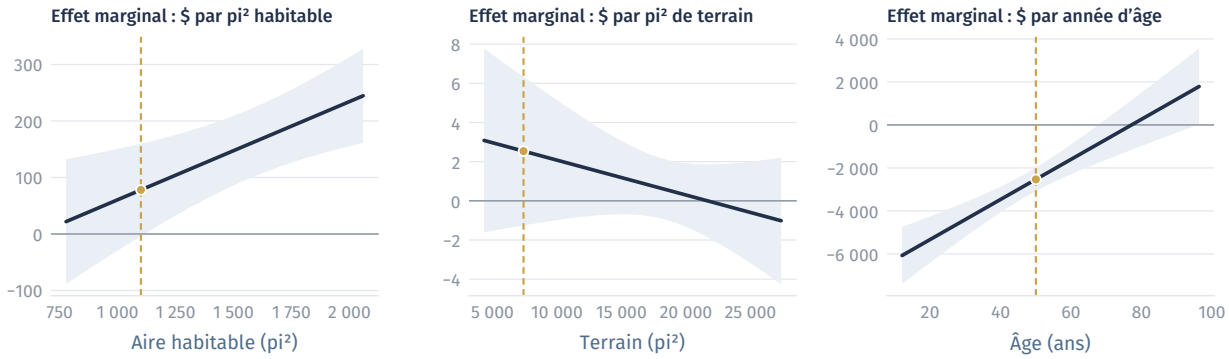


FIGURE 46.3 Dolbeau-Mistassini — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 46.6 Dolbeau-Mistassini — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 25$)	−28 846 $	[−66 026 ; 8 335]	+4,2 %	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 29$)	−12 816 $	[−71 262 ; 45 631]	+2,8 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 36$)	−42 927 $	[−77 191 ; −8 662]	−7,5 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (sud-est)	+79 276 $	[−22 894 ; 181 445]	+28,5 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−10,3 ; 20,7] %	+4,1 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,33 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 3 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Saguenay–Lac-Saint-Jean » (211 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (240 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 46.7 Dolbeau-Mistassini — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Saguenay–Lac-Saint-Jean »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+14 429 $	[−2 157 ; 32 171]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	+43 705 $	[−668 ; 96 305]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+60 762 $	[13 716 ; 116 530]	C	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+71 092 $	[5 614 ; 154 026]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	+48 837 $	[−17 110 ; 134 296]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	+51 940 $	[−13 571 ; 136 405]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+38 790 $	[19 534 ; 59 475]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	−34 972 $	[−72 976 ; 11 679]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	−7 176 $	[−17 665 ; 3 808]	D	+0,1 %
Piscine creusée	+58 489 $	[10 168 ; 116 142]	D	+8,2 %
Piscine hors terre	+24 751 $	[7 674 ; 43 006]	C	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 46.8 Dolbeau-Mistassini — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	177	1 050	7 700	49	234	69 D	2,49 D	−2 625 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

46.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la avenue des Hospitalières (zone 1), vendue le 26 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 46.9 Dolbeau-Mistassini — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	avenue des Hospitalièr	avenue des Hospitalièr	rue Mimeault	rue Evans	rue Renaud	rue Gagnon
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1
Date de vente	2026-10-26	2026-10-16	2026-10-13	2026-08-04	2026-02-05	2026-04-07
Prix de vente ($)	?	305 000	300 000	210 000	210 000	265 000
Aire habitable (pi²)	1 121	1 090	1 071	1 149	1 093	1 000
Terrain (pi²)	6 800	6 800	6 500	6 000	6 400	7 552
Année de construction	1972	1972	1976	1967	1974	1973
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	0,0	+1,0	+1,0
en dollars		0	0	0	+2 196	+2 771
Prix ajusté transactionnel		305 000	300 000	210 000	212 196	267 771
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+2 378	+3 824	−2 350	+2 214	+8 568
7. Terrain		0	+800	+2 173	+1 071	−1 940
7. Âge		0	−9 383	+9 631	−4 505	−2 206
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**307 378**	**295 241**	**219 454**	**210 976**	**272 193**
Ajustement net (%)		+0,8	−1,6	+4,5	+0,5	+2,7
Ajustement brut (%)		0,8	4,7	6,7	4,8	5,8
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,633	0,106	0,073	0,104	0,084

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 210 976 $ à 307 378 $ (étendue : 33,6 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **286 681 $** (moyenne simple : 261 048 $; médiane : 272 193 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 224 965 $. Le prix réellement payé a été de **250 000 $** : l'indication s'en écarte de +14,7 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 6,7 % et l'ajustement net maximal de 4,5 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 258 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 258 993 $.

46.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : effet de l'âge.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; écart jumelé / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine creusée (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de 0,0 % à +28,5 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 777–2 059 pi², terrain hors de 4 340–27 370 pi² ou âge hors de 12–96 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de l'âge change de signe vers 77 ans, à l'intérieur de la plage observée. Pour les bâtiments plus anciens, l'effet d'âge s'atténue puis s'inverse (bâtiments patrimoniaux ou rénovés) : ne pas extrapoler la dépréciation.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 21 657 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Taille d'échantillon** : avec 254 ventes, les intervalles de confiance sont larges ; comparer systématiquement avec l'estimation régionale (section 46.6).
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 1$), niveaux décalés ($n = 7$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Saguenay–Lac-Saint-Jean » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

46.6 Estimation régionale complémentaire

Niveau géographique : région administrative Saguenay–Lac-Saint-Jean — et non la ville. Le modèle M6 est réestimé sur les 5 175 ventes de la région (même fenêtre), avec des effets fixes de municipalité (référence : Dolbeau-Mistassini). Les pentes sont donc communes à toute la région ; seul le niveau de prix est propre à la ville. $R^2 = 0{,}566$; MdAPE en validation croisée : 14,8 %.

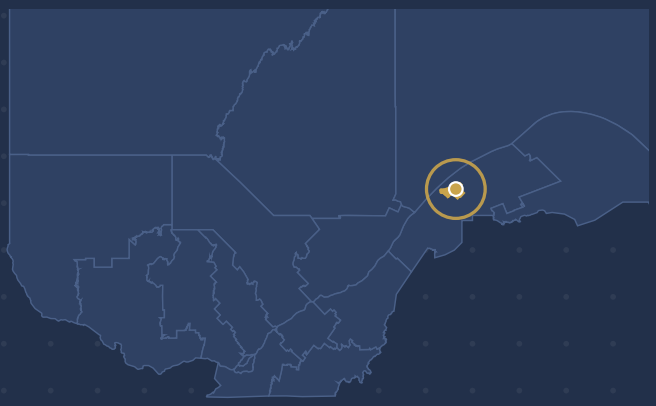
TABLE 46.10 Dolbeau-Mistassini — estimation propre à la ville et estimation régionale (Saguenay–Lac-Saint-Jean)

	Ville ($n = 254$)		Région ($n = 5\,175$)		
Ajustement	Estimation	IC 95 %	Estimation	IC 95 %	Fiab.
Pied carré habitable supplémentaire (au point médian)	+78 $/pi²	[−4 ; 160]	+117 $/pi²	[98 ; 136]	A
+100 pi² habitables	+8 665 $	[863 ; 16 468]	+11 938 $	[10 173 ; 13 704]	A
Pied carré de terrain supplémentaire	+2,54 $/pi²	[−1,25 ; 6,33]	+3,14 $/pi²	[2,04 ; 4,25]	A
+1 000 pi² de terrain	+2 450 $	[−1 198 ; 6 097]	+3 054 $	[1 987 ; 4 121]	A
Année d'âge supplémentaire	−2 532 $/an	[−3 081 ; −1 983]	−2 639 $/an	[−2 796 ; −2 482]	A
+10 ans	−20 660 $	[−26 677 ; −14 643]	−24 630 $	[−26 179 ; −23 080]	A
Jumelé vs détaché	−28 846 $	[−66 026 ; 8 335]	−65 620 $	[−74 783 ; −56 457]	A
En rangée vs détaché	non estimable	—	−119 347 $	[−134 170 ; −104 525]	A
En rangée vs jumelé	non estimable	—	−53 727 $	[−65 489 ; −41 966]	A
À étages vs plain-pied	−12 816 $	[−71 262 ; 45 631]	+7 911 $	[−5 568 ; 21 390]	D
Étage mansardé vs plain-pied	−42 927 $	[−77 191 ; −8 662]	−20 417 $	[−31 456 ; −9 377]	B
Niveaux décalés vs plain-pied	non estimable	—	+25 287 $	[7 454 ; 43 121]	B

Points d'évaluation propres à chaque échantillon (médianes locales et régionales). L'estimation régionale n'est pas une régression indépendante de la ville.

Rimouski

Est-du-Québec



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
969	360 000 $	+149 $	−24 205 $	+5,5 %	11,7 %

Région de l'ouvrage	Est-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (969 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (2 703 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

47.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 969 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 360 000 $ (moyenne : 378 326 $; 10e et 90e centiles : 248 600 $ et 530 000 $). La maison médiane compte 1 113 pi² habitables sur un terrain de 6 640 pi² et a 45 ans. Composition selon le lien physique : détaché 74,9 %, jumelé 20,2 %, en rangée 4,9 %. Selon le genre de construction : plain-pied 70,1 %, à étages 20,4 %, étage mansardé 9,5 %.

TABLE 47.1 Rimouski — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	969	Prix médian au pi² habitable	317 $
Nombre de ventes (2021–2026)	2 703	Aire habitable médiane (pi²)	1 113
Prix médian	360 000 $	Terrain médian (pi²)	6 640
Prix moyen	378 326 $	Âge médian (ans)	45
Prix : P10 – P90	248 600 – 530 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,12

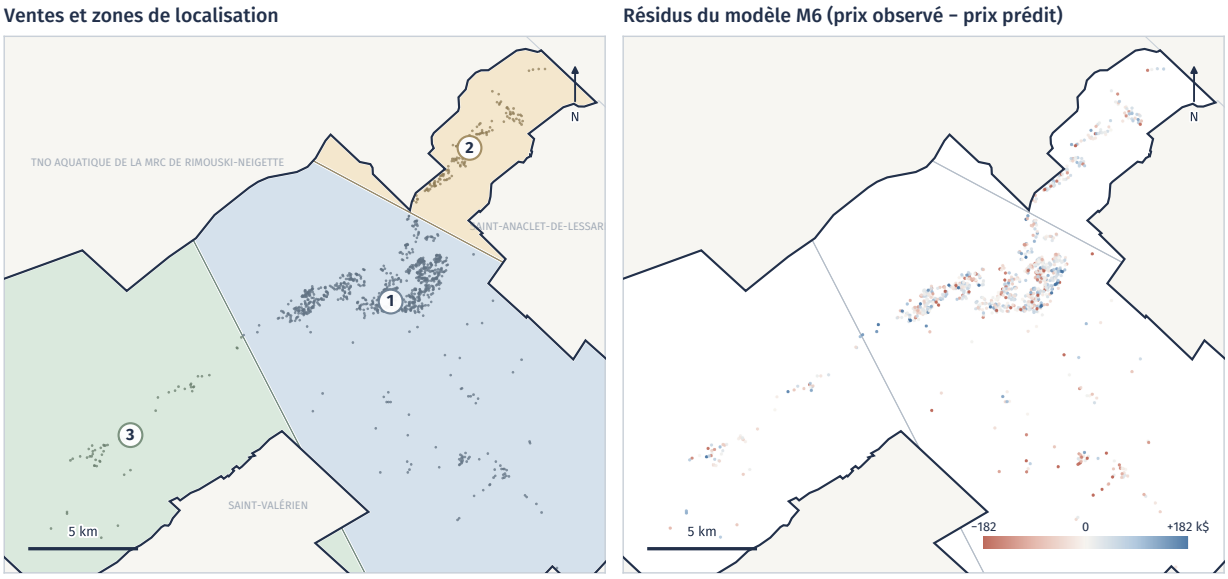


FIGURE 47.1 Rimouski — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 47.2 Rimouski — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	788	362 750 $
2	Zone 2 (nord-est)	124	350 250 $
3	Zone 3 (sud-ouest)	57	345 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	556	400	407	444	499	397
Prix médian (k$)	245	272	302	316	358	376

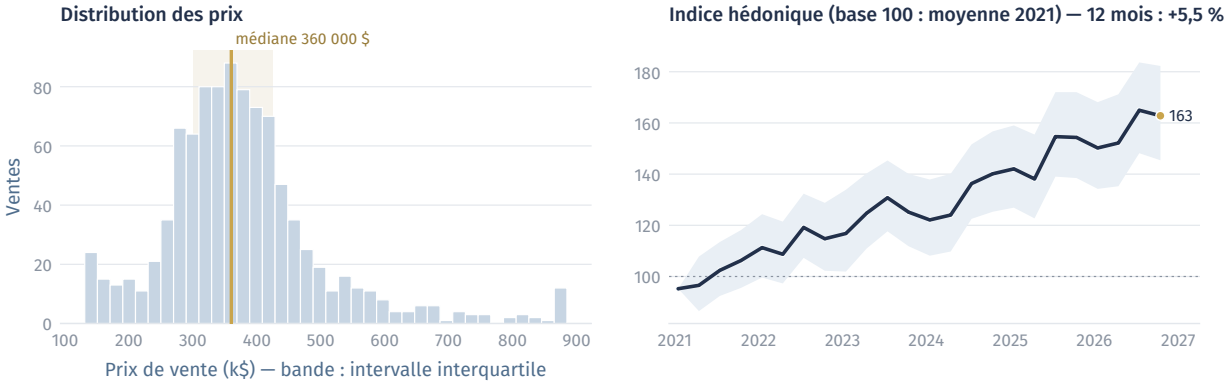


FIGURE 47.2 Rimouski — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +5,5 % sur douze mois (IC 95 % : [−1,3 ; 12,8] %; fiabilité D), soit environ +0,45 % par mois en rythme lissé, et de +71 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

47.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 340\,310 + 137\,A + 5{,}45\,\frac{A^2}{1000} + 4{,}10\,T - 0{,}08\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,847\,Age + 14{,}27\,Age^2 \\ & - 35\,565\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 107\,777\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 10\,252\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 20\,722\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{47.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 47.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 47.3 Rimouski — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	340 310***	31 284	10,88	[278 992 ; 401 627]
Aire habitable (pi²)	136,71***	32,14	4,25	[73,71 ; 199,71]
Aire² / 1 000	5,447	8,748	0,62	[−11,699 ; 22,593]
Terrain (pi²)	4,097**	1,953	2,10	[0,268 ; 7,925]
Terrain² / 1 000	−0,077	0,051	−1,52	[−0,176 ; 0,022]
Âge (ans)	−3 847***	372	−10,34	[−4 576 ; −3 118]
Âge²	14,27***	2,85	5,00	[8,68 ; 19,85]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−35 565***	9 091	−3,91	[−53 384 ; −17 746]
En rangée (vs détaché)	−107 777***	13 556	−7,95	[−134 348 ; −81 207]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−10 252	10 552	−0,97	[−30 935 ; 10 430]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−20 722*	12 118	−1,71	[−44 474 ; 3 030]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord-est)	−8 660	8 154	−1,06	[−24 643 ; 7 322]
Zone 3 (sud-ouest)	−37 699***	13 474	−2,80	[−64 108 ; −11 290]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	969 (paramètres : 20)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,595 ; 0,587			
RMSE ; MAE (échantillon)	85 955 $; 60 594 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	11,5 % ; 11,7 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 11,2 % ; RMSE 96 478 $; 171 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 47.4 Rimouski — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,370	16,6	16,6	107,5	20,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,524	13,4	13,5	93,8	17,4
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,554	12,8	12,8	91,2	15,9
M4	+ effets fixes de zone et de période	17	0,580	11,8	12,1	89,3	12,5
M5	Semi-logarithmique (ln P)	17	0,446	11,3	11,6	94,4	12,1
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	20	0,595	11,5	11,7	88,3	11,2
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	57	0,625	11,0	11,6	88,3	10,9

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 40 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (11,7 %) est à 0,1 point de celle du meilleur modèle (M5, 11,6 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 6 600 pi², 45 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 149 $ au prix (IC 95 % : [118 ; 180]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (317 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (169 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 3,08 $ et une année d'âge supplémentaire −2 563 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 78{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 4{,}4$ pour M6 et $z = 0{,}5$ pour M7.

47.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 47.5 Rimouski — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 759 à 2 154 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+147 $/pi²	[112 ; 182]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+149 $/pi²	[118 ; 180]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 450 pi²	+153 $/pi²	[128 ; 177]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+14 924 $	[11 932 ; 17 916]	A
Terrain — plage dápplication : 3 486 à 24 069 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 100 pi²	+3,31 $/pi²	[0,44 ; 6,19]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 600 pi²	+3,08 $/pi²	[0,48 ; 5,69]	C
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 200 pi²	+2,68 $/pi²	[0,53 ; 4,83]	C
+1 000 pi² à partir de 6 600 pi²	+3 006 $	[490 ; 5 522]	C
Âge — plage dápplication : 7 à 82 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 276 $/an	[−3 809 ; −2 743]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 706 $/an	[−3 075 ; −2 337]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 135 $/an	[−2 432 ; −1 838]	A
+10 ans à partir de 45 ans	−24 205 $	[−27 364 ; −21 046]	A

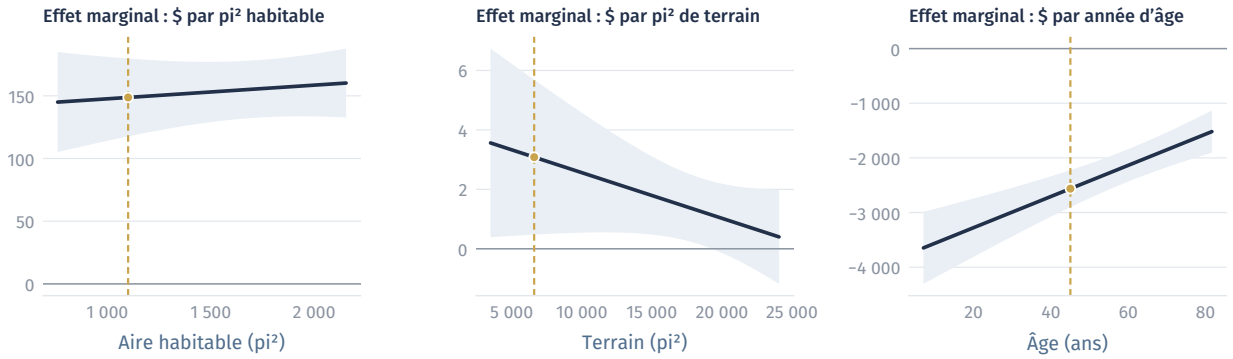


FIGURE 47.3 Rimouski — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

EST

TABLE 47.6 Rimouski — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 196$)	−35 565 $	[−53 384 ; −17 746]	−4,5 %	B
En rangée vs détaché ($n = 47$)	−107 777 $	[−134 348 ; −81 207]	−21,6 %	A
En rangée vs jumelé ($n = 47$)	−72 212 $	[−93 999 ; −50 426]	—	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 198$)	−10 252 $	[−30 935 ; 10 430]	−2,6 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 92$)	−20 722 $	[−44 474 ; 3 030]	−1,1 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord-est)	−8 660 $	[−24 643 ; 7 322]	−1,3 %	D
3. Zone 3 (sud-ouest)	−37 699 $	[−64 108 ; −11 290]	−6,8 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−1,3 ; 12,8] %	+5,5 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,45 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Écarts entre zones. Contrastes directs entre zones (covariance complète) : zone 3 vs zone 1 : −37 699 $ [−64 108 ; −11 290] ; zone 3 vs zone 2 : −29 039 $ [−57 560 ; −517] ; zone 2 vs zone 1 : −8 660 $ [−24 643 ; 7 322].

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 47 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (360 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 47.7 Rimouski — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+5 952 $	[−21 088 ; 35 150]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−4 469 $	[−48 758 ; 46 122]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 410 $	[−43 424 ; 52 593]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+34 068 $	[−22 853 ; 100 598]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−42 842 $	[−102 092 ; 30 020]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−48 716 $	[−108 605 ; 25 441]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+52 156 $	[22 851 ; 83 704]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+42 210 $	[−8 819 ; 100 653]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+5 033 $	[−9 375 ; 20 034]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+5 328 $	[−31 078 ; 45 763]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 47.8 Rimouski — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	502	1 100	7 200	50	366	149 A	2,99 C	−2 420 A
Jumelé, plain-pied	162	900	4 600	15	395	147 A	3,39 C	−3 419 A
Détaché, à étages	132	1 850	7 800	36	509	157 A	2,90 C	−2 820 A
Détaché, étage mansardé	92	1 500	8 300	76	356	153 A	2,82 C	−1 679 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

47.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la Rue Monseigneur Plessis (zone 1), vendue le 13 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 47.9 Rimouski — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	Rue Monseigneur Plessi	2e rue Ouest	rue Eudore-Couture	rue de l'Auvergne Sud	rue des Pinsons	avenue Ross
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,9	0,5	1,1	0,7	0,8
Date de vente	2026-07-13	2026-02-27	2026-04-17	2026-06-01	2026-06-15	2026-06-04
Prix de vente ($)	?	278 000	420 000	400 000	410 000	380 000
Aire habitable (pi²)	1 027	1 032	976	1 049	1 131	921
Terrain (pi²)	7 600	7 606	7 994	7 400	7 139	8 190
Année de construction	1972	1971	1974	1967	1976	1976
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+8,4	+8,4	0,0	0,0	0,0
en dollars		+23 369	+35 305	0	0	0
Prix ajusté transactionnel		301 369	455 305	400 000	410 000	380 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−796	+7 468	−3 346	−15 502	+15 541
7. Terrain		−16	−1 142	+590	+1 369	−1 701
7. Âge		+2 292	−4 670	+11 175	−9 454	−9 454
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**302 849**	**456 961**	**408 419**	**386 414**	**384 386**
Ajustement net (%)		+8,9	+8,8	+2,1	−5,8	+1,2
Ajustement brut (%)		9,5	11,6	3,8	6,4	7,0
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,139	0,115	0,351	0,206	0,189

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 302 849 $ à 456 961 $ (étendue : 39,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **390 205 $** (moyenne simple : 387 806 $; médiane : 386 414 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 353 054 $. Le prix réellement payé a été de **350 000 $** : l'indication s'en écarte de +11,5 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 11,6 % et l'ajustement net maximal de 8,9 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 377 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 389 335 $.

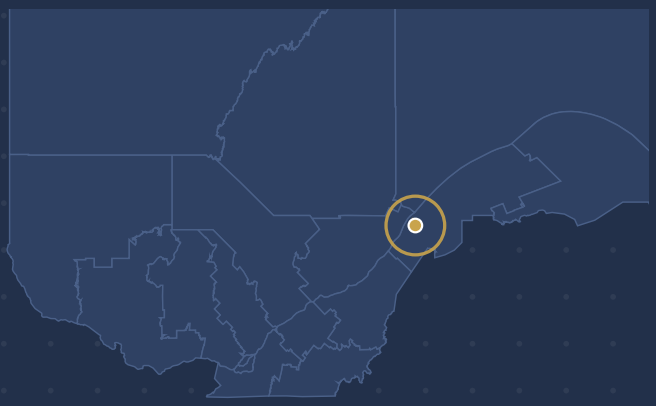
47.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; zone 3.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −6,8 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 4{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 759–2 154 pi², terrain hors de 3 486–24 069 pi² ou âge hors de 7–82 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 11$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

MARCHÉ 48

Rivière-du-Loup

Est-du-Québec



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
313	339 900 $	+158 $	−25 890 $	+14,7 %	10,5 %

Région de l'ouvrage	Est-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026 (313 ventes). Indice temporel : 5 février 2021 au 27 octobre 2026 (970 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

48.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 27 octobre 2026, 313 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 339 900 $ (moyenne : 353 612 $; 10e et 90e centiles : 221 000 $ et 480 000 $). La maison médiane compte 1 107 pi² habitables sur un terrain de 7 101 pi² et a 43 ans. Composition selon le lien physique : détaché 78,3 %, jumelé 21,7 %. Selon le genre de construction : plain-pied 69,0 %, à étages 16,0 %, étage mansardé 15,0 %.

TABLE 48.1 Rivière-du-Loup — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	313	Prix médian au pi² habitable	299 $
Nombre de ventes (2021–2026)	970	Aire habitable médiane (pi²)	1 107
Prix médian	339 900 $	Terrain médian (pi²)	7 101
Prix moyen	353 612 $	Âge médian (ans)	43
Prix : P10 – P90	221 000 – 480 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,13

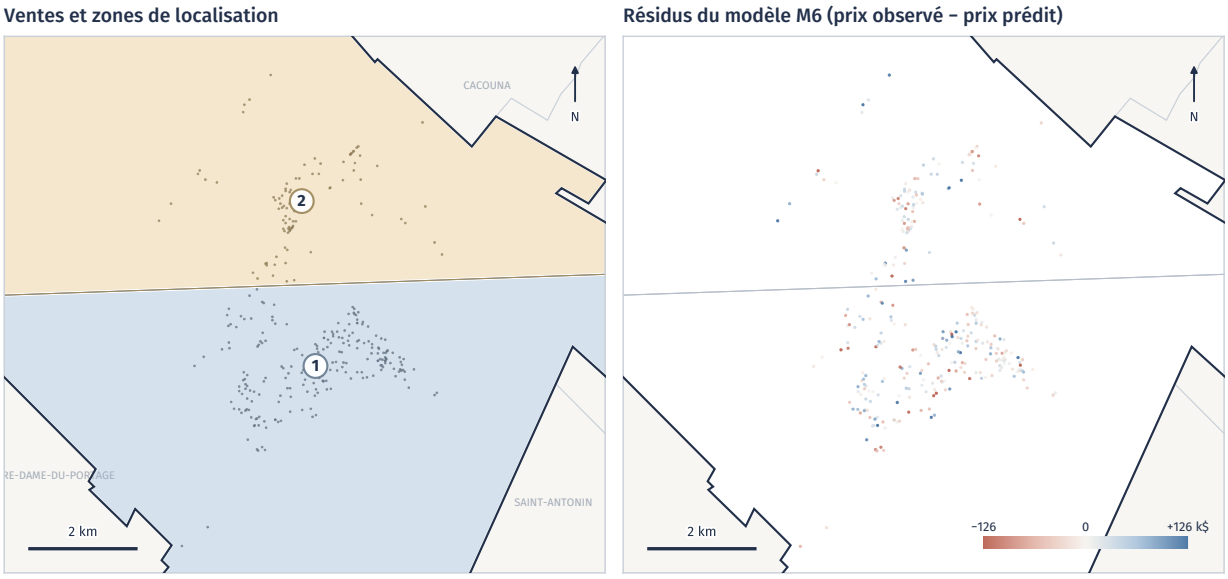


FIGURE 48.1 Rivière-du-Loup — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 48.2 Rivière-du-Loup — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	214	340 000 $
2	Zone 2 (nord)	99	335 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	240	168	142	125	164	131
Prix médian (k$)	240	273	280	304	330	360

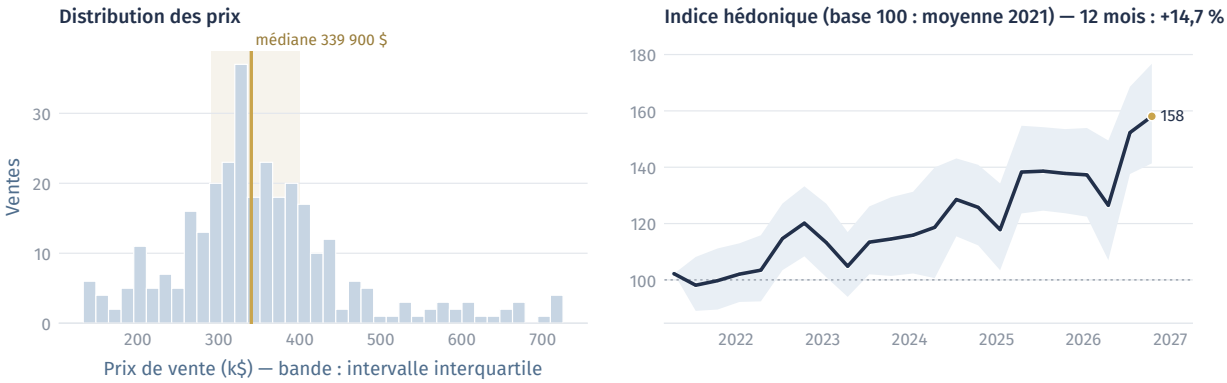


FIGURE 48.2 Rivière-du-Loup — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +14,7 % sur douze mois (IC 95 % : [5,5 ; 24,8] % ; fiabilité B), soit environ +1,15 % par mois en rythme lissé, et de +55 % depuis le début de la période d'observation (février–avril 2021).

48.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 330\,466 + 197\,A - 17{,}66\,\frac{A^2}{1000} + 0{,}73\,T + 0{,}11\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 4\,104\,Age + 15{,}78\,Age^2 \\ & - 43\,028\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 51\,165\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 44\,434\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{48.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 48.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 48.3 Rivière-du-Loup — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	330 466***	43 951	7,52	[244 322 ; 416 610]
Aire habitable (pi²)	196,88***	47,26	4,17	[104,25 ; 289,52]
Aire² / 1 000	−17,66	12,56	−1,41	[−42,28 ; 6,97]
Terrain (pi²)	0,726	3,647	0,20	[−6,423 ; 7,874]
Terrain² / 1 000	0,110	0,121	0,91	[−0,128 ; 0,348]
Âge (ans)	−4 104***	443	−9,26	[−4 972 ; −3 235]
Âge²	15,78***	2,78	5,67	[10,33 ; 21,23]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−43 028***	12 780	−3,37	[−68 076 ; −17 980]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−51 165***	15 813	−3,24	[−82 158 ; −20 172]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−44 434**	18 008	−2,47	[−79 729 ; −9 138]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord)	−11 371	8 888	−1,28	[−28 791 ; 6 048]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	313 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,675 ; 0,656			
RMSE ; MAE (échantillon)	64 910 $; 47 804 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	10,5 % ; 10,5 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,3 % ; RMSE 81 439 $; 68 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026.

TABLE 48.4 Rivière-du-Loup — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,188	15,1	15,0	103,2	17,7
M2	Aire, terrain, âge	4	0,552	11,1	11,2	77,3	13,0
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,577	10,6	10,1	77,4	13,3
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,630	10,1	10,8	74,3	9,0
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,584	9,9	10,5	71,6	10,2
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,675	10,5	10,5	72,3	10,3
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	31	0,698	10,7	12,2	75,3	13,5

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 15 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (10,5 %) est à 0,4 point de celle du meilleur modèle (M3, 10,1 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 7 100 pi², 43 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 158 $ au prix (IC 95 % : [111 ; 205]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (299 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (107 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 2,29 $ et une année d'âge supplémentaire −2 747 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 42{,}8$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,2. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,3 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = -0{,}2$ pour M6 et $z = -1{,}0$ pour M7.

48.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 48.5 Rivière-du-Loup — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 777 à 2 174 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+163 $/pi²	[111 ; 215]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+158 $/pi²	[111 ; 205]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+147 $/pi²	[109 ; 186]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+15 628 $	[11 108 ; 20 147]	A
Terrain — plage dápplication : 3 691 à 18 478 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 800 pi²	+2,00 $/pi²	[−2,62 ; 6,63]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 100 pi²	+2,29 $/pi²	[−1,81 ; 6,39]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 100 pi²	+2,73 $/pi²	[−0,63 ; 6,09]	D
+1 000 pi² à partir de 7 100 pi²	+2 401 $	[−1 508 ; 6 309]	D
Âge — plage dápplication : 5 à 105 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 5 ans	−3 946 $/an	[−4 766 ; −3 126]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 473 $/an	[−4 153 ; −2 792]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 841 $/an	[−3 358 ; −2 325]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 210 $/an	[−2 617 ; −1 804]	A
+10 ans à partir de 43 ans	−25 890 $	[−30 523 ; −21 258]	A

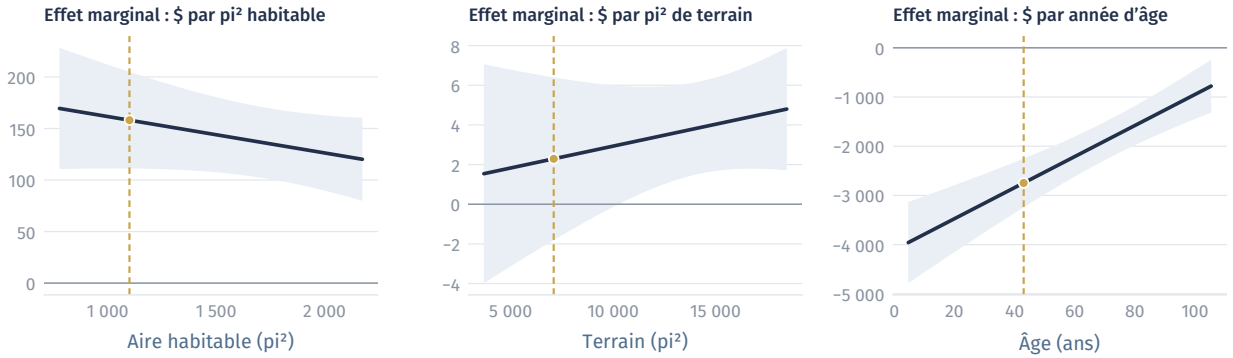


FIGURE 48.3 Rivière-du-Loup — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

EST

TABLE 48.6 Rivière-du-Loup — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 68$)	−43 028 $	[−68 076 ; −17 980]	−5,2 %	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 50$)	−51 165 $	[−82 158 ; −20 172]	−11,1 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 47$)	−44 434 $	[−79 729 ; −9 138]	−9,4 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord)	−11 371 $	[−28 791 ; 6 048]	−2,3 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[5,5 ; 24,8] %	+14,7 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+1,15 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 8 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (339 950 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 48.7 Rivière-du-Loup — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+5 621 $	[−19 913 ; 33 192]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−4 220 $	[−46 042 ; 43 553]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 331 $	[−41 006 ; 49 664]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+32 170 $	[−21 580 ; 94 996]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−40 456 $	[−96 406 ; 28 348]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−46 002 $	[−102 556 ; 24 024]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+49 251 $	[21 578 ; 79 042]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+39 859 $	[−8 328 ; 95 048]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+4 753 $	[−8 853 ; 18 918]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+5 031 $	[−29 347 ; 43 214]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 48.8 Rivière-du-Loup — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	160	1 100	7 800	49	375	158 A	2,44 D	−2 557 A
Jumelé, plain-pied	56	900	5 400	12	410	165 A	1,92 D	−3 725 A
Détaché, étage mansardé	47	1 600	7 500	73	352	140 A	2,38 D	−1 800 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

48.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue de l'Ancrage (zone 2), vendue le 28 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 48.9 Rivière-du-Loup — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de l'Ancrage	rue Jean-Talon	rue Anseville	rue Plourde	rue Denonville	rue des Saules
Zone (n°)	2	2	2	2	2	1
Distance du sujet (km)	—	1,5	1,5	1,3	1,4	2,3
Date de vente	2026-07-28	2026-06-16	2026-01-19	2026-01-26	2025-08-19	2026-06-26
Prix de vente ($)	?	350 000	260 600	314 000	325 000	405 000
Aire habitable (pi²)	1 102	1 017	1 109	1 184	1 094	1 206
Terrain (pi²)	7 249	8 000	9 428	9 401	8 500	9 042
Année de construction	1977	1975	1975	1977	1974	1976
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	+10,9	+10,9	+10,5	0,0
en dollars		0	+28 495	+34 335	+34 207	0
Prix ajusté transactionnel		350 000	289 095	348 335	359 207	405 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	−11 371
7. Aire habitable		+13 560	−1 019	−12 804	+1 362	−16 134
7. Terrain		−1 805	−5 585	−5 510	−3 079	−4 518
7. Âge		+5 052	+5 052	0	+5 052	+2 542
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**366 807**	**287 543**	**330 021**	**362 542**	**375 518**
Ajustement net (%)		+4,8	+10,3	+5,1	+11,6	−7,3
Ajustement brut (%)		5,8	15,4	16,8	13,4	8,5
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,352	0,133	0,122	0,153	0,240

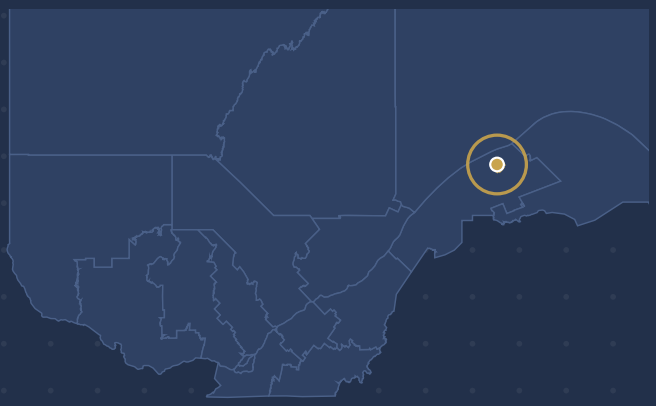
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 287 543 $ à 375 518 $ (étendue : 24,9 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **353 197 $** (moyenne simple : 344 486 $; médiane : 362 542 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 333 112 $. Le prix réellement payé a été de **331 000 $** : l'indication s'en écarte de +6,7 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 16,8 % et l'ajustement net maximal de 11,6 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net).

Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 330 920 $; avec le seul ajustement de temps, de 350 327 $.

48.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart à étages / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −2,3 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 777–2 174 pi², terrain hors de 3 691–18 478 pi² ou âge hors de 5–105 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 1$), niveaux décalés ($n = 2$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Matane

Est-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
258	250 000 $	+122 $	−21 369 $	+17,1 %	16,6 %

Région de l'ouvrage	Est-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (258 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (769 ventes).
Niveau d'estimation	Échantillon restreint (258 ventes dans la fenêtre, sous le seuil de 300) : la régression propre à la ville est présentée avec une **précision limitée**; une **estimation régionale** (Bas-Saint-Laurent) clairement identifiée la complète à la section 49.6.
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

49.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 258 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 250 000 $ (moyenne : 267 770 $; 10e et 90e centiles : 155 000 $ et 385 900 $). La maison médiane compte 1 150 pi² habitables sur un terrain de 6 980 pi² et a 52 ans. Composition selon le lien physique : détaché 91,9 %, jumelé 8,1 %. Selon le genre de construction : plain-pied 62,8 %, étage mansardé 21,3 %, à étages 15,9 %.

TABLE 49.1 Matane — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	258	Prix médian au pi² habitable	222 $
Nombre de ventes (2021–2026)	769	Aire habitable médiane (pi²)	1 150
Prix médian	250 000 $	Terrain médian (pi²)	6 980
Prix moyen	267 770 $	Âge médian (ans)	52
Prix : P10 – P90	155 000 – 385 900 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,11

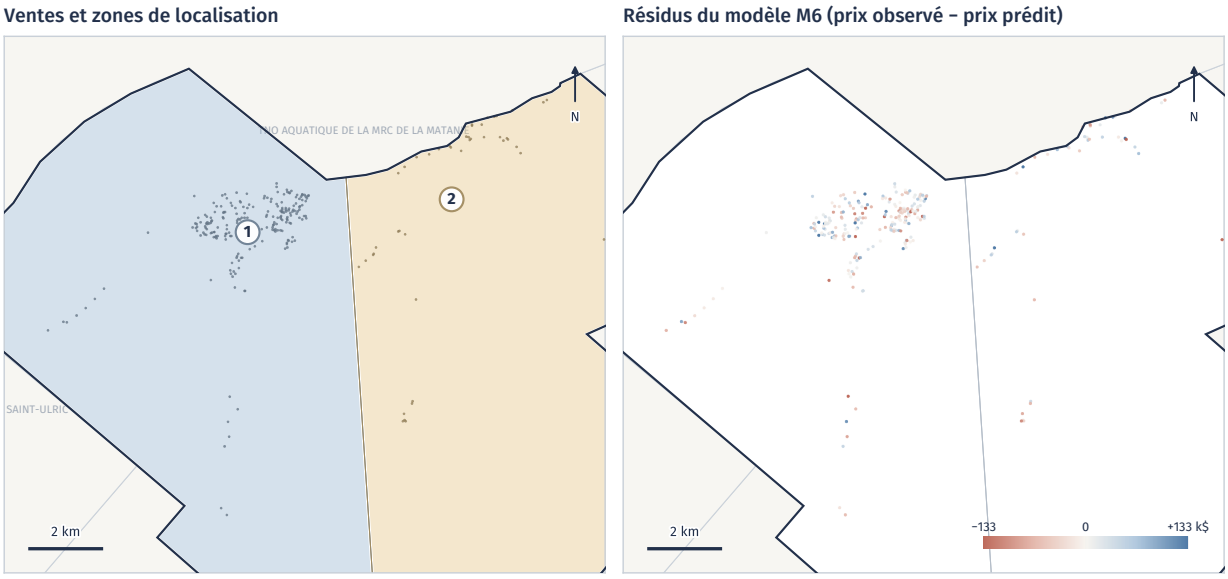


FIGURE 49.1 Matane — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 49.2 Matane — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	213	250 000 $
2	Zone 2 (est)	45	300 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	151	143	119	117	145	94
Prix médian (k$)	165	185	208	220	250	266

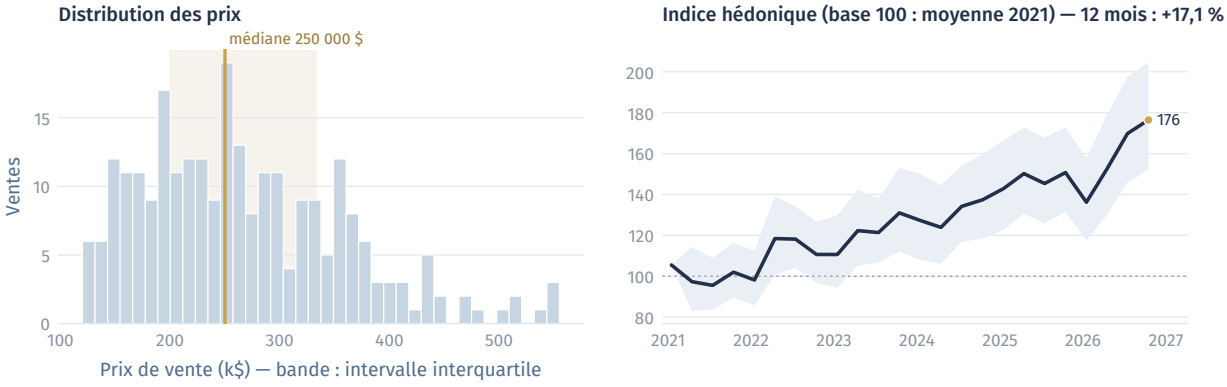


FIGURE 49.2 Matane — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +17,1 % sur douze mois (IC 95 % : [4,3 ; 31,3] % ; fiabilité B), soit environ +1,32 % par mois en rythme lissé, et de +67 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

49.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 285\,674 + 192\,A - 30{,}49\,\frac{A^2}{1000} - 0{,}32\,T + 0{,}03\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,913\,Age + 15{,}58\,Age^2 \\ & - 27\,500\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} + 1\,385\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 25\,089\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{49.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 49.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 49.3 Matane — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	285 674***	61 619	4,64	[164 902 ; 406 447]
Aire habitable (pi²)	191,85***	71,97	2,67	[50,78 ; 332,92]
Aire² / 1 000	−30,49	23,12	−1,32	[−75,82 ; 14,83]
Terrain (pi²)	−0,315	3,765	−0,08	[−7,695 ; 7,064]
Terrain² / 1 000	0,031	0,114	0,27	[−0,193 ; 0,256]
Âge (ans)	−3 913***	737	−5,31	[−5 358 ; −2 467]
Âge²	15,58***	5,67	2,75	[4,47 ; 26,68]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−27 500	16 754	−1,64	[−60 338 ; 5 337]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	1 385	17 151	0,08	[−32 230 ; 35 001]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−25 089*	14 647	−1,71	[−53 797 ; 3 618]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (est)	−13 272	14 338	−0,93	[−41 374 ; 14 831]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	258 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,558 ; 0,527			
RMSE ; MAE (échantillon)	62 395 $; 48 187 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	14,7 % ; 16,6 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	non calculé (moins de 30 ventes de test)			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 49.4 Matane — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,207	21,4	21,6	84,3	—
M2	Aire, terrain, âge	4	0,472	17,1	17,6	69,3	—
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,487	16,3	17,5	69,3	—
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,529	16,1	16,3	69,4	—
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,490	15,0	16,4	70,7	—
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,558	14,7	16,6	70,2	—
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	28	0,580	14,8	17,5	72,2	—

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 12 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (16,6 %) est à 0,3 point de celle du meilleur modèle (M4, 16,3 %). Au point de référence local (1 150 pi² habitables, terrain de 7 000 pi², 52 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 122 $ au prix (IC 95 % : [75 ; 169]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (222 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (104 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 0,12 $ et une année d'âge supplémentaire −2 293 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 27{,}1$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,8. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,8 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 0{,}5$ pour M6 et $z = -0{,}7$ pour M7.

49.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 49.5 Matane — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 644 à 2 030 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+131 $/pi²	[73 ; 188]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 150 pi²	+122 $/pi²	[75 ; 169]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 400 pi²	+106 $/pi²	[71 ; 142]	A
+100 pi² à partir de 1 150 pi²	+11 866 $	[7 452 ; 16 280]	A
Terrain — plage dápplication : 3 643 à 24 556 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 300 pi²	+0,02 $/pi²	[−5,09 ; 5,13]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 000 pi²	+0,12 $/pi²	[−4,28 ; 4,53]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 10 400 pi²	+0,34 $/pi²	[−2,75 ; 3,43]	D
+1 000 pi² à partir de 7 000 pi²	+156 $	[−4 050 ; 4 362]	D
Âge — plage dápplication : 16 à 99 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−3 290 $/an	[−4 335 ; −2 245]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 667 $/an	[−3 366 ; −1 967]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 043 $/an	[−2 575 ; −1 512]	A
+10 ans à partir de 52 ans	−21 369 $	[−26 736 ; −16 002]	A

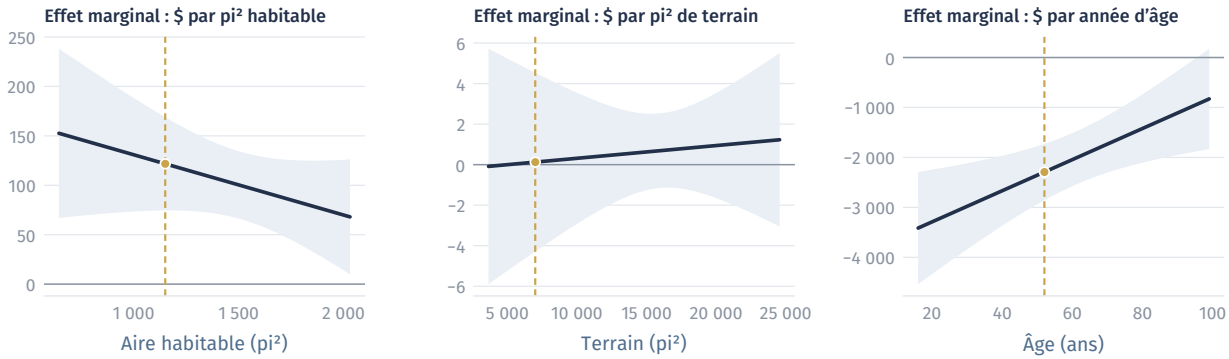


FIGURE 49.3 Matane — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

EST

TABLE 49.6 Matane — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 21$)	−27 500 $	[−60 338 ; 5 337]	−12,7 %	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 41$)	+1 385 $	[−32 230 ; 35 001]	+3,5 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 55$)	−25 089 $	[−53 797 ; 3 618]	−7,5 %	C
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (est)	−13 272 $	[−41 374 ; 14 831]	−5,1 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[4,3 ; 31,3] %	+17,1 %	B
Variation mensuelle lissée	—	—	+1,32 %	B

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 9 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (250 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 49.7 Matane — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+4 134 $	[−14 644 ; 24 410]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−3 103 $	[−33 860 ; 32 029]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+979 $	[−30 156 ; 36 523]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+23 658 $	[−15 870 ; 69 860]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−29 751 $	[−70 897 ; 20 847]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−33 830 $	[−75 420 ; 17 668]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+36 219 $	[15 869 ; 58 128]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+29 312 $	[−6 124 ; 69 898]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+3 495 $	[−6 511 ; 13 912]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+3 700 $	[−21 582 ; 31 780]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 49.8 Matane — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	146	1 100	7 300	50	302	125 B	0,14 D	−2 355 A
Détaché, étage mansardé	55	1 250	6 000	73	249	116 A	0,06 D	−1 638 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

49.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue Larochelle (zone 1), vendue le 24 septembre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 49.9 Matane — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue Larochelle	avenue Jacques-Cartier	rue Grant	rue Rioux	rue Boulay	rue Rouleau
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,5	1,6	1,8	0,3	0,2
Date de vente	2026-09-24	2026-02-19	2026-06-26	2026-06-18	2026-01-30	2026-06-10
Prix de vente ($)	?	210 000	250 000	309 000	210 000	369 000
Aire habitable (pi²)	1 088	1 076	1 077	1 122	1 088	1 140
Terrain (pi²)	5 937	5 747	6 500	5 912	7 000	9 000
Année de construction	1974	1973	1972	1975	1971	1972
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+15,8	+3,9	+3,9	+29,5	+3,9
en dollars		+33 131	+9 727	+12 022	+62 016	+14 357
Prix ajusté transactionnel		243 131	259 727	321 022	272 016	383 357
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+1 490	+1 354	−4 153	0	−6 402
7. Terrain		+10	−43	+1	−97	−472
7. Âge		+2 277	+4 523	−2 308	+6 738	+4 523
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**246 908**	**265 562**	**314 563**	**278 657**	**381 006**
Ajustement net (%)		+17,6	+6,2	+1,8	+32,7	+3,3
Ajustement brut (%)		17,6	6,3	6,0	32,8	7,0
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,102	0,287	0,300	0,055	0,257

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 246 908 $ à 381 006 $ (étendue : 43,4 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **308 728 $** (moyenne simple : 297 339 $; médiane : 278 657 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 296 235 $. Le prix réellement payé a été de **330 000 $** : l'indication s'en écarte de −6,4 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 32,8 % et l'ajustement net maximal de 32,7 % (au-delà des repères pédagogiques de 25 % brut ou de 15 % net pour au moins un comparable : son poids doit être réduit). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 269 600 $; avec le seul ajustement de temps, de 295 851 $.

49.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart jumelé / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double

(régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −5,1 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 644–2 030 pi², terrain hors de 3 643–24 556 pi² ou âge hors de 16–99 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 5 018 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Taille d'échantillon** : avec 258 ventes, les intervalles de confiance sont larges ; comparer systématiquement avec l'estimation régionale (section 49.6).
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 2$), niveaux décalés ($n = 0$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

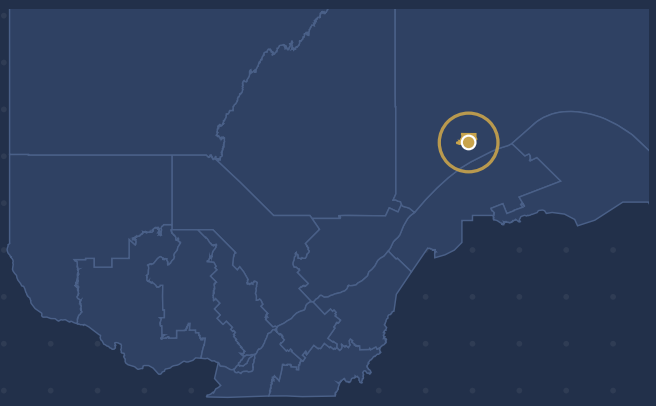
49.6 Estimation régionale complémentaire

Niveau géographique : région administrative Bas-Saint-Laurent — et non la ville. Le modèle M6 est réestimé sur les 3 235 ventes de la région (même fenêtre), avec des effets fixes de municipalité (référence : Matane). Les pentes sont donc communes à toute la région ; seul le niveau de prix est propre à la ville. $R^2 = 0{,}612$; MdAPE en validation croisée : 15,8 %.

TABLE 49.10 Matane — estimation propre à la ville et estimation régionale (Bas-Saint-Laurent)

	Ville ($n = 258$)		Région ($n = 3\,235$)		
Ajustement	Estimation	IC 95 %	Estimation	IC 95 %	Fiab.
Pied carré habitable supplémentaire (au point médian)	+122 $/pi²	[75 ; 169]	+110 $/pi²	[94 ; 127]	A
+100 pi² habitables	+11 866 $	[7 452 ; 16 280]	+11 009 $	[9 415 ; 12 603]	A
Pied carré de terrain supplémentaire	+0,12 $/pi²	[−4,28 ; 4,53]	+2,04 $/pi²	[0,81 ; 3,28]	B
+1 000 pi² de terrain	+156 $	[−4 050 ; 4 362]	+2 019 $	[838 ; 3 200]	B
Année d'âge supplémentaire	−2 293 $/an	[−2 856 ; −1 729]	−2 662 $/an	[−2 860 ; −2 464]	A
+10 ans	−21 369 $	[−26 736 ; −16 002]	−24 671 $	[−26 493 ; −22 850]	A
Jumelé vs détaché	−27 500 $	[−60 338 ; 5 337]	−56 920 $	[−67 936 ; −45 904]	A
En rangée vs détaché	non estimable	—	−116 067 $	[−134 421 ; −97 712]	A
En rangée vs jumelé	non estimable	—	−59 146 $	[−75 169 ; −43 124]	A
À étages vs plain-pied	+1 385 $	[−32 230 ; 35 001]	−2 424 $	[−15 354 ; 10 506]	D
Étage mansardé vs plain-pied	−25 089 $	[−53 797 ; 3 618]	−9 922 $	[−20 355 ; 512]	C
Niveaux décalés vs plain-pied	non estimable	—	+33 109 $	[−16 266 ; 82 485]	D

Points d'évaluation propres à chaque échantillon (médianes locales et régionales). L'estimation régionale n'est pas une régression indépendante de la ville.



Baie-Comeau

Est-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
378	250 000 $	+135 $	−13 534 $	+4,0 %	14,2 %

Région de l'ouvrage	Est-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (378 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 132 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

50.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 378 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 250 000 $ (moyenne : 273 012 $; 10e et 90e centiles : 167 250 $ et 396 470 $). La maison médiane compte 1 116 pi² habitables sur un terrain de 6 727 pi² et a 59 ans. Composition selon le lien physique : détaché 81,5 %, jumelé 14,3 %, en rangée 4,2 %. Selon le genre de construction : plain-pied 66,1 %, à étages 24,1 %, étage mansardé 9,8 %.

TABLE 50.1 Baie-Comeau — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	378	Prix médian au pi² habitable	226 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 132	Aire habitable médiane (pi²)	1 116
Prix médian	250 000 $	Terrain médian (pi²)	6 727
Prix moyen	273 012 $	Âge médian (ans)	59
Prix : P10 – P90	167 250 – 396 470 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,33

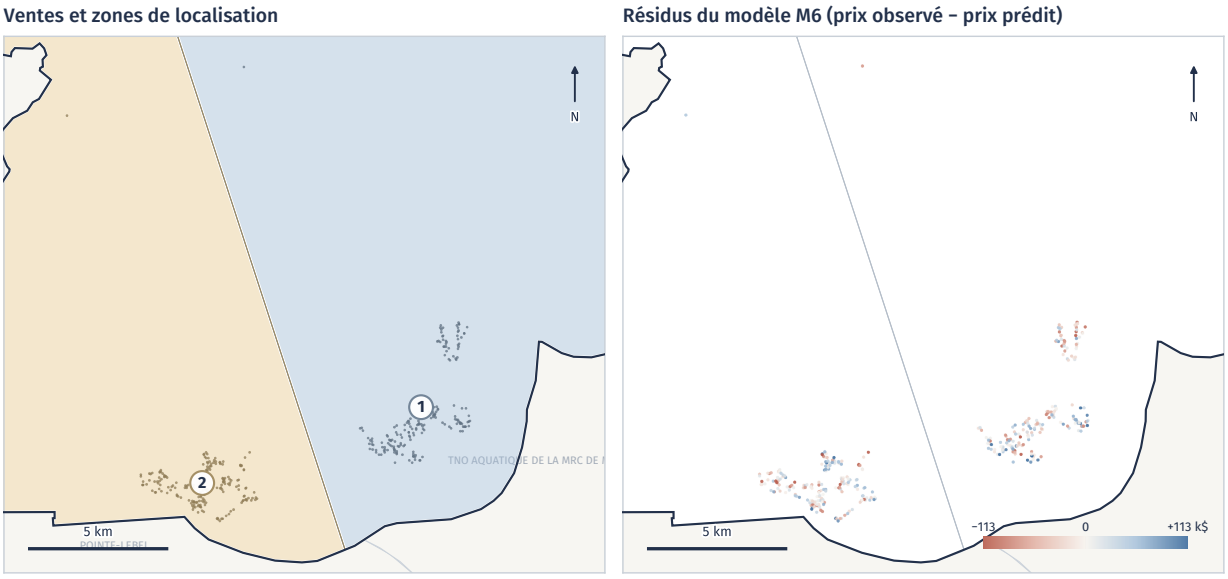


FIGURE 50.1 Baie-Comeau — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 50.2 Baie-Comeau — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre)	189	245 000 $
2	Zone 2 (ouest) (référence)	189	265 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	215	204	180	191	178	164
Prix médian (k$)	165	178	185	210	250	258

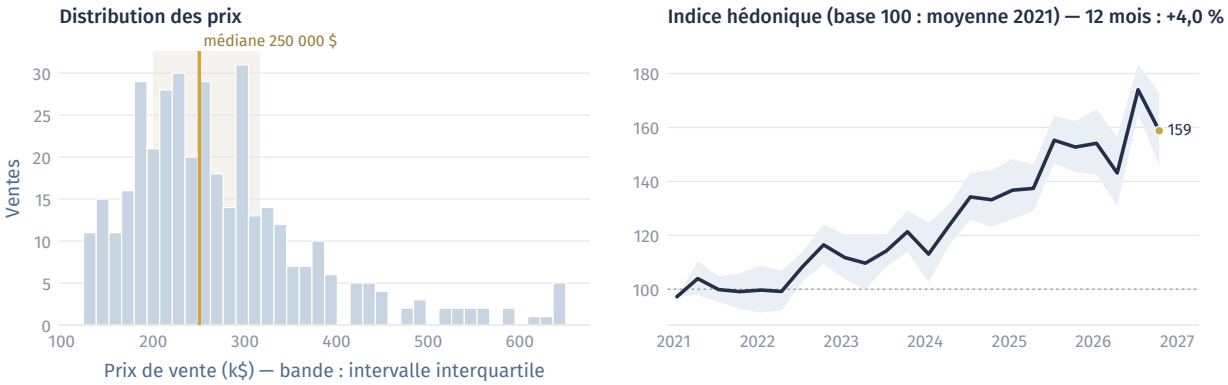


FIGURE 50.2 Baie-Comeau — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +4,0 % sur douze mois (IC 95 % : [−6,2 ; 15,2] % ; fiabilité D), soit environ +0,33 % par mois en rythme lissé, et de +63 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

50.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 2 (ouest) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 394\,857 + 148\,A - 5{,}50\,\frac{A^2}{1000} + 8{,}98\,T - 0{,}26\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 9\,143\,Age + 60{,}86\,Age^2 \\ & - 27\,756\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 33\,902\,\mathbb{1}_{\text{en rangée}} - 6\,722\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 41\,054\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{50.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 50.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 50.3 Baie-Comeau — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	394 857***	56 265	7,02	[284 578 ; 505 137]
Aire habitable (pi²)	147,52***	24,18	6,10	[100,14 ; 194,91]
Aire² / 1 000	−5,503*	3,231	−1,70	[−11,835 ; 0,830]
Terrain (pi²)	8,977***	3,125	2,87	[2,852 ; 15,103]
Terrain² / 1 000	−0,261***	0,089	−2,92	[−0,437 ; −0,086]
Âge (ans)	−9 143***	1 518	−6,02	[−12 118 ; −6 168]
Âge²	60,86***	13,65	4,46	[34,10 ; 87,62]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−27 756**	13 683	−2,03	[−54 575 ; −937]
En rangée (vs détaché)	−33 902	20 917	−1,62	[−74 900 ; 7 096]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−6 722	15 189	−0,44	[−36 492 ; 23 047]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−41 054***	15 649	−2,62	[−71 726 ; −10 383]
Localisation (vs « Zone 2 (ouest) »)				
Zone 1 (centre)	−16 052**	7 315	−2,19	[−30 390 ; −1 714]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	378 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,689 ; 0,673			
RMSE ; MAE (échantillon)	59 013 $; 45 149 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	13,7 % ; 14,2 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 17,5 % ; RMSE 79 592 $; 72 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 50.4 Baie-Comeau — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,327	21,3	21,1	89,3	26,3
M2	Aire, terrain, âge	4	0,570	16,4	17,2	71,0	19,7
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,608	15,7	16,9	69,0	20,0
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,649	15,0	16,0	67,0	20,3
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,563	14,2	15,0	99,7	19,4
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,689	13,7	14,2	93,9	17,5
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	35	0,718	13,5	15,8	90,6	17,2

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 18 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (14,2 %) est la plus faible des sept modèles. Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 6 700 pi², 59 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 135 $ au prix (IC 95 % : [101 ; 170]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (226 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (140 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 5,47 $ et une année d'âge supplémentaire −1 962 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 14{,}9$ ($p = 0{,}002$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,3 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 4{,}0$ pour M6 et $z = 0{,}9$ pour M7.

50.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 50.5 Baie-Comeau — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 878 à 1 946 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+137 $/pi²	[101 ; 172]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+135 $/pi²	[101 ; 170]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 300 pi²	+133 $/pi²	[101 ; 165]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+13 487 $	[10 106 ; 16 868]	A
Terrain — plage dápplication : 3 162 à 14 228 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 600 pi²	+6,05 $/pi²	[1,77 ; 10,33]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 700 pi²	+5,47 $/pi²	[1,55 ; 9,40]	B
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 400 pi²	+4,59 $/pi²	[1,18 ; 7,99]	B
+1 000 pi² à partir de 6 700 pi²	+5 213 $	[1 441 ; 8 985]	B
Âge — plage dápplication : 30 à 85 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−4 275 $/an	[−5 241 ; −3 308]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 840 $/an	[−2 483 ; −1 198]	A
+10 ans à partir de 59 ans	−13 534 $	[−21 175 ; −5 893]	B

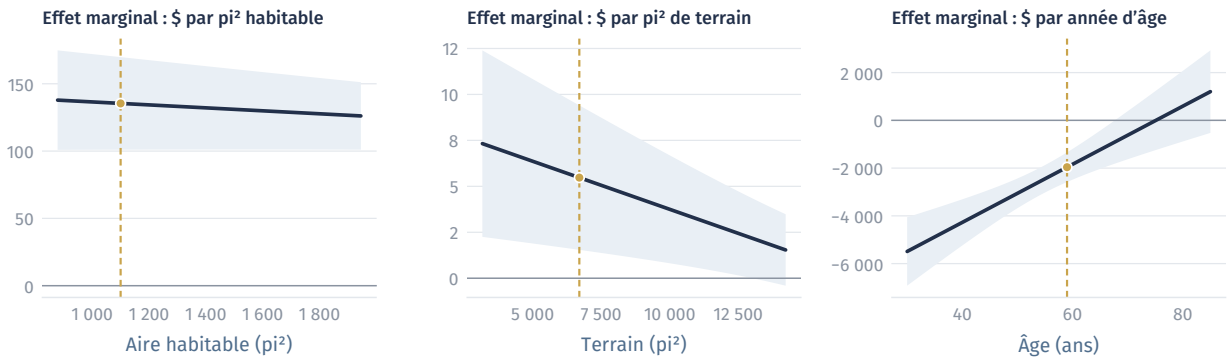


FIGURE 50.3 Baie-Comeau — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 50.6 Baie-Comeau — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 54$)	−27 756 $	[−54 575 ; −937]	−17,4 %	C
En rangée vs détaché ($n = 16$)	−33 902 $	[−74 900 ; 7 096]	−27,7 %	D
En rangée vs jumelé ($n = 16$)	−6 146 $	[−37 154 ; 24 862]	—	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 91$)	−6 722 $	[−36 492 ; 23 047]	+5,3 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 37$)	−41 054 $	[−71 726 ; −10 383]	−8,7 %	B
Localisation (vs « Zone 2 (ouest) »)				
1. Zone 1 (centre)	−16 052 $	[−30 390 ; −1 714]	−4,1 %	C
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−6,2 ; 15,2] %	+4,0 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,33 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 5 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (250 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 50.7 Baie-Comeau — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+4 134 $	[−14 644 ; 24 410]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−3 103 $	[−33 860 ; 32 029]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+979 $	[−30 156 ; 36 523]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+23 658 $	[−15 870 ; 69 860]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−29 751 $	[−70 897 ; 20 847]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−33 830 $	[−75 420 ; 17 668]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+36 219 $	[15 869 ; 58 128]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+29 312 $	[−6 124 ; 69 898]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+3 495 $	[−6 511 ; 13 912]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+3 700 $	[−21 582 ; 31 780]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 50.8 Baie-Comeau — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	236	1 050	7 200	58	269	136 A	5,21 B	−2 084 A
Jumelé, à étages	41	1 200	3 900	58	235	134 A	6,94 B	−2 084 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

50.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la place Drapeau (zone 2), vendue le 14 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 50.9 Baie-Comeau — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	place Drapeau	rue Louis-Philippe	rue Du Moyac	place Drapeau	rue Léger	boulevard Jolliet
Zone (n°)	2	2	2	2	2	2
Distance du sujet (km)	—	0,3	0,9	0,1	1,3	1,2
Date de vente	2026-08-14	2025-09-10	2026-07-29	2025-09-25	2026-06-04	2026-07-29
Prix de vente ($)	?	280 000	372 000	270 000	250 000	300 000
Aire habitable (pi²)	1 060	1 057	1 008	1 057	983	1 214
Terrain (pi²)	6 711	7 420	6 739	7 643	5 400	6 811
Année de construction	1969	1967	1978	1971	1969	1966
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+4,0	−8,7	+4,0	−8,7	−8,7
en dollars		+11 143	−32 471	+10 745	−21 822	−26 187
Prix ajusté transactionnel		291 143	339 529	280 745	228 178	273 813
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+439	+7 181	+439	+10 562	−20 781
7. Terrain		−3 742	−153	−4 870	+7 619	−545
7. Âge		+2 145	−24 778	−7 164	0	+6 068
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**289 984**	**321 779**	**269 150**	**246 358**	**258 556**
Ajustement net (%)		+3,6	−13,5	−0,3	−1,5	−13,8
Ajustement brut (%)		6,2	17,4	8,6	16,0	17,9
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,354	0,127	0,257	0,138	0,124

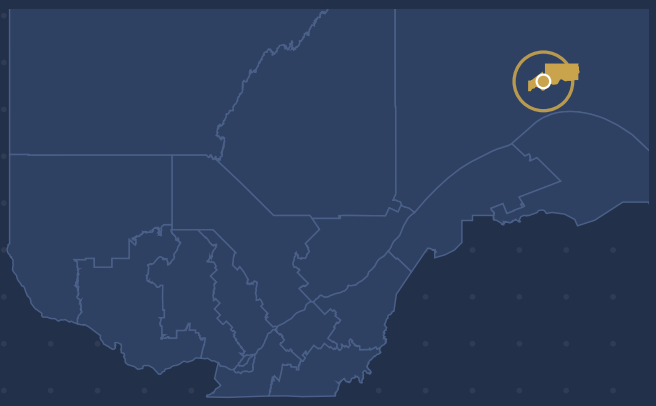
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 246 358 $ à 321 779 $ (étendue : 27,1 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **278 767 $** (moyenne simple : 277 165 $; médiane : 269 150 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 270 126 $. Le prix réellement payé a été de **320 000 $** : l'indication s'en écarte de −12,9 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol — non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 17,9 % et l'ajustement net maximal de 13,8 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 294 400 $; avec le seul ajustement de temps, de

282 682 $.

50.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; valeur marginale du terrain ; effet de l'âge ; écart étage mansardé / plain-pied.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : écart jumelé / détaché ; écart en rangée / détaché ; écart en rangée / jumelé ; écart à étages / plain-pied ; zone 1 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −4,1 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 4{,}0$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 878–1 946 pi², terrain hors de 3 162–14 228 pi² ou âge hors de 30–85 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de l'âge change de signe vers 75 ans, à l'intérieur de la plage observée. Pour les bâtiments plus anciens, l'effet d'âge s'atténue puis s'inverse (bâtiments patrimoniaux ou rénovés) : ne pas extrapoler la dépréciation.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : niveaux décalés ($n = 10$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Sept-Îles

Est-du-Québec

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
428	320 000 $	+126 $	−18 688 $	+2,9 %	18,4 %

Région de l'ouvrage	Est-du-Québec
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (428 ventes). Indice temporel : 27 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 213 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

51.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 428 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 320 000 $ (moyenne : 340 070 $; 10e et 90e centiles : 179 400 $ et 499 300 $). La maison médiane compte 1 121 pi² habitables sur un terrain de 8 000 pi² et a 53 ans. Composition selon le lien physique : détaché 87,1 %, jumelé 12,9 %. Selon le genre de construction : plain-pied 75,5 %, à étages 15,9 %, étage mansardé 8,6 %.

TABLE 51.1 Sept-Îles — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	428	Prix médian au pi² habitable	276 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 213	Aire habitable médiane (pi²)	1 121
Prix médian	320 000 $	Terrain médian (pi²)	8 000
Prix moyen	340 070 $	Âge médian (ans)	53
Prix : P10 – P90	179 400 – 499 300 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,21

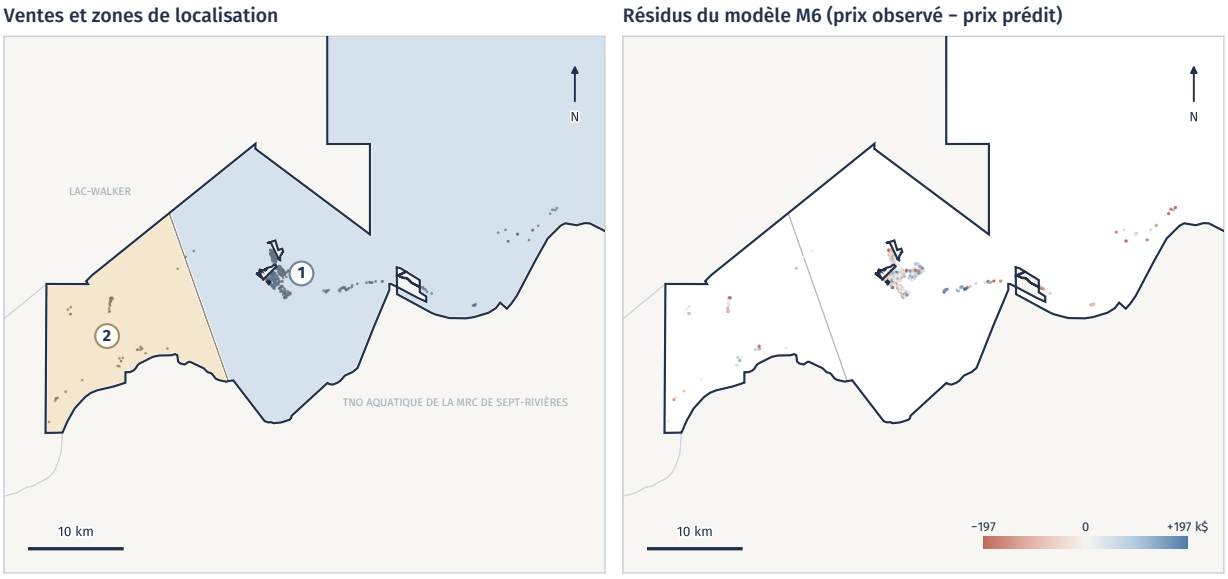


FIGURE 51.1 Sept-Îles — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 51.2 Sept-Îles — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	388	330 000 $
2	Zone 2 (ouest)	40	267 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	231	214	182	192	219	175
Prix médian (k$)	222	255	250	274	317	335

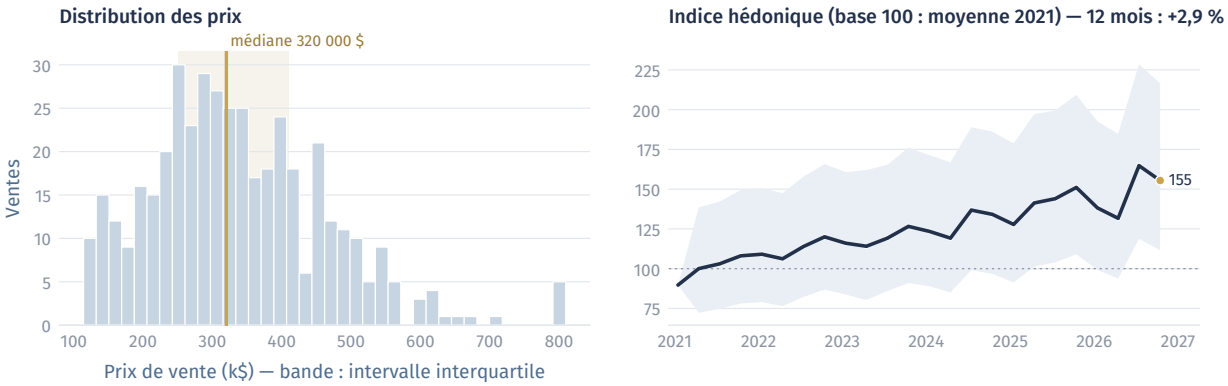


FIGURE 51.2 Sept-Îles — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +2,9 % sur douze mois (IC 95 % : [−8,6 ; 15,8] % ; fiabilité D), soit environ +0,24 % par mois en rythme lissé, et de +73 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

51.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 292\,607 + 103\,A + 10{,}36\,\frac{A^2}{1000} + 2{,}51\,T - 0{,}04\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 1\,593\,Age - 2{,}37\,Age^2 \\ & - 60\,350\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} + 16\,689\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 9\,319\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{51.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 51.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 51.3 Sept-Îles — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	292 607***	51 124	5,72	[192 404 ; 392 810]
Aire habitable (pi²)	103,50**	49,93	2,07	[5,64 ; 201,36]
Aire² / 1 000	10,36	12,06	0,86	[−13,29 ; 34,00]
Terrain (pi²)	2,515	4,091	0,61	[−5,504 ; 10,533]
Terrain² / 1 000	−0,044	0,115	−0,39	[−0,269 ; 0,180]
Âge (ans)	−1 593	998	−1,60	[−3 549 ; 363]
Âge²	−2,374	8,549	−0,28	[−19,130 ; 14,381]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−60 350***	16 468	−3,66	[−92 628 ; −28 072]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	16 689	21 922	0,76	[−26 279 ; 59 656]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−9 319	23 757	−0,39	[−55 884 ; 37 245]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (ouest)	−61 764***	19 429	−3,18	[−99 845 ; −23 684]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	428 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,493 ; 0,472			
RMSE ; MAE (échantillon)	100 532 $; 76 439 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	17,0 % ; 18,4 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 16,1 % ; RMSE 119 077 $; 82 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 51.4 Sept-Îles — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,359	19,9	19,7	113,7	22,2
M2	Aire, terrain, âge	4	0,426	19,7	19,3	108,7	21,6
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,445	19,4	19,8	108,5	21,6
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,492	17,4	18,5	106,6	16,2
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,342	17,1	18,0	110,2	15,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,493	17,0	18,4	106,7	16,1
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	33	0,536	16,6	18,6	106,1	15,8

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 17 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (18,4 %) est à 0,5 point de celle du meilleur modèle (M5, 18,0 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 8 000 pi², 53 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 126 $ au prix (IC 95 % : [72 ; 180]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (276 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (171 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 1,80 $ et une année d'âge supplémentaire −1 845 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 52{,}4$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,8. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 6,1 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 6{,}1$ pour M6 et $z = 3{,}0$ pour M7.

51.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 51.5 Sept-Îles — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 845 à 2 115 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+124 $/pi²	[67 ; 182]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+126 $/pi²	[72 ; 180]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+131 $/pi²	[85 ; 178]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+12 732 $	[7 498 ; 17 966]	B
Terrain — plage dápplication : 3 653 à 27 754 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 400 pi²	+1,95 $/pi²	[−3,36 ; 7,25]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 8 000 pi²	+1,80 $/pi²	[−2,86 ; 6,46]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 9 700 pi²	+1,65 $/pi²	[−2,35 ; 5,65]	D
+1 000 pi² à partir de 8 000 pi²	+1 759 $	[−2 703 ; 6 222]	D
Âge — plage dápplication : 13 à 73 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−1 688 $/an	[−3 026 ; −350]	C
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−1 783 $/an	[−2 592 ; −975]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 878 $/an	[−2 523 ; −1 234]	A
+10 ans à partir de 53 ans	−18 688 $	[−25 001 ; −12 375]	A

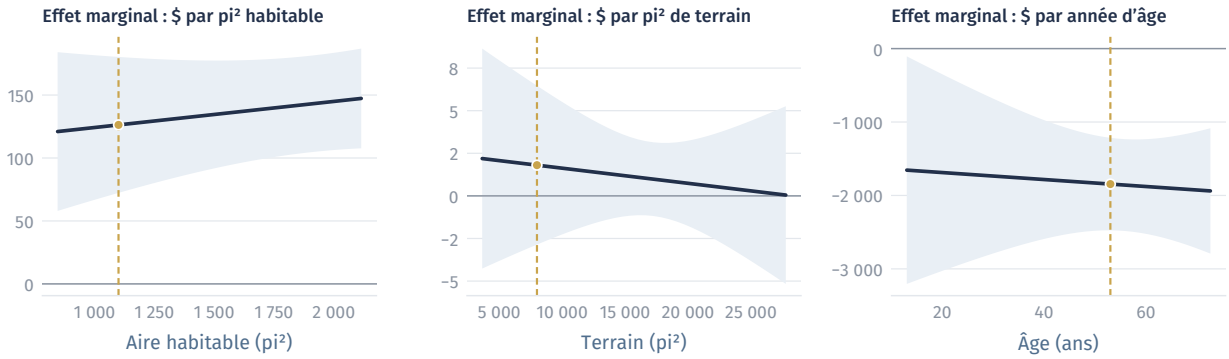


FIGURE 51.3 Sept-Îles — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 51.6 Sept-Îles — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 55$)	−60 350 $	[−92 628 ; −28 072]	−14,9 %	B
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 68$)	+16 689 $	[−26 279 ; 59 656]	+1,9 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 37$)	−9 319 $	[−55 884 ; 37 245]	+1,3 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (ouest)	−61 764 $	[−99 845 ; −23 684]	−16,3 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−8,6 ; 15,8] %	+2,9 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,24 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 22 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (320 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 51.7 Sept-Îles — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+5 291 $	[−18 745 ; 31 244]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−3 972 $	[−43 340 ; 40 998]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 253 $	[−38 599 ; 46 749]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+30 282 $	[−20 314 ; 89 421]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−38 082 $	[−90 748 ; 26 684]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−43 303 $	[−96 538 ; 22 614]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+46 361 $	[20 312 ; 74 403]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+37 520 $	[−7 839 ; 89 470]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+4 474 $	[−8 334 ; 17 808]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+4 736 $	[−27 624 ; 40 678]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 51.8 Sept-Îles — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	295	1 050	8 000	55	335	125 B	1,80 D	−1 855 A
Détaché, à étages	42	1 800	10 300	34	493	141 A	1,60 D	−1 755 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

51.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue du Falkan (zone 1), vendue le 19 octobre 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 51.9 Sept-Îles — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue du Falkan	rue du Restigouche	rue de Brest	rue Fiset	rue du Restigouche	rue Audubon
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,2	0,5	0,4	0,3	0,3
Date de vente	2026-10-19	2026-10-05	2026-09-29	2026-09-18	2026-09-02	2026-08-07
Prix de vente ($)	?	215 000	355 000	375 000	250 000	320 000
Aire habitable (pi²)	1 088	1 084	986	997	973	998
Terrain (pi²)	8 063	5 896	6 661	7 000	7 092	9 763
Année de construction	1972	1972	1972	1974	1973	1972
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
en dollars		0	0	0	0	0
Prix ajusté transactionnel		215 000	355 000	375 000	250 000	320 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+542	+12 780	+11 445	+14 379	+11 312
7. Terrain		+4 104	+2 609	+1 962	+1 787	−2 927
7. Âge		0	0	−3 690	−1 847	0
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**219 647**	**370 389**	**384 717**	**264 319**	**328 384**
Ajustement net (%)		+2,2	+4,3	+2,6	+5,7	+2,6
Ajustement brut (%)		2,2	4,3	4,6	7,2	4,4
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,363	0,181	0,172	0,109	0,176

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

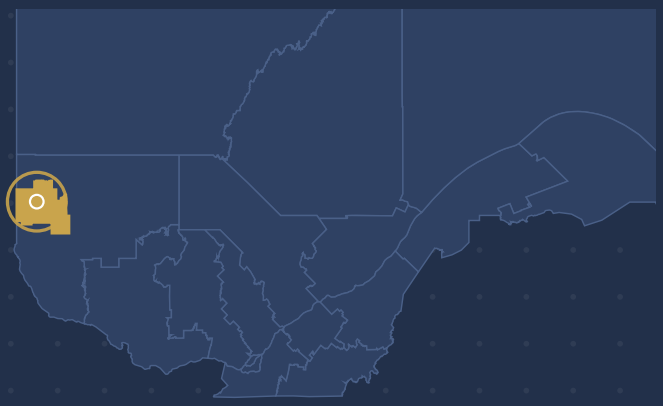
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 219 647 $ à 384 717 $ (étendue : 55,2 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **299 269 $** (moyenne simple : 313 491 $; médiane : 328 384 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 341 925 $. Le prix réellement payé a été de **300 000 $** : l'indication s'en écarte de −0,2 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 7,2 % et l'ajustement net maximal de 5,7 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 303 000 $; avec le seul ajustement de temps, de 303 000 $.

51.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement

aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −16,3 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 6{,}1$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 845–2 115 pi², terrain hors de 3 653–27 754 pi² ou âge hors de 13–73 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 7$), niveaux décalés ($n = 8$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Rouyn-Noranda

Abitibi-Témiscamingue

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
633	350 000 $	+161 $	−19 396 $	+7,9 %	13,0 %

Région de l'ouvrage	Abitibi-Témiscamingue
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026 (633 ventes). Indice temporel : 28 janvier 2021 au 29 octobre 2026 (1 677 ventes).
Niveau d'estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

52.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 29 octobre 2026, 633 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 350 000 $ (moyenne : 370 378 $; 10e et 90e centiles : 230 000 $ et 529 000 $). La maison médiane compte 1 086 pi² habitables sur un terrain de 7 500 pi² et a 50 ans. Composition selon le lien physique : détaché 91,0 %, jumelé 9,0 %. Selon le genre de construction : plain-pied 65,4 %, à étages 15,0 %, étage mansardé 13,9 %, niveaux décalés 5,7 %.

TABLE 52.1 Rouyn-Noranda — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	633	Prix médian au pi² habitable	322 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 677	Aire habitable médiane (pi²)	1 086
Prix médian	350 000 $	Terrain médian (pi²)	7 500
Prix moyen	370 378 $	Âge médian (ans)	50
Prix : P10 – P90	230 000 – 529 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,16

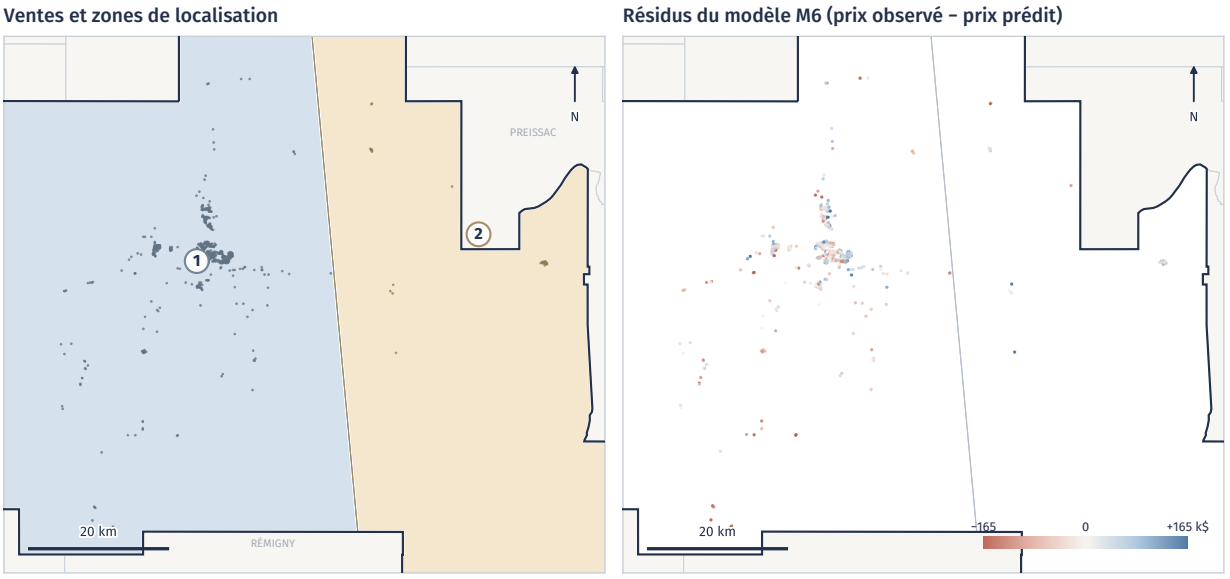


FIGURE 52.1 Rouyn-Noranda — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 52.2 Rouyn-Noranda — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	601	360 000 $
2	Zone 2 (est)	32	238 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	294	286	240	274	313	270
Prix médian (k$)	260	325	300	326	340	372

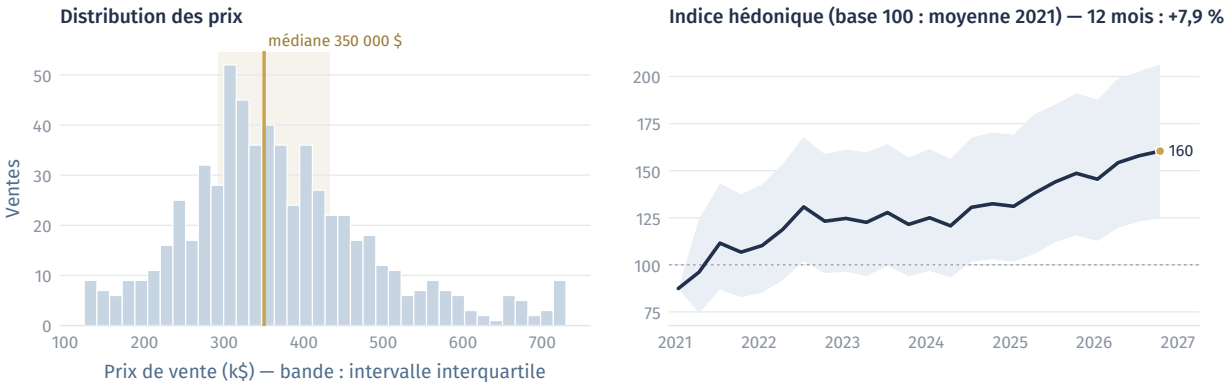


FIGURE 52.2 Rouyn-Noranda — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +7,9 % sur douze mois (IC 95 % : [0,4 ; 16,1] % ; fiabilité C), soit environ +0,64 % par mois en rythme lissé, et de +83 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

52.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 413\,285 + 165\,A - 1{,}77\,\frac{A^2}{1000} - 0{,}87\,T + 0{,}00\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 5\,200\,Age + 29{,}64\,Age^2 \\ & - 57\,944\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 24\,640\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 61\,369\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} - 15\,379\,\mathbb{1}_{\text{niveaux décalés}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{52.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 52.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 52.3 Rouyn-Noranda — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	413 285***	33 416	12,37	[347 789 ; 478 781]
Aire habitable (pi²)	164,62***	30,73	5,36	[104,40 ; 224,85]
Aire² / 1 000	−1,774	7,534	−0,24	[−16,542 ; 12,993]
Terrain (pi²)	−0,871	1,772	−0,49	[−4,343 ; 2,602]
Terrain² / 1 000	0,003	0,044	0,07	[−0,082 ; 0,088]
Âge (ans)	−5 200***	662	−7,85	[−6 498 ; −3 902]
Âge²	29,64***	6,44	4,60	[17,02 ; 42,26]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−57 944***	10 638	−5,45	[−78 795 ; −37 092]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−24 640*	13 897	−1,77	[−51 878 ; 2 598]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−61 369***	12 736	−4,82	[−86 330 ; −36 407]
Niveaux décalés (vs plain-pied)	−15 379	16 693	−0,92	[−48 097 ; 17 339]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (est)	−107 817***	16 297	−6,62	[−139 759 ; −75 875]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	633 (paramètres : 19)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,620 ; 0,609			
RMSE ; MAE (échantillon)	77 476 $; 58 480 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	12,7 % ; 13,0 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 12,9 % ; RMSE 84 744 $; 136 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 29 octobre 2026.

TABLE 52.4 Rouyn-Noranda — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,333	17,2	17,5	103,2	19,4
M2	Aire, terrain, âge	4	0,509	14,1	13,9	89,6	16,0
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	8	0,539	13,6	14,3	87,5	15,7
M4	+ effets fixes de zone et de période	16	0,604	13,2	13,4	82,4	12,7
M5	Semi-logarithmique (ln P)	16	0,501	12,6	13,1	94,9	12,0
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	19	0,620	12,7	13,0	81,6	12,9
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	42	0,674	11,6	12,7	78,3	11,9

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 25 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (13,0 %) est à 0,4 point de celle du meilleur modèle (M7, 12,7 %). Au point de référence local (1 100 pi² habitables, terrain de 7 500 pi², 50 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 161 $ au prix (IC 95 % : [128 ; 193]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (322 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (156 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut −0,83 $ et une année d'âge supplémentaire −2 236 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 28{,}6$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 1,9. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 7,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 10{,}5$ pour M6 et $z = 5{,}5$ pour M7.

52.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 52.5 Rouyn-Noranda — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 725 à 2 072 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 950 pi²	+161 $/pi²	[125 ; 197]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 100 pi²	+161 $/pi²	[128 ; 193]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 350 pi²	+160 $/pi²	[132 ; 188]	A
+100 pi² à partir de 1 100 pi²	+16 054 $	[12 891 ; 19 218]	A
Terrain — plage dápplication : 3 800 à 35 491 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 000 pi²	−0,84 $/pi²	[−3,48 ; 1,80]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 500 pi²	−0,83 $/pi²	[−3,06 ; 1,41]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 14 100 pi²	−0,79 $/pi²	[−2,01 ; 0,44]	D
+1 000 pi² à partir de 7 500 pi²	−824 $	[−2 980 ; 1 331]	D
Âge — plage dápplication : 11 à 87 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−4 014 $/an	[−4 842 ; −3 186]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 829 $/an	[−3 271 ; −2 386]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−1 643 $/an	[−2 107 ; −1 179]	A
+10 ans à partir de 50 ans	−19 396 $	[−23 431 ; −15 360]	A

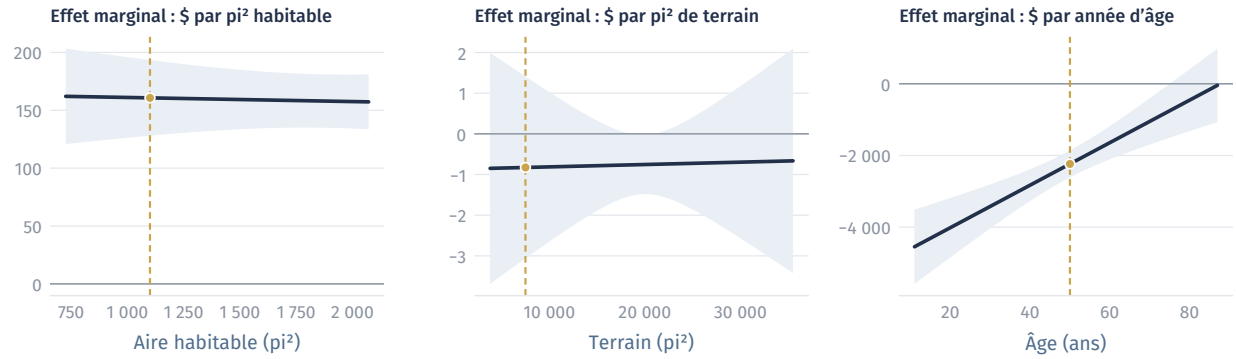


FIGURE 52.3 Rouyn-Noranda — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 52.6 Rouyn-Noranda — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 57$)	−57 944 $	[−78 795 ; −37 092]	−14,0 %	A
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 95$)	−24 640 $	[−51 878 ; 2 598]	−1,2 %	C
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 88$)	−61 369 $	[−86 330 ; −36 407]	−11,1 %	B
Niveaux décalés vs plain-pied ($n = 36$)	−15 379 $	[−48 097 ; 17 339]	−1,5 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (est)	−107 817 $	[−139 759 ; −75 875]	−29,5 %	A
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[0,4 ; 16,1] %	+7,9 %	C
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,64 %	C

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 22 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (350 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 52.7 Rouyn-Noranda — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+5 787 $	[−20 502 ; 34 173]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−4 345 $	[−47 403 ; 44 841]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 370 $	[−42 218 ; 51 132]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+33 121 $	[−22 218 ; 97 804]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−41 652 $	[−99 256 ; 29 186]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−47 362 $	[−105 588 ; 24 735]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+50 707 $	[22 216 ; 81 379]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+41 037 $	[−8 574 ; 97 857]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+4 893 $	[−9 115 ; 19 477]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+5 180 $	[−30 214 ; 44 492]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 52.8 Rouyn-Noranda — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	381	1 000	8 000	49	386	161 A	−0,82 D	−2 295 A
Détaché, étage mansardé	88	1 350	9 900	76	339	160 A	−0,81 D	−695 C
Détaché, à étages	71	1 750	7 500	58	463	158 A	−0,83 D	−1 762 A

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

52.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la rue de la Montagne (zone 1), vendue le 31 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 52.9 Rouyn-Noranda — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	rue de la Montagne	avenue Renaud	avenue Marcotte	avenue Marcotte	avenue Renaud	rue Caron
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,3	0,4	0,7	2,4
Date de vente	2026-07-31	2025-10-06	2025-10-31	2026-07-20	2026-07-22	2025-09-30
Prix de vente ($)	?	385 000	330 000	415 000	366 049	360 000
Aire habitable (pi²)	984	1 010	1 008	976	1 190	990
Terrain (pi²)	7 500	7 000	6 120	6 140	9 801	7 499
Année de construction	1974	1976	1976	1988	1972	1975
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		+6,3	+6,3	0,0	0,0	+6,3
en dollars		+24 110	+20 666	0	0	+22 544
Prix ajusté transactionnel		409 110	350 666	415 000	366 049	382 544
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−4 161	−3 815	+1 214	−33 225	−1 041
7. Terrain		−415	−1 147	−1 130	+1 887	−1
7. Âge		−6 619	−6 619	−35 453	+4 116	−4 353
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**397 915**	**339 085**	**379 631**	**338 827**	**377 149**
Ajustement net (%)		+3,4	+2,8	−8,5	−7,4	+4,8
Ajustement brut (%)		9,2	9,8	9,1	10,7	7,8
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,201	0,188	0,202	0,172	0,237

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

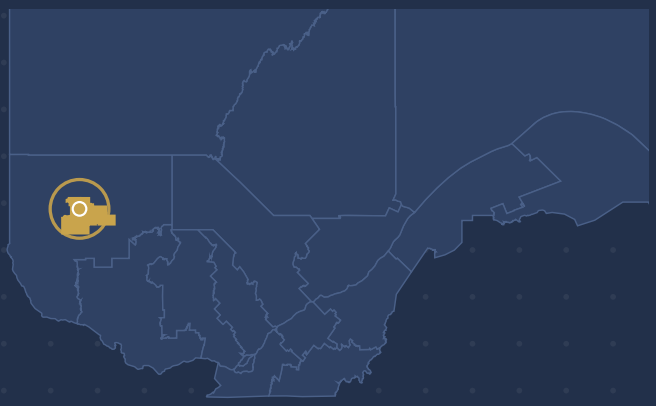
Réconciliation. Les prix ajustés vont de 338 827 $ à 397 915 $ (étendue : 16,1 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **368 068 $** (moyenne simple : 366 521 $; médiane : 377 149 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 365 476 $. Le prix réellement payé a été de **414 000 $** : l'indication s'en écarte de −11,1 %. L'écart est de l'ordre de l'erreur médiane du modèle. L'ajustement brut maximal est de 10,7 % et l'ajustement net maximal de 8,5 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 371 210 $; avec le seul ajustement de temps, de 384 674 $.

52.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart jumelé / détaché ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart à étages / plain-pied ; écart niveaux décalés / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −29,5 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 10{,}5$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 725–2 072 pi², terrain hors de 3 800–35 491 pi² ou âge hors de 11–87 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 7$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

Val-d’Or

Abitibi-Témiscamingue



VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D’ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
597	390 000 $	+206 $	−27 442 $	+2,4 %	15,7 %

Région de l’ouvrage	Abitibi-Témiscamingue
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d’évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d’estimation	Modèles en dollars : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026 (597 ventes). Indice temporel : 26 janvier 2021 au 27 octobre 2026 (1 579 ventes).
Niveau d’estimation	Régression **indépendante** propre à ce marché (modèles M1 à M7).
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

53.1 Portrait du marché

Entre le 1er novembre 2024 et le 27 octobre 2026, 597 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 390 000 $ (moyenne : 404 570 $; 10e et 90e centiles : 219 610 $ et 590 200 $). La maison médiane compte 1 006 pi² habitables sur un terrain de 6 914 pi² et a 46 ans. Composition selon le lien physique : détaché 88,1 %, jumelé 11,9 %. Selon le genre de construction : plain-pied 77,6 %, étage mansardé 12,9 %, à étages 9,5 %.

TABLE 53.1 Val-d’Or — indicateurs du marché (fenêtre d’estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	597	Prix médian au pi² habitable	386 $
Nombre de ventes (2021–2026)	1 579	Aire habitable médiane (pi²)	1 006
Prix médian	390 000 $	Terrain médian (pi²)	6 914
Prix moyen	404 570 $	Âge médian (ans)	46
Prix : P10 – P90	219 610 – 590 200 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,18

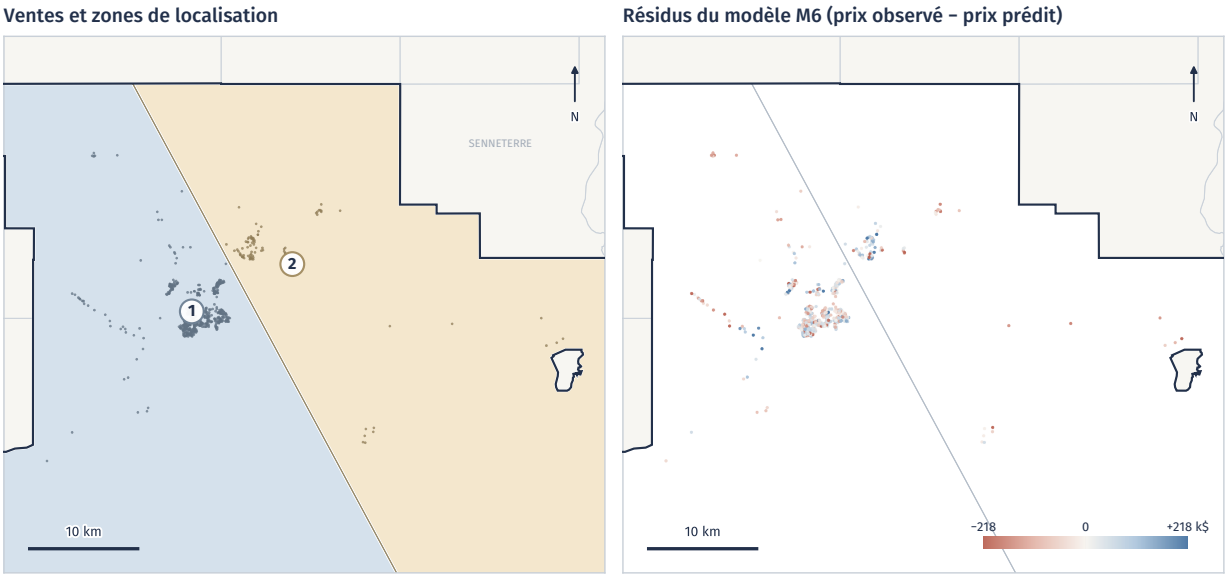


FIGURE 53.1 Val-d'Or — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 53.2 Val-d'Or — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	515	378 000 $
2	Zone 2 (nord-est)	82	457 000 $

Année de vente	2021	2022	2023	2024	2025	2026
Ventes	299	238	220	272	305	245
Prix médian (k$)	292	314	348	341	385	405

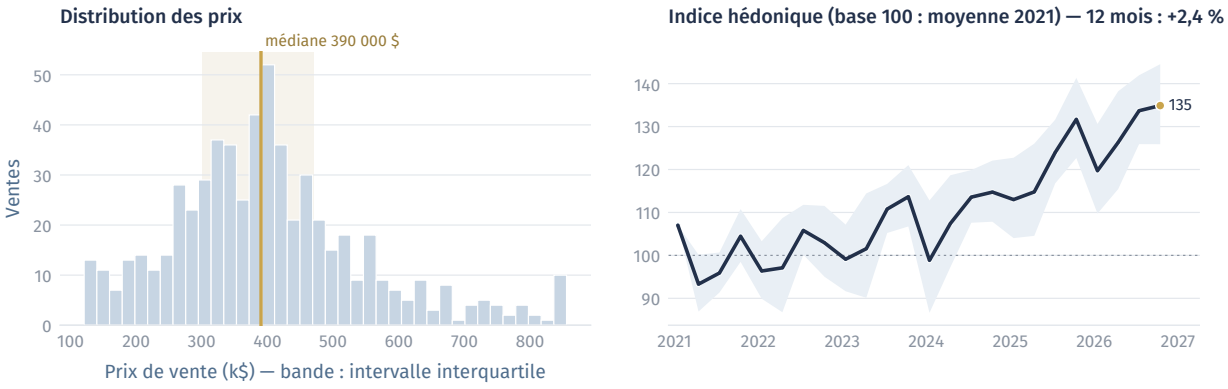


FIGURE 53.2 Val-d'Or — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de +2,4 % sur douze mois (IC 95 % : [−6,7 ; 12,4] % ; fiabilité D), soit environ +0,20 % par mois en rythme lissé, et de +26 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2021).

53.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 320\,775 + 240\,A - 17{,}40\,\frac{A^2}{1000} - 0{,}37\,T + 0{,}04\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 2\,488\,Age - 2{,}51\,Age^2 \\ & - 21\,217\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 45\,674\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} + 27\,611\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{53.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 53.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 53.3 Val-d'Or — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	320 775***	59 225	5,42	[204 695 ; 436 856]
Aire habitable (pi²)	240,47***	48,96	4,91	[144,50 ; 336,43]
Aire² / 1 000	−17,40*	10,16	−1,71	[−37,30 ; 2,51]
Terrain (pi²)	−0,367	2,886	−0,13	[−6,023 ; 5,289]
Terrain² / 1 000	0,043	0,066	0,65	[−0,087 ; 0,172]
Âge (ans)	−2 488**	1 152	−2,16	[−4 745 ; −231]
Âge²	−2,514	10,784	−0,23	[−23,651 ; 18,623]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−21 217	15 562	−1,36	[−51 719 ; 9 285]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−45 674	32 643	−1,40	[−109 654 ; 18 305]
Étage mansardé (vs plain-pied)	27 611	16 877	1,64	[−5 468 ; 60 690]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord-est)	−43 288	26 452	−1,64	[−95 133 ; 8 557]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	597 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,510 ; 0,496			
RMSE ; MAE (échantillon)	115 469 $; 80 300 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	14,7 % ; 15,7 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 15,0 % ; RMSE 149 408 $; 123 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 1er novembre 2024 au 27 octobre 2026.

TABLE 53.4 Val-d'Or — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,361	16,9	17,1	133,0	18,0
M2	Aire, terrain, âge	4	0,464	15,3	15,4	121,9	16,8
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,475	14,7	15,0	122,2	18,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,507	14,6	15,3	121,4	14,3
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,421	14,1	14,6	128,7	15,3
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,510	14,7	15,7	121,9	15,0
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	38	0,542	13,5	15,5	122,5	15,1

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 22 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (15,7 %) est à 1,1 point de celle du meilleur modèle (M5, 14,6 %). L'écart avec M5 dépasse un point : les ajustements en pourcentage du modèle semi-logarithmique (tableau 53.6) méritent d'être consultés en parallèle. Au point de référence local (1 000 pi² habitables, terrain de 6 900 pi², 46 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 206 $ au prix (IC 95 % : [137 ; 274]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (386 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (200 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 0,22 $ et une année d'âge supplémentaire −2 719 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 20{,}8$ ($p < 0{,}001$) — l'hétéroscédasticité est présente, d'où l'emploi d'erreurs-types robustes. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,1. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 5,0 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = 6{,}4$ pour M6 et $z = 3{,}6$ pour M7.

53.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 53.5 Val-d'Or — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 600 à 2 054 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 850 pi²	+211 $/pi²	[139 ; 283]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+206 $/pi²	[137 ; 274]	A
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+199 $/pi²	[134 ; 263]	A
+100 pi² à partir de 1 000 pi²	+20 393 $	[13 671 ; 27 116]	A
Terrain — plage dápplication : 4 000 à 34 025 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 5 600 pi²	+0,11 $/pi²	[−4,19 ; 4,41]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 900 pi²	+0,22 $/pi²	[−3,77 ; 4,21]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 14 500 pi²	+0,87 $/pi²	[−1,50 ; 3,24]	D
+1 000 pi² à partir de 6 900 pi²	+264 $	[−3 609 ; 4 137]	D
Âge — plage dápplication : 7 à 81 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 588 $/an	[−4 047 ; −1 129]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−2 689 $/an	[−3 459 ; −1 919]	A
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−2 789 $/an	[−3 488 ; −2 091]	A
+10 ans à partir de 46 ans	−27 442 $	[−33 428 ; −21 457]	A

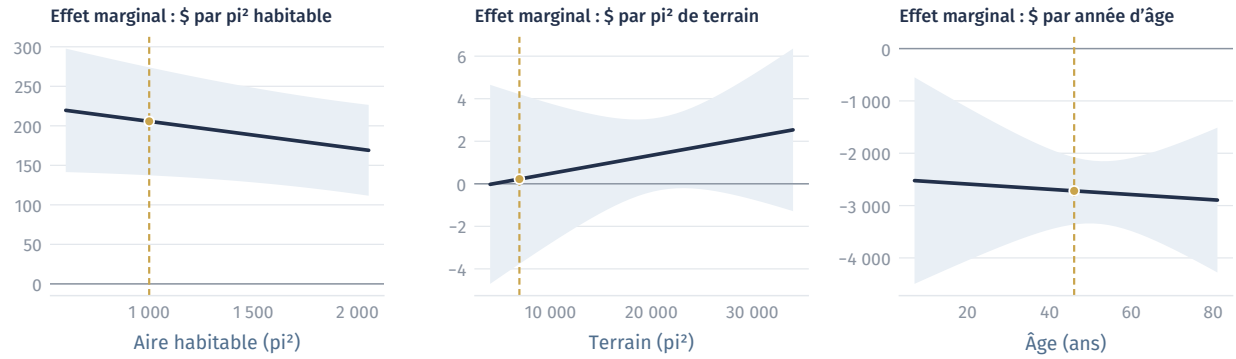


FIGURE 53.3 Val-d'Or — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 53.6 Val-d'Or — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 71$)	−21 217 $	[−51 719 ; 9 285]	−7,5 %	D
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 57$)	−45 674 $	[−109 654 ; 18 305]	−4,9 %	D
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 77$)	+27 611 $	[−5 468 ; 60 690]	+2,1 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord-est)	−43 288 $	[−95 133 ; 8 557]	−10,9 %	D
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−6,7 ; 12,4] %	+2,4 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	+0,20 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}}/I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 26 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (390 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 53.7 Val-d'Or — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+6 448 $	[−22 845 ; 38 079]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−4 841 $	[−52 821 ; 49 966]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 527 $	[−47 043 ; 56 976]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+36 907 $	[−24 758 ; 108 981]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−46 412 $	[−110 600 ; 32 522]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−52 775 $	[−117 655 ; 27 561]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+56 502 $	[24 755 ; 90 679]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+45 727 $	[−9 554 ; 109 041]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+5 452 $	[−10 157 ; 21 703]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+5 772 $	[−33 667 ; 49 576]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 53.8 Val-d'Or — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	*n*	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	408	1 050	7 400	45	437	204 A	0,26 D	−2 714 A
Détaché, étage mansardé	69	900	5 900	75	349	209 A	0,14 D	−2 865 B
Jumelé, plain-pied	55	700	4 300	38	360	216 A	0,00 D	−2 679 A
Détaché, à étages	49	1 900	8 700	29	595	174 A	0,38 D	−2 634 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

53.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la boulevard Forest (zone 1), vendue le 30 juillet 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 53.9 Val-d'Or — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	boulevard Forest	rue Poulin	rue Lawlis	boulevard Forest	rue Duchesne	rue Lamer
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,5	0,6	0,0	0,8	0,7
Date de vente	2026-07-30	2026-05-08	2026-07-07	2026-02-27	2026-03-11	2026-06-19
Prix de vente ($)	?	419 000	450 000	442 000	450 000	470 000
Aire habitable (pi²)	1 066	1 051	1 008	1 027	1 105	968
Terrain (pi²)	6 435	6 500	6 399	6 435	6 500	6 804
Année de construction	1978	1977	1979	1977	1978	1979
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		0,0	0,0	+5,8	+5,8	0,0
en dollars		0	0	+25 833	+26 300	0
Prix ajusté transactionnel		419 000	450 000	467 833	476 300	470 000
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		+3 069	+11 881	+7 907	−8 073	+20 089
7. Terrain		−12	+6	0	−12	−73
7. Âge		+2 732	−2 727	+2 732	0	−2 727
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**424 788**	**459 161**	**478 472**	**468 216**	**487 290**
Ajustement net (%)		+1,4	+2,0	+8,3	+4,0	+3,7
Ajustement brut (%)		1,4	3,2	8,3	7,6	4,9
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,485	0,207	0,082	0,088	0,138

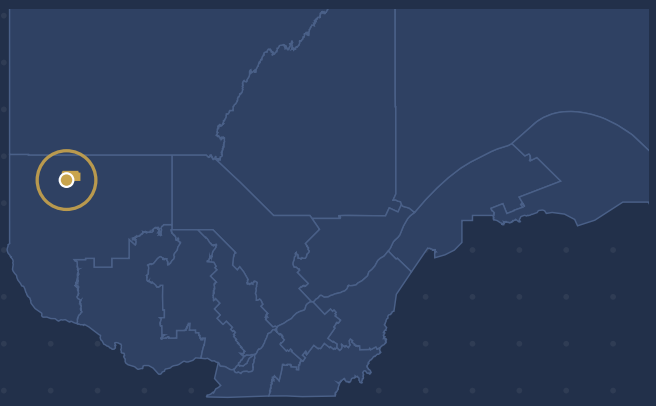
n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 424 788 $ à 487 290 $ (étendue : 13,9 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **448 748 $** (moyenne simple : 463 585 $; médiane : 468 216 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 416 468 $. Le prix réellement payé a été de **397 000 $** : l'indication s'en écarte de +13,0 %. L'écart est important : il rappelle que l'état, la qualité, le garage et le sous-sol

— non observés ici — pèsent lourd, et que la grille ne remplace pas l'inspection. L'ajustement brut maximal est de 8,3 % et l'ajustement net maximal de 8,3 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 446 200 $; avec le seul ajustement de temps, de 456 627 $.

53.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart jumelé / détaché ; écart à étages / plain-pied ; écart étage mansardé / plain-pied ; zone 2 ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.
- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −10,9 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 restent spatialement autocorrélés ($z = 6{,}4$) : à l'intérieur d'une zone, la micro-localisation (rue, proximité des services, nuisances) n'est pas captée ; privilégier des comparables très proches.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 600–2 054 pi², terrain hors de 4 000–34 025 pi² ou âge hors de 7–81 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 4 303 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 5$), niveaux décalés ($n = 4$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.



Amos

Abitibi-Témiscamingue

VENTES (24 MOIS)	PRIX MÉDIAN	PIED CARRÉ HABITABLE	DIX ANS D'ÂGE	INDICE, 12 MOIS	ERREUR MÉDIANE (VC)
171	315 000 $	+121 $	−11 399 $	−4,0 %	11,4 %

Région de l'ouvrage	Abitibi-Témiscamingue
Source des données	Actes de vente du Registre foncier du Québec jumelés au rôle d'évaluation foncière (base Vrai-Prix, extraction du 11 novembre 2026); annonces vendues Immo-Ka pour le modèle B.
Période d'estimation	Modèles en dollars : 29 novembre 2024 au 28 octobre 2026 (171 ventes). Indice temporel : 15 janvier 2024 au 28 octobre 2026 (211 ventes).
Niveau d'estimation	Échantillon restreint (171 ventes dans la fenêtre, sous le seuil de 300) : la régression propre à la ville est présentée avec une **précision limitée**; une **estimation régionale** (Abitibi-Témiscamingue) clairement identifiée la complète à la section 54.6.
Spécification retenue	M6 : aire, terrain et âge avec termes quadratiques; lien physique; genre de construction; effets fixes de zone (zones statistiques (k-moyennes)) et de période (trimestriel (trimestres glissants se terminant en octobre)); erreurs-types robustes HC1.
Date de référence	1er novembre 2026 (les catalogues valent pour le niveau de marché de la dernière période estimée).

54.1 Portrait du marché

Entre le 29 novembre 2024 et le 28 octobre 2026, 171 ventes de maisons unifamiliales satisfont les filtres de qualité du chapitre 3. Le prix médian est de 315 000 $ (moyenne : 327 778 $; 10e et 90e centiles : 220 000 $ et 442 000 $). La maison médiane compte 1 008 pi² habitables sur un terrain de 7 000 pi² et a 48 ans. Composition selon le lien physique : détaché 88,9 %, jumelé 11,1 %. Selon le genre de construction : plain-pied 76,0 %, étage mansardé 16,4 %, à étages 7,6 %.

TABLE 54.1 Amos — indicateurs du marché (fenêtre d'estimation)

Nombre de ventes (fenêtre)	171	Prix médian au pi² habitable	325 $
Nombre de ventes (2021–2026)	211	Aire habitable médiane (pi²)	1 008
Prix médian	315 000 $	Terrain médian (pi²)	7 000
Prix moyen	327 778 $	Âge médian (ans)	48
Prix : P10 – P90	220 000 – 442 000 $	Ratio médian prix / valeur au rôle	1,25

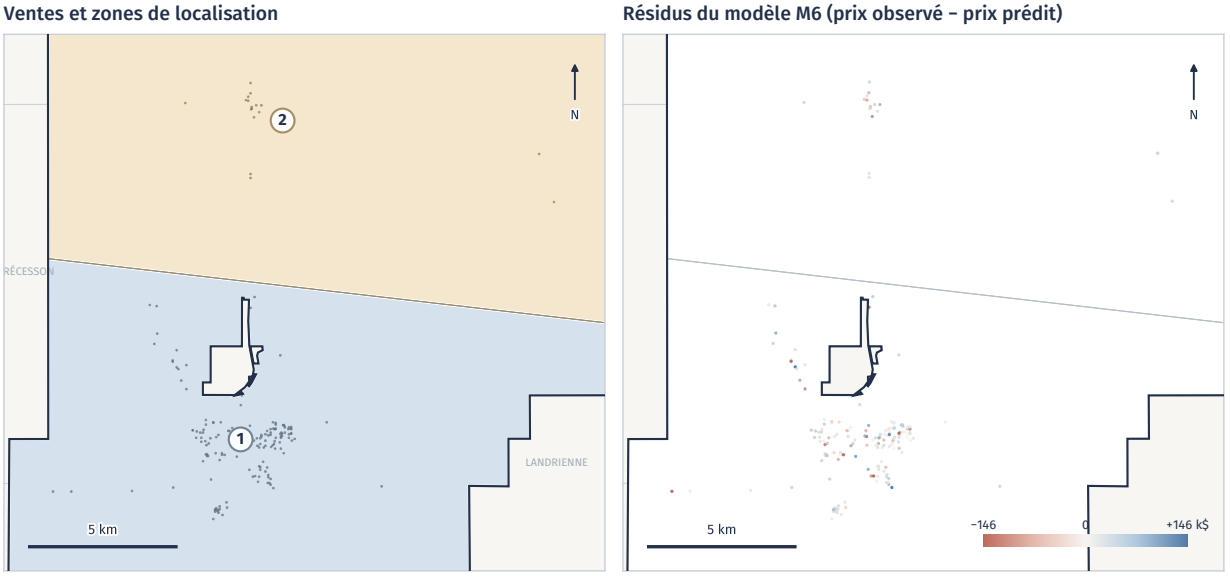


FIGURE 54.1 Amos — localisation des ventes par zone (à gauche) et résidus du modèle M6 (à droite). Chaque point est une vente ; aucune adresse n'est publiée.

TABLE 54.2 Amos — zones de localisation (zones statistiques (k-moyennes)) et ventes par année

N°	Zone	Ventes (fenêtre)	Prix médian
1	Zone 1 (centre) (référence)	154	327 000 $
2	Zone 2 (nord)	17	260 000 $

Année de vente	2024	2025	2026
Ventes	46	86	79
Prix médian (k$)	290	315	328

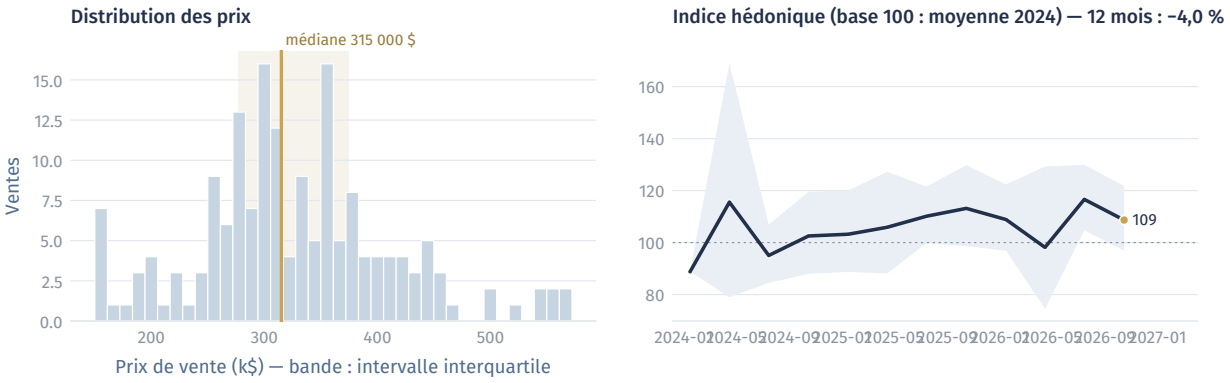


FIGURE 54.2 Amos — distribution des prix de vente de la fenêtre (à gauche) et indice hédonique de prix à qualité constante, trimestriel, avec intervalle de confiance à 95 % (à droite).

Évolution des prix. À caractéristiques constantes, l'indice hédonique a varié de −4,0 % sur douze mois (IC 95 % : [−14,6 ; 8,0] % ; fiabilité D), soit environ −0,34 % par mois en rythme lissé, et de +22 % depuis le début de la période d'observation (novembre–janvier 2024).

54.2 Modèle hédonique

L'équation estimée (modèle M6, prix en dollars, catégories de référence : détaché, plain-pied, zone « Zone 1 (centre) », août–octobre 2026) est :

$$\begin{aligned}\widehat{P} = {} & 288\,231 + 119\,A + 1{,}03\,\frac{A^2}{1000} + 4{,}24\,T - 0{,}10\,\frac{T^2}{1000} \\ & - 3\,236\,Age + 19{,}77\,Age^2 \\ & - 24\,638\,\mathbb{1}_{\text{jumelé}} - 89\,937\,\mathbb{1}_{\text{à étages}} - 20\,301\,\mathbb{1}_{\text{étage mansardé}} \\ & + \hat{\gamma}_{\text{zone}} + \hat{\delta}_{\text{période}}\end{aligned} \tag{54.1}$$

où A est l'aire habitable (pi²), T la superficie du terrain (pi²) et Age l'âge du bâtiment à la vente (années). Les effets de zone $\hat{\gamma}$ figurent au tableau 54.3 ; les effets de période $\hat{\delta}$ sont reproduits à l'annexe C.

TABLE 54.3 Amos — régression hédonique M6 (variable dépendante : prix de vente en dollars)

Variable	Coefficient	Erreur-type	t	IC 95 %
Constante	288 231***	49 314	5,84	[191 575 ; 384 888]
Aire habitable (pi²)	119,12**	52,42	2,27	[16,37 ; 221,87]
Aire² / 1 000	1,030	13,523	0,08	[−25,474 ; 27,535]
Terrain (pi²)	4,244	3,514	1,21	[−2,644 ; 11,132]
Terrain² / 1 000	−0,096	0,078	−1,23	[−0,250 ; 0,057]
Âge (ans)	−3 236***	1 025	−3,16	[−5 245 ; −1 227]
Âge²	19,77*	11,57	1,71	[−2,90 ; 42,45]
Lien physique				
Jumelé (vs détaché)	−24 638*	13 591	−1,81	[−51 277 ; 2 000]
Genre de construction				
À étages (vs plain-pied)	−89 937***	27 876	−3,23	[−144 573 ; −35 301]
Étage mansardé (vs plain-pied)	−20 301	21 195	−0,96	[−61 843 ; 21 240]
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
Zone 2 (nord)	−72 145***	17 204	−4,19	[−105 865 ; −38 424]
Effets fixes de période	7 périodes (trimestriel) — annexe C			
Observations	171 (paramètres : 18)			
R^2 ; R^2 ajusté	0,520 ; 0,467			
RMSE ; MAE (échantillon)	62 224 $; 46 331 $			
MdAPE : échantillon ; validation croisée (5 blocs)	9,8 % ; 11,4 %			
Hors échantillon (juillet–octobre 2026)	MdAPE 10,1 % ; RMSE 79 747 $; 41 ventes de test			

Erreurs-types robustes à l'hétéroscédasticité (HC1). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$. Estimation : 29 novembre 2024 au 28 octobre 2026.

TABLE 54.4 Amos — comparaison des modèles M1 à M7

	Spécification	k	R^2	MdAPE (%) éch.	MdAPE (%) VC	RMSE VC (k$)	MdAPE hors éch. (%)
M1	Aire habitable seule	2	0,307	12,7	14,0	76,6	15,1
M2	Aire, terrain, âge	4	0,399	11,6	12,2	71,9	14,2
M3	+ caractéristiques physiques (lien, genre)	7	0,436	10,2	11,2	70,5	12,5
M4	+ effets fixes de zone et de période	15	0,503	9,5	10,6	71,4	10,5
M5	Semi-logarithmique (ln P)	15	0,410	9,7	11,3	77,3	12,7
M6	Non linéaire (termes quadratiques) + zone + période	18	0,520	9,8	11,4	71,1	10,1
M7	M6 avec effets fixes de microsecteur (grille)	25	0,534	11,1	11,8	73,9	11,4

VC : validation croisée à 5 blocs. Le R^2 de M5 porte sur $\ln P$; ses erreurs sont calculées en dollars après rétro-transformation (facteur de Duan). M7 : 9 microsecteurs (maille ≈ 1 km).

Lecture économique. Le modèle M6 est retenu pour le catalogue : il est interprétable, non linéaire, et son erreur médiane en validation croisée (11,4 %) est à 0,9 point de celle du meilleur modèle (M4, 10,6 %). Au point de référence local (1 000 pi² habitables, terrain de 7 000 pi², 48 ans), un pied carré habitable supplémentaire ajoute 121 $ au prix (IC 95 % : [67 ; 176]). C'est une *contribution marginale* : elle ne doit pas être confondue avec le prix médian au pied carré (325 $), qui incorpore le terrain et la localisation, ni avec la pente de la régression simple M1 (121 $ par pi²), gonflée par les variables omises. Un pied carré de terrain supplémentaire vaut 2,89 $ et une année d'âge supplémentaire −1 338 $.

Diagnostics. Test de Breusch-Pagan : $LM = 5{,}2$ ($p = 0{,}159$) — l'homoscédasticité n'est pas rejetée ; les erreurs-types robustes sont conservées par prudence. Facteur d'inflation de la variance maximal (M3) : 2,0. Ventes influentes (distance de Cook $> 4/n$) : 9,4 %. Autocorrélation spatiale des résidus (I de Moran, 8 plus proches voisins) : $z = -0{,}8$ pour M6 et $z = -1{,}3$ pour M7.

54.3 Catalogue d'ajustements

Les montants ci-dessous sont des contrastes du modèle M6 calculés avec la matrice de covariance complète (méthode delta, chapitre 5). Les effets non linéaires sont donnés en plusieurs points ; ils ne valent que dans la plage indiquée. Cote de fiabilité : A $|t| \geq 5$; B $2{,}5 \leq |t| < 5$; C $1{,}65 \leq |t| < 2{,}5$; D $|t| < 1{,}65$ (non distinguable de zéro).

TABLE 54.5 Amos — catalogue : caractéristiques continues (modèle M6)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité
Aire habitable — plage dápplication : 661 à 1 896 pi²			
Pied carré supplémentaire, maison de 900 pi²	+121 $/pi²	[62 ; 180]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 000 pi²	+121 $/pi²	[67 ; 176]	B
Pied carré supplémentaire, maison de 1 200 pi²	+122 $/pi²	[76 ; 167]	A
+100 pi² à partir de 1 000 pi²	+12 128 $	[6 915 ; 17 342]	B
Terrain — plage dápplication : 4 260 à 35 338 pi²			
Pied carré supplémentaire, terrain de 6 000 pi²	+3,09 $/pi²	[−1,99 ; 8,17]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 7 000 pi²	+2,89 $/pi²	[−1,89 ; 7,67]	D
Pied carré supplémentaire, terrain de 11 500 pi²	+2,03 $/pi²	[−1,43 ; 5,48]	D
+1 000 pi² à partir de 7 000 pi²	+2 798 $	[−1 834 ; 7 429]	D
Âge — plage dápplication : 13 à 80 ans			
Année supplémentaire, bâtiment de 20 ans	−2 445 $/an	[−3 663 ; −1 227]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 40 ans	−1 654 $/an	[−2 412 ; −896]	B
Année supplémentaire, bâtiment de 60 ans	−863 $/an	[−2 007 ; 281]	D
+10 ans à partir de 48 ans	−11 399 $	[−20 698 ; −2 100]	C

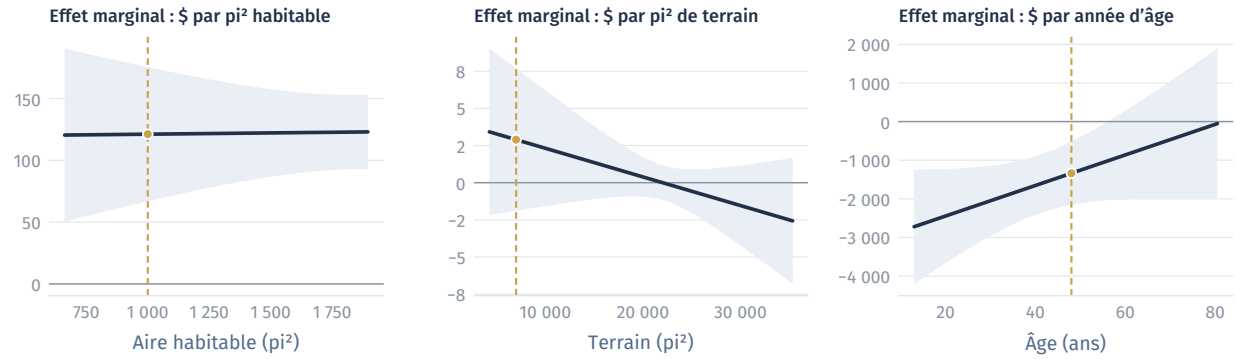


FIGURE 54.3 Amos — effets marginaux du modèle M6 selon l'aire habitable, le terrain et l'âge, avec bandes de confiance à 95 %. Le trait pointillé marque le point de référence local.

TABLE 54.6 Amos — catalogue : type de bâtiment, localisation et conditions du marché

Caractéristique	Ajustement (M6)	IC 95 %	Effet en % (M5)	Fiabilité
Lien physique				
Jumelé vs détaché ($n = 19$)	−24 638 $	[−51 277 ; 2 000]	−8,0 %	C
Genre de construction				
À étages vs plain-pied ($n = 13$)	−89 937 $	[−144 573 ; −35 301]	−21,2 %	B
Étage mansardé vs plain-pied ($n = 28$)	−20 301 $	[−61 843 ; 21 240]	−5,9 %	D
Localisation (vs « Zone 1 (centre) »)				
2. Zone 2 (nord)	−72 145 $	[−105 865 ; −38 424]	−19,4 %	B
Conditions du marché (indice hédonique local)				
Variation sur 12 mois	—	[−14,6 ; 8,0] %	−4,0 %	D
Variation mensuelle lissée	—	—	−0,34 %	D

L'ajustement entre la date de vente d'un comparable et la date d'évaluation se calcule avec l'indice : $P \times (I_{\text{éval}} / I_{\text{vente}} - 1)$. Le nombre d'étages est saisi par le genre de construction.

Caractéristiques absentes du rôle (modèle B). Le rôle d'évaluation ne décrit ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains. Ces ajustements proviennent du modèle B, estimé sur les annonces vendues (chapitre 3). **Niveau géographique : région** — la ville ne compte que 6 annonces vendues utilisables (seuil : 200). Les effets sont estimés en pourcentage sur le groupe régional « Est et Nord du Québec » (294 ventes, effets fixes de municipalité), puis convertis en dollars au prix médian de la ville (315 000 $). **Ce ne sont pas des estimations propres à la ville.**

TABLE 54.7 Amos — catalogue : garage, sous-sol, salles de bains, chambres et piscine (modèle B, niveau : région « Est et Nord du Québec »)

Caractéristique	Ajustement estimé	IC 95 %	Fiabilité	Repère provincial
Garage simple (vs aucun)	+5 208 $	[−18 452 ; 30 756]	D	+3,2 %
Garage double (vs simple)	−3 910 $	[−42 663 ; 40 357]	D	+3,6 %
Garage double (vs aucun)	+1 233 $	[−37 996 ; 46 019]	D	+7,0 %
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+29 809 $	[−19 996 ; 88 024]	D	+18,6 %
Sous-sol partiellement aménagé	−37 487 $	[−89 331 ; 26 267]	D	+8,5 %
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−42 626 $	[−95 029 ; 22 261]	D	−2,0 %
Salle de bains supplémentaire	+45 636 $	[19 994 ; 73 241]	C	+8,8 %
Salle d'eau supplémentaire	+36 934 $	[−7 717 ; 88 072]	D	+3,1 %
Chambre supplémentaire (aire constante)	+4 404 $	[−8 203 ; 17 529]	D	+0,1 %
Piscine creusée	non estimable avec les données disponibles			+8,2 %
Piscine hors terre	+4 662 $	[−27 193 ; 40 042]	D	+4,3 %
État général du bâtiment	non estimable avec les données disponibles			—
Qualité de construction	non estimable avec les données disponibles			—
Rénovations	non estimable avec les données disponibles			—

Repère provincial : effet en % du prix dans le modèle B estimé sur l'ensemble du Québec ($n = 4\,341$). Estimation régionale : la cote de fiabilité est abaissée d'un cran.

TABLE 54.8 Amos — catalogue conditionnel par type de propriété : effets marginaux évalués au profil médian de chaque type

Type (lien, genre)	n	Aire (pi²)	Terrain (pi²)	Âge (ans)	Prix prédit (k$)	$/pi² habitable	$/pi² terrain	$/an d'âge
Détaché, plain-pied	112	1 050	7 300	48	331	121 B	2,84 D	−1 338 B

Prix prédit : zone de référence, dernière période. Les effets marginaux diffèrent d'un type à l'autre parce que le modèle est quadratique et que les profils médians diffèrent.

54.4 Exemple d'application : grille de comparaison

Ventes réelles. Le sujet est une maison (détaché, plain-pied) de la 3e avenue Est (zone 1), vendue le 31 août 2026. Son prix réel est masqué pendant l'exercice : la grille l'estime à partir de 5 ventes comparables conclues dans les douze mois précédents, à moins de 3 km, de même type, d'aire et d'âge voisins. Les numéros civiques ne sont pas publiés. La date d'évaluation est la date de vente du sujet.

TABLE 54.9 Amos — grille de comparaison sur ventes réelles (les comparables sont ajustés vers le sujet)

	Sujet	C1	C2	C3	C4	C5
Rue	3e avenue Est	rue des Pommiers	rue Duverny	rue Trudel	rue des Cyprès	rue Trudel
Zone (n°)	1	1	1	1	1	1
Distance du sujet (km)	—	0,6	0,2	1,4	0,6	1,4
Date de vente	2026-08-31	2026-07-03	2026-08-21	2026-08-20	2026-01-29	2026-06-25
Prix de vente ($)	?	362 000	305 000	344 000	375 000	310 000
Aire habitable (pi²)	1 029	1 041	1 008	1 008	943	1 008
Terrain (pi²)	7 735	7 000	6 200	6 596	7 200	6 342
Année de construction	1977	1975	1974	1973	1976	1974
Ajustements transactionnels (séquentiels)						
1–4. Droits, financement, conditions, dépenses		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
5. Conditions du marché (%)		−6,8	0,0	0,0	−0,2	−6,8
en dollars		−24 696	0	0	−670	−21 148
Prix ajusté transactionnel		337 304	305 000	344 000	374 330	288 852
Ajustements de propriété (en dollars, modèle M6)						
6. Localisation (zone)		0	0	0	0	0
7. Aire habitable		−1 436	+2 610	+2 610	+10 433	+2 610
7. Terrain		+2 076	+4 452	+3 260	+1 500	+4 021
7. Âge		+2 517	+3 716	+4 876	+1 278	+3 716
8. Composantes non immobilières		n.o.	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
Prix ajusté		**340 461**	**315 778**	**354 745**	**387 541**	**299 198**
Ajustement net (%)		−5,9	+3,5	+3,1	+3,3	−3,5
Ajustement brut (%)		8,5	3,5	3,1	3,7	10,2
Poids (inverse de l'ajustement brut)		0,108	0,260	0,294	0,248	0,090

n.o. : non observé dans les données (aucun ajustement chiffré ; à documenter par l'évaluateur). Garage, sous-sol, salles de bains et état ne sont pas observés pour ces ventes : aucun ajustement n'est appliqué.

Réconciliation. Les prix ajustés vont de 299 198 $ à 387 541 $ (étendue : 25,5 % de l'indication). La moyenne pondérée par l'inverse des ajustements bruts donne **346 194 $** (moyenne simple : 339 545 $; médiane : 340 461 $). La prédiction directe du modèle M6 pour le sujet est de 327 877 $. Le prix réellement payé a été de **360 000 $** : l'indication s'en écarte de −3,8 %. L'écart est faible. L'ajustement brut maximal est de 10,2 % et l'ajustement net maximal de 5,9 % (sous les repères pédagogiques de 25 % brut et de 15 % net). Sans aucun ajustement, la moyenne des comparables serait de 339 200 $; avec le seul ajustement de temps, de 329 897 $.

54.5 Interprétation et limites

- **Ajustements les plus fiables** (cotes A et B) : contribution marginale de l'aire habitable ; effet de l'âge ; écart à étages / plain-pied ; zone 2.
- **Coefficients imprécis** (cotes C et D) : valeur marginale du terrain ; écart jumelé / détaché ; écart étage

mansardé / plain-pied ; garage simple (régional) ; garage double (régional) ; sous-sol totalement aménagé (régional) ; sous-sol partiellement aménagé (régional) ; aucun sous-sol (régional) ; salle de bains supplémentaire (régional) ; salle d'eau supplémentaire (régional) ; chambre supplémentaire (régional) ; piscine hors terre (régional). Leur intervalle de confiance inclut ou frôle zéro : ils indiquent un ordre de grandeur, pas un montant de catalogue.

- **Sensibilité au secteur** : les effets de zone s'étendent de −19,4 % à 0,0 % par rapport à la zone de référence. Les résidus de M6 ne montrent pas d'autocorrélation spatiale marquée : les zones captent l'essentiel de la localisation observable.
- **Risques de double comptage** : l'âge capte aussi l'état et la désuétude moyenne des bâtiments de même génération — ne pas ajouter un ajustement d'état distinct sans le réduire d'autant ; le genre de construction capte le nombre d'étages ; l'aire habitable et le nombre de chambres ou de salles de bains se recoupent (le modèle B les estime à aire constante) ; la superficie du terrain et la zone sont corrélées.
- **Ne pas utiliser le catalogue** pour : aire hors de 661–1 896 pi², terrain hors de 4 260–35 338 pi² ou âge hors de 13–80 ans ; copropriétés, plex, maisons mobiles, propriétés riveraines ou de prestige, grands terrains (plus de 43 000 pi²) ; ventes dont les conditions (succession, lien de dépendance, reprise) sont atypiques.
- **Forme de la courbe** : l'effet marginal de le terrain change de signe vers 22 012 pi², à l'intérieur de la plage observée. Au-delà, le modèle n'attribue plus de valeur additionnelle : ne pas extrapoler.
- **Taille d'échantillon** : avec 171 ventes, les intervalles de confiance sont larges ; comparer systématiquement avec l'estimation régionale (section 54.6).
- **Catégories rares** retirées de l'estimation (moins de 15 ventes) : en rangée ($n = 4$), niveaux décalés ($n = 3$) : aucun ajustement n'est estimable pour elles.
- **Modèle B régional** : garage, sous-sol, salles de bains et piscine proviennent du groupe « Est et Nord du Québec » ; ils supposent que l'effet en pourcentage est le même dans toute la région.

54.6 Estimation régionale complémentaire

Niveau géographique : région administrative Abitibi-Témiscamingue — et non la ville. Le modèle M6 est réestimé sur les 2 238 ventes de la région (même fenêtre), avec des effets fixes de municipalité (référence : Amos). Les pentes sont donc communes à toute la région ; seul le niveau de prix est propre à la ville. $R^2 = 0{,}590$; MdAPE en validation croisée : 15,3 %.

TABLE 54.10 Amos — estimation propre à la ville et estimation régionale (Abitibi-Témiscamingue)

	Ville ($n = 171$)		Région ($n = 2\,238$)		
Ajustement	Estimation	IC 95 %	Estimation	IC 95 %	Fiab.
Pied carré habitable supplémentaire (au point médian)	+121 $/pi²	[67 ; 176]	+136 $/pi²	[112 ; 159]	A
+100 pi² habitables	+12 128 $	[6 915 ; 17 342]	+13 462 $	[11 185 ; 15 739]	A
Pied carré de terrain supplémentaire	+2,89 $/pi²	[−1,89 ; 7,67]	+0,33 $/pi²	[−1,03 ; 1,70]	D
+1 000 pi² de terrain	+2 798 $	[−1 834 ; 7 429]	+336 $	[−981 ; 1 654]	D
Année d'âge supplémentaire	−1 338 $/an	[−2 157 ; −519]	−2 378 $/an	[−2 625 ; −2 131]	A
+10 ans	−11 399 $	[−20 698 ; −2 100]	−22 017 $	[−24 316 ; −19 717]	A
Jumelé vs détaché	−24 638 $	[−51 277 ; 2 000]	−40 401 $	[−54 053 ; −26 748]	A
En rangée vs détaché	non estimable	—	−65 141 $	[−91 944 ; −38 338]	B
En rangée vs jumelé	non estimable	—	−24 741 $	[−47 897 ; −1 584]	C
À étages vs plain-pied	−89 937 $	[−144 573 ; −35 301]	−12 452 $	[−33 875 ; 8 970]	D
Étage mansardé vs plain-pied	−20 301 $	[−61 843 ; 21 240]	+3 325 $	[−9 971 ; 16 622]	D
Niveaux décalés vs plain-pied	non estimable	—	−11 062 $	[−37 660 ; 15 536]	D

Points d'évaluation propres à chaque échantillon (médianes locales et régionales). L'estimation régionale n'est pas une régression indépendante de la ville.

Troisième partie

III

Comparaisons provinciales

Les marchés côte à côte, sur une propriété de référence commune : prix implicites, localisation, temps, robustesse.

55

Comparaison des prix implicites

55.1 Une propriété de référence commune

Comparer « le prix du pied carré » de deux villes n'a de sens que si on l'évalue sur la même maison. Un coefficient mesuré au point médian de Montréal (maisons de deux étages sur de petits lots) et un autre au point médian d'Alma (plain-pied sur de grands lots) ne sont pas comparables : avec un modèle quadratique, le prix implicite dépend du point d'évaluation. Tous les tableaux de ce chapitre évaluent donc les effets sur une **propriété de référence provinciale** : un plain-pied détaché de 1 200 pi² habitables, sur un terrain de 6 500 pi², âgé de 30 ans. Cette maison se situe entre le 5e et le 95e centile des ventes dans les 48 marchés ; aucune extrapolation n'est donc nécessaire.

55.2 Aire, terrain, âge

TABLE 55.1 Prix implicites sur la propriété de référence, par marché (modèle M6, dollars)

	Prix	+100 pi² habitables		+1 000 pi² de terrain		+10 ans d'âge	
Marché	médian (k$)	Est.	IC 95 %	Est.	IC 95 %	Est.	IC 95 %
Gatineau	476	14 766	[13 326 ; 16 207]	6 803	[5 329 ; 8 276]	−29 072	[−30 770 ; −27 374]
Hull	505	17 924	[14 744 ; 21 105]	13 599	[8 647 ; 18 551]	−33 707	[−40 264 ; −27 149]
Aylmer	540	16 677	[14 290 ; 19 064]	9 858	[5 901 ; 13 814]	−34 501	[−38 622 ; −30 379]
Gatineau	460	14 172	[11 914 ; 16 429]	6 365	[4 465 ; 8 265]	−33 522	[−36 445 ; −30 598]
Buckingham	394	9 508	[6 737 ; 12 280]	5 342	[1 454 ; 9 230]	−28 964	[−33 768 ; −24 159]
Masson-Angers	415	7 949	[4 394 ; 11 503]	1 587^{ns}	[−1 539 ; 4 714]	−26 579	[−31 177 ; −21 981]
Montréal	705	39 412	[36 367 ; 42 458]	18 703	[14 277 ; 23 129]	−20 595	[−26 074 ; −15 116]
Laval	600	17 521	[15 369 ; 19 672]	16 914	[13 707 ; 20 122]	−39 304	[−43 452 ; −35 155]
Longueuil	578	23 395	[20 137 ; 26 654]	13 783	[10 196 ; 17 369]	−38 211	[−42 238 ; −34 185]
Brossard	690	11 933	[7 150 ; 16 715]	35 668	[25 982 ; 45 355]	−81 740	[−90 086 ; −73 394]
Terrebonne	570	13 144	[10 715 ; 15 574]	5 266	[2 594 ; 7 938]	−44 710	[−49 850 ; −39 571]
Mascouche	567	16 990	[12 760 ; 21 219]	899^{ns}	[−2 329 ; 4 127]	−41 170	[−47 192 ; −35 149]
Repentigny	563	13 354	[9 956 ; 16 752]	18 838	[14 183 ; 23 494]	−39 992	[−47 544 ; −32 441]
Blainville	700	18 060	[12 021 ; 24 098]	23 561	[12 764 ; 34 358]	−67 926	[−77 498 ; −58 354]
Saint-Jérôme	500	17 286	[14 422 ; 20 151]	7 765	[5 245 ; 10 285]	−31 515	[−35 072 ; −27 958]
Saint-Eustache	550	12 081	[8 653 ; 15 508]	11 871	[7 149 ; 16 593]	−30 182	[−35 873 ; −24 491]
Mirabel	567	19 071	[15 703 ; 22 440]	12 530	[9 530 ; 15 529]	−51 504	[−56 987 ; −46 021]
Châteauguay	513	15 767	[12 801 ; 18 732]	8 777	[4 005 ; 13 549]	−29 927	[−34 253 ; −25 601]
Boucherville	716	25 620	[17 844 ; 33 396]	17 197	[6 237 ; 28 156]	−44 808	[−58 320 ; −31 297]
Saint-Bruno-de-Montarville	776	31 180	[21 650 ; 40 709]	14 735	[2 048 ; 27 422]	−20 758^{ns}	[−48 410 ; 6 894]
Dollard-des-Ormeaux	727	12 760	[6 067 ; 19 452]	18 204	[5 735 ; 30 672]	−98 516	[−125 283 ; −71 750]
Québec	450	30 611	[27 326 ; 33 896]	3 471	[1 227 ; 5 715]	−27 650	[−30 443 ; −24 858]

Marché	Prix (k$)	+100 pi²	IC 95 %	+1 000 pi² terr.	IC 95 %	+10 ans	IC 95 %
Lévis	418	13 514	[11 041 ; 15 986]	6 942	[4 780 ; 9 103]	−32 229	[−34 919 ; −29 538]
Saint-Georges	285	11 392	[8 177 ; 14 606]	4 318	[1 860 ; 6 776]	−25 769	[−29 713 ; −21 824]
Trois-Rivières	376	16 537	[14 105 ; 18 968]	2 871	[709 ; 5 032]	−32 434	[−35 804 ; −29 065]
Shawinigan	286	9 491	[6 528 ; 12 454]	3 853	[1 740 ; 5 966]	−29 713	[−35 505 ; −23 921]
Drummondville	397	18 404	[15 715 ; 21 092]	9 186	[6 704 ; 11 668]	−25 047	[−27 489 ; −22 604]
Victoriaville	340	14 487	[11 691 ; 17 282]	6 513	[4 457 ; 8 568]	−31 637	[−34 974 ; −28 300]
Sherbrooke	420	18 863	[16 511 ; 21 214]	9 853	[7 760 ; 11 945]	−25 568	[−28 177 ; −22 958]
Magog	478	32 829	[24 627 ; 41 031]	1 713^{ns}	[−5 040 ; 8 467]	−23 817	[−34 727 ; −12 907]
Saint-Jean-sur-Richelieu	545	18 150	[14 669 ; 21 631]	4 501	[819 ; 8 183]	−38 283	[−42 384 ; −34 182]
Granby	440	22 437	[18 613 ; 26 261]	3 250	[739 ; 5 761]	−37 832	[−42 686 ; −32 977]
Saint-Hyacinthe	475	15 864	[12 193 ; 19 536]	7 220	[2 689 ; 11 751]	−27 477	[−34 116 ; −20 838]
Salaberry-de-Valleyfield	425	16 081	[12 958 ; 19 204]	11 680	[7 119 ; 16 241]	−28 656	[−32 950 ; −24 362]
Vaudreuil-Dorion	580	15 982	[12 811 ; 19 152]	20 412	[15 017 ; 25 807]	−29 614	[−35 868 ; −23 360]
Chambly	625	17 029	[11 113 ; 22 945]	4 955^{ns}	[−2 048 ; 11 959]	−36 109	[−45 070 ; −27 148]
Sorel-Tracy	371	9 531	[6 379 ; 12 683]	8 063	[2 110 ; 14 017]	−31 558	[−35 311 ; −27 804]
Saguenay	340	14 420	[12 291 ; 16 549]	3 127	[1 478 ; 4 777]	−28 177	[−30 693 ; −25 660]
Alma	300	8 718	[4 932 ; 12 504]	1 087^{ns}	[−2 322 ; 4 496]	−37 975	[−44 843 ; −31 107]
Dolbeau-Mistassini†	236	10 401	[3 264 ; 17 539]	2 610^{ns}	[−1 297 ; 6 516]	−39 307	[−46 164 ; −32 449]
Rimouski	360	15 033	[12 250 ; 17 816]	3 022	[488 ; 5 555]	−28 484	[−32 532 ; −24 436]
Rivière-du-Loup	340	15 274	[11 059 ; 19 490]	2 269^{ns}	[−1 873 ; 6 410]	−29 992	[−35 530 ; −24 455]
Matane†	250	11 561	[7 422 ; 15 701]	125^{ns}	[−4 284 ; 4 533]	−28 223	[−35 991 ; −20 455]
Baie-Comeau	250	13 377	[10 110 ; 16 643]	5 317	[1 483 ; 9 152]	−48 831	[−60 756 ; −36 907]
Sept-Îles	320	12 939	[8 015 ; 17 863]	1 892^{ns}	[−3 170 ; 6 955]	−17 596	[−26 834 ; −8 357]
Rouyn-Noranda	350	16 019	[13 050 ; 18 987]	−830^{ns}	[−3 147 ; 1 487]	−31 251	[−36 454 ; −26 049]
Val-d'Or	390	19 697	[13 356 ; 26 039]	230^{ns}	[−3 736 ; 4 196]	−26 638	[−35 821 ; −17 455]
Amos†	315	12 170	[7 779 ; 16 560]	2 894^{ns}	[−1 886 ; 7 675]	−18 517	[−26 561 ; −10 474]

^{ns} : non significatif au seuil de 5 %. † : échantillon restreint (moins de 300 ventes).



FIGURE 55.1 Valeur de 100 pi² habitables supplémentaires sur la propriété de référence, avec intervalle de confiance à 95 %.

Cent pieds carrés de plus valent de 8 718 $ (Alma) à 39 412 $ (Montréal), pour une médiane de 15 864 $ parmi les 43 villes. L'écart de un à quatre et demi dépasse largement l'écart des prix médians (de un à trois) : l'espace habitable est *relativement* plus cher là où le sol est rare. Les intervalles de confiance invitent toutefois à la retenue : 28 villes sur 43 ont un intervalle de confiance qui contient la médiane provinciale et ne s'en distinguent donc pas statistiquement.

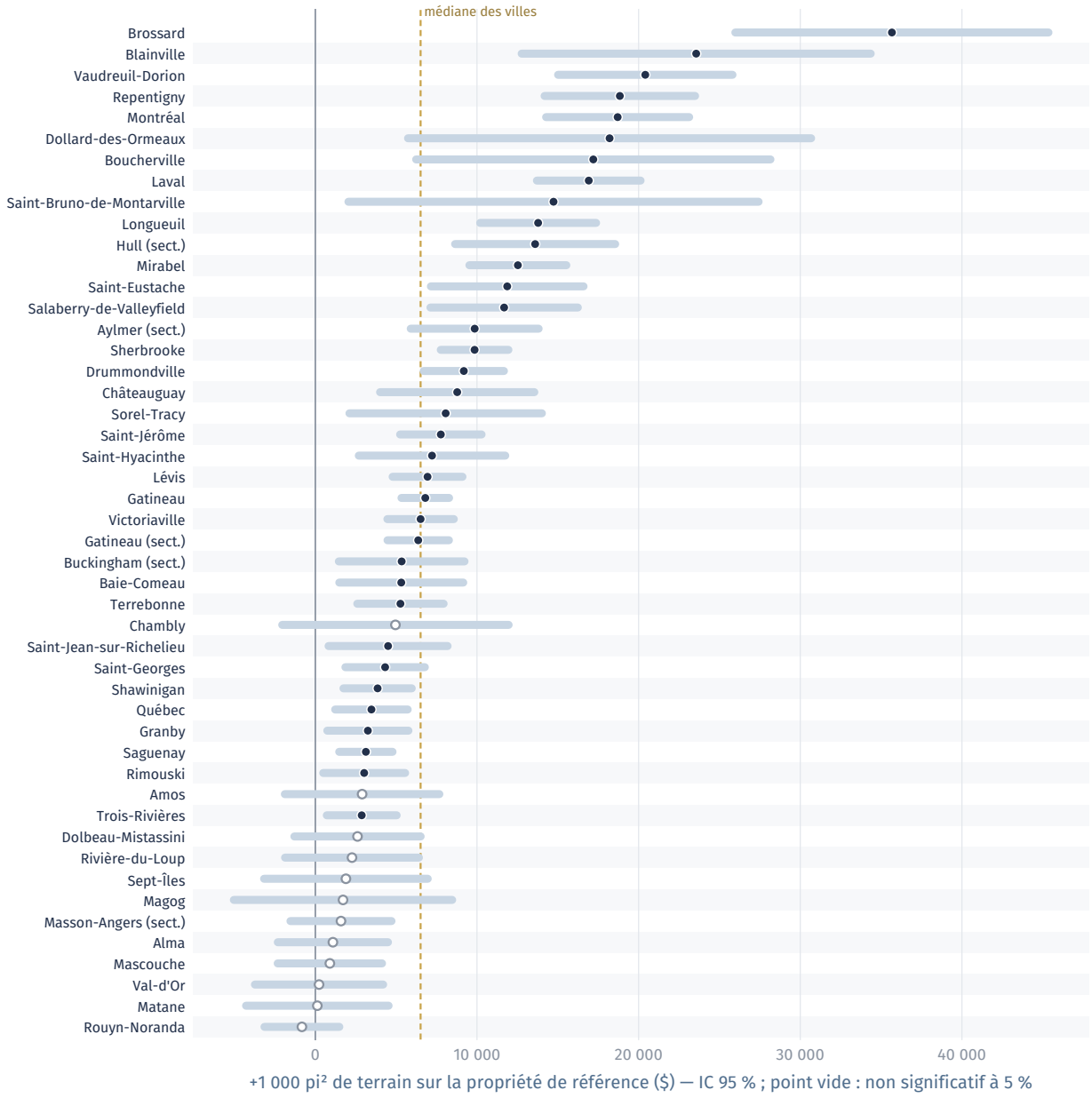


FIGURE 55.2 Valeur de 1 000 pi² de terrain supplémentaires sur la propriété de référence, avec intervalle de confiance à 95 %.

Le terrain est la caractéristique dont la valeur varie le plus : de pratiquement zéro dans plusieurs villes de région (−830 $ au minimum, non significatif) à 35 668 $ pour 1 000 pi² à Brossard ; la médiane est de 6 513 $. Là où le sol est abondant, un lot plus grand ne se paie presque pas ; là où il est rare, il vaut cher — mais son prix marginal décroît vite avec la taille du lot (voir les courbes de chaque fiche).

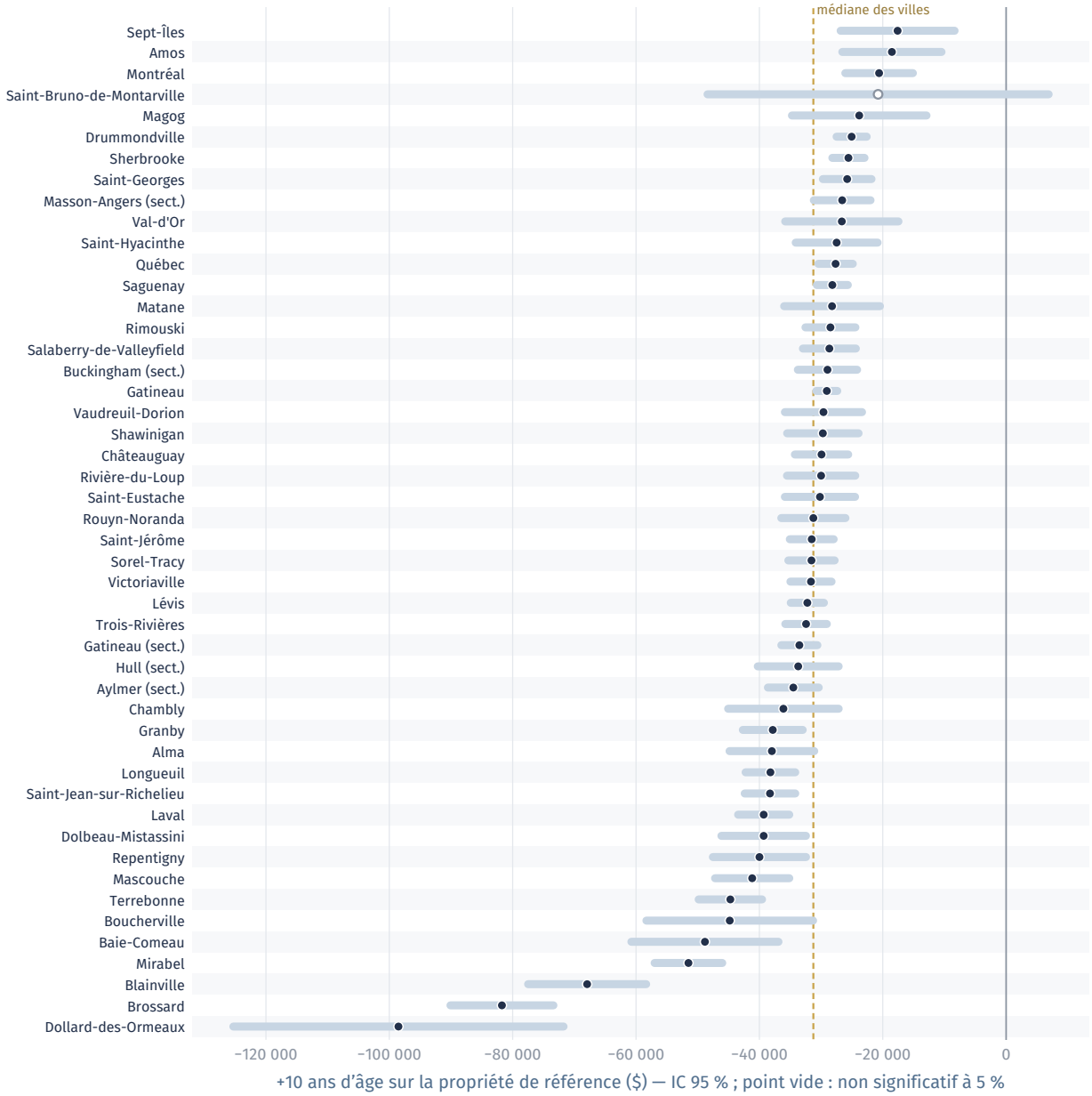


FIGURE 55.3 Effet de dix années d'âge supplémentaires sur la propriété de référence, avec intervalle de confiance à 95 %.

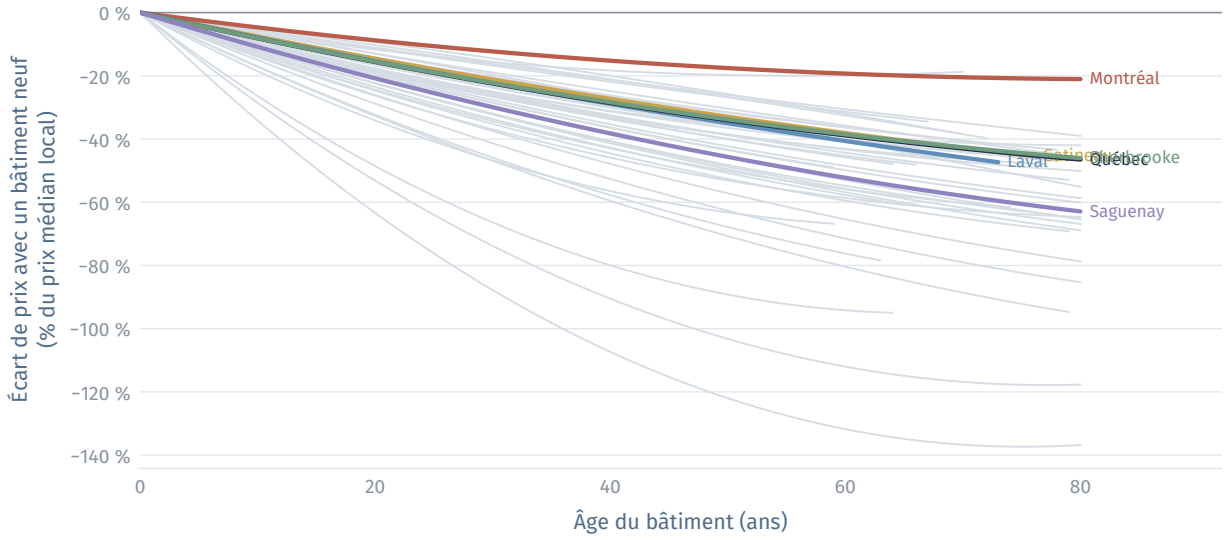


FIGURE 55.4 Écart de prix lié à l'âge, par rapport à un bâtiment neuf, en pourcentage du prix médian local (courbes quadratiques de M6, tracées jusqu'au 95e centile de l'âge). Six villes en couleur ; les autres en gris.

Dix ans de plus coûtent −31 251 $ en médiane sur la propriété de référence. Les courbes de la figure 55.4 sont convexes dans 40 villes sur 43 : la dépréciation est rapide pendant les premières décennies, puis ralentit. Rappelons que ce coefficient mêle l'usure, l'état moyen, les équipements et le style propres à chaque génération de maisons : c'est une dépréciation *de marché*, toutes causes confondues, et non la seule détérioration physique de la méthode du coût.

55.3 Classements : distinguer ce qui se distingue

Un classement de villes n'a de valeur que si les écarts dépassent le bruit d'estimation. Le tableau 55.2 donne les huit premières et les huit dernières villes pour chaque caractéristique, et indique si l'intervalle de confiance de chacune exclut la médiane des villes.

TABLE 55.2 Classement des villes — valeur de 100 pi² habitables supplémentaires (propriété de référence)

Rang	Ville	Estimation ($)	IC 95 %	Par rapport à la médiane
1	Montréal	39 412	[36 367 ; 42 458]	au-dessus
2	Magog	32 829	[24 627 ; 41 031]	au-dessus
3	Saint-Bruno-de-Montarville	31 180	[21 650 ; 40 709]	au-dessus
4	Québec	30 611	[27 326 ; 33 896]	au-dessus
5	Boucherville	25 620	[17 844 ; 33 396]	au-dessus
6	Longueuil	23 395	[20 137 ; 26 654]	au-dessus
7	Granby	22 437	[18 613 ; 26 261]	au-dessus
8	Val-d'Or	19 697	[13 356 ; 26 039]	non distinguable
		⋮		
36	Saint-Eustache	12 081	[8 653 ; 15 508]	au-dessous
37	Brossard	11 933	[7 150 ; 16 715]	non distinguable
38	Matane	11 561	[7 422 ; 15 701]	au-dessous
39	Saint-Georges	11 392	[8 177 ; 14 606]	au-dessous
40	Dolbeau-Mistassini	10 401	[3 264 ; 17 539]	non distinguable
41	Sorel-Tracy	9 531	[6 379 ; 12 683]	au-dessous
42	Shawinigan	9 491	[6 528 ; 12 454]	au-dessous
43	Alma	8 718	[4 932 ; 12 504]	au-dessous

Médiane des 43 villes : 15 864 $

TABLE 55.3 Classement des villes — valeur de 1 000 pi² de terrain supplémentaires (propriété de référence)

Rang	Ville	Estimation ($)	IC 95 %	Par rapport à la médiane
1	Brossard	35 668	[25 982 ; 45 355]	au-dessus
2	Blainville	23 561	[12 764 ; 34 358]	au-dessus
3	Vaudreuil-Dorion	20 412	[15 017 ; 25 807]	au-dessus
4	Repentigny	18 838	[14 183 ; 23 494]	au-dessus
5	Montréal	18 703	[14 277 ; 23 129]	au-dessus
6	Dollard-des-Ormeaux	18 204	[5 735 ; 30 672]	non distinguable
7	Boucherville	17 197	[6 237 ; 28 156]	non distinguable
8	Laval	16 914	[13 707 ; 20 122]	au-dessus
		⋮		
36	Rivière-du-Loup	2 269	[−1 873 ; 6 410]	au-dessous
37	Sept-Îles	1 892	[−3 170 ; 6 955]	non distinguable
38	Magog	1 713	[−5 040 ; 8 467]	non distinguable
39	Alma	1 087	[−2 322 ; 4 496]	au-dessous
40	Mascouche	899	[−2 329 ; 4 127]	au-dessous
41	Val-d'Or	230	[−3 736 ; 4 196]	au-dessous
42	Matane	125	[−4 284 ; 4 533]	au-dessous
43	Rouyn-Noranda	−830	[−3 147 ; 1 487]	au-dessous

Médiane des 43 villes : 6 513 $

TABLE 55.4 Classement des villes — effet de dix années d'âge supplémentaires (propriété de référence)

Rang	Ville	Estimation ($)	IC 95 %	Par rapport à la médiane
1	Sept-Îles	−17 596	[−26 834 ; −8 357]	au-dessus
2	Amos	−18 517	[−26 561 ; −10 474]	au-dessus
3	Montréal	−20 595	[−26 074 ; −15 116]	au-dessus
4	Saint-Bruno-de-Montarville	−20 758	[−48 410 ; 6 894]	non distinguable
5	Magog	−23 817	[−34 727 ; −12 907]	non distinguable
6	Drummondville	−25 047	[−27 489 ; −22 604]	au-dessus
7	Sherbrooke	−25 568	[−28 177 ; −22 958]	au-dessus
8	Saint-Georges	−25 769	[−29 713 ; −21 824]	au-dessus
		⋮		
36	Mascouche	−41 170	[−47 192 ; −35 149]	au-dessous
37	Terrebonne	−44 710	[−49 850 ; −39 571]	au-dessous
38	Boucherville	−44 808	[−58 320 ; −31 297]	au-dessous
39	Baie-Comeau	−48 831	[−60 756 ; −36 907]	au-dessous
40	Mirabel	−51 504	[−56 987 ; −46 021]	au-dessous
41	Blainville	−67 926	[−77 498 ; −58 354]	au-dessous
42	Brossard	−81 740	[−90 086 ; −73 394]	au-dessous
43	Dollard-des-Ormeaux	−98 516	[−125 283 ; −71 750]	au-dessous

Médiane des 43 villes : −31 251 $

« Non distinguable » signifie que l'intervalle de confiance de la ville contient la médiane des villes : son rang exact n'a pas de signification statistique.

55.4 Type de bâtiment, localisation, temps

TABLE 55.5 Type de bâtiment, étendue des effets de zone et variation de l'indice sur 12 mois, par marché

	Jumelé vs	En rangée vs	À étages vs	Zones	Effets de zone	Indice, 12 mois (%)	
Marché	détaché ($)	détaché ($)	plain-pied ($)		(%, min à max)	Est.	IC 95 %
Gatineau	−75 863	−99 440	−25 936	5	−12,1 à +12,0	$-0{,}7^{ns}$	[−2,5 ; 1,1]
Hull	−52 386	−108 182	−35 887	3	0,0 à +5,8	$+3{,}4^{ns}$	[−1,3 ; 8,4]
Aylmer	−105 105	−126 832	−18 024	5	−0,5 à +2,0	$-2{,}5^{ns}$	[−5,9 ; 0,9]
Gatineau	−69 003	−85 587	−23 216	8	−12,2 à +2,0	$-2{,}0^{ns}$	[−4,5 ; 0,5]
Buckingham	−73 310	−52 941	$-2\,548^{ns}$	2	−4,0 à 0,0	$+1{,}1^{ns}$	[−3,8 ; 6,3]
Masson-Angers	−82 531	−117 941	$1\,399^{ns}$	2	−3,0 à 0,0	$-3{,}7^{ns}$	[−9,9 ; 2,9]
Montréal	$-8\,280^{ns}$	$5\,250^{ns}$	−57 757	19	0,0 à +180,5	$+1{,}6^{ns}$	[−1,0 ; 4,3]
Laval	−47 857	−89 741	−20 116	8	−12,8 à +10,2	+4,8	[2,5 ; 7,1]
Longueuil	−34 811	−55 357	−56 057	3	0,0 à +7,0	$-0{,}9^{ns}$	[−4,5 ; 2,9]
Brossard	−106 026	−97 262	−34 070	4	−7,4 à +2,3	+5,1	[0,3 ; 10,1]
Terrebonne	−61 760	−124 724	$-12\,525^{ns}$	8	−24,7 à +0,6	$+1{,}2^{ns}$	[−2,8 ; 5,2]
Mascouche	−76 325	−123 328	−40 823	4	−12,0 à +0,1	+10,1	[3,5 ; 17,2]
Repentigny	−31 149	−52 273	$-21\,067^{ns}$	6	0,0 à +8,9	$+1{,}7^{ns}$	[−3,2 ; 6,8]
Blainville	−44 563	−159 174	−73 156	5	−1,9 à +13,0	+4,7	[0,9 ; 8,6]
Saint-Jérôme	−41 052	−89 327	−38 041	5	−16,5 à +0,9	$+4{,}0^{ns}$	[−1,2 ; 9,6]
Saint-Eustache	−62 894	−169 394	$7\,400^{ns}$	3	−0,4 à +3,5	+10,1	[3,0 ; 17,6]
Mirabel	−77 785	−173 061	−50 201	5	−19,6 à 0,0	$+2{,}6^{ns}$	[−2,7 ; 8,2]
Châteauguay	−51 496	−118 686	$-16\,719^{ns}$	3	−4,1 à 0,0	$+0{,}9^{ns}$	[−5,3 ; 7,4]

Marché	Jumelé	Rangée	À étages	Zones	Effets de zone (%)	12 mois	IC 95 %
Boucherville	−66 005	−114 874	−73 854	3	0,0 à +4,8	+2,3^{ns}	[−5,5 ; 10,8]
Saint-Bruno-de-Montarville	−14 807^{ns}	−58 319^{ns}	−137 929	2	0,0 à +11,4	−1,6^{ns}	[−10,2 ; 7,9]
Dollard-des-Ormeaux	−114 509	−144 321	−81 354	3	−6,7 à 0,0	+1,1^{ns}	[−4,2 ; 6,6]
Québec	−57 343	−73 579	−63 179	6	−0,2 à +33,1	+6,0	[3,6 ; 8,5]
Lévis	−74 007	−79 904	1 610^{ns}	3	−1,9 à +0,2	+5,2	[1,1 ; 9,6]
Saint-Georges	−49 698	—	−13 584^{ns}	2	0,0 à +0,1	+9,4	[0,3 ; 19,5]
Trois-Rivières	−76 173	−86 508	−19 651	8	−16,5 à +5,6	+5,0	[0,3 ; 9,9]
Shawinigan	−44 629	—	−9 051^{ns}	3	−3,3 à +6,7	+5,2^{ns}	[−2,4 ; 13,3]
Drummondville	−35 347	−7 237^{ns}	−49 689	6	−22,3 à +1,8	+7,9	[2,1 ; 13,9]
Victoriaville	−52 737	—	−23 248^{ns}	3	−1,1 à +1,8	+6,4^{ns}	[−0,1 ; 13,4]
Sherbrooke	−53 852	−85 547	−32 629	4	−9,9 à +3,4	+8,2	[3,7 ; 13,0]
Magog	−83 342	−103 270	−57 349	2	0,0 à +17,2	+11,8^{ns}	[−0,4 ; 25,6]
Saint-Jean-sur-Richelieu	−60 473	−86 068	−46 274	6	−7,9 à +6,2	+6,7	[1,6 ; 12,1]
Granby	−88 272	−138 443	−50 853	5	−0,7 à +7,7	+10,7	[4,2 ; 17,7]
Saint-Hyacinthe	−48 158	−77 249	−36 727	3	0,0 à +6,2	+6,5^{ns}	[−1,3 ; 14,9]
Salaberry-de-Valleyfield	−31 937	−48 246	−47 759	3	−4,0 à +1,9	+3,1^{ns}	[−3,6 ; 10,3]
Vaudreuil-Dorion	−70 999	−67 817	−15 260^{ns}	3	−21,5 à +2,9	+2,4^{ns}	[−3,2 ; 8,4]
Chambly	−94 531	−120 587	−42 804	2	−0,5 à 0,0	+0,0^{ns}	[−8,5 ; 9,4]
Sorel-Tracy	−33 475	−72 542	11 054^{ns}	3	−6,1 à 0,0	+4,2^{ns}	[−3,2 ; 12,1]
Saguenay	−59 279	−117 352	6 681^{ns}	3	−7,7 à 0,0	+7,5	[3,4 ; 11,7]
Alma	−99 875	−121 648	−17 115^{ns}	2	−9,8 à 0,0	+10,7	[0,4 ; 22,0]
Dolbeau-Mistassini†	−28 846^{ns}	—	−12 816^{ns}	2	0,0 à +28,5	+4,1^{ns}	[−10,3 ; 20,7]
Rimouski	−35 565	−107 777	−10 252^{ns}	3	−6,8 à 0,0	+5,5^{ns}	[−1,3 ; 12,8]
Rivière-du-Loup	−43 028	—	−51 165	2	−2,3 à 0,0	+14,7	[5,5 ; 24,8]
Matane†	−27 500^{ns}	—	1 385^{ns}	2	−5,1 à 0,0	+17,1	[4,3 ; 31,3]
Baie-Comeau	−27 756	−33 902^{ns}	−6 722^{ns}	2	−4,1 à 0,0	+4,0^{ns}	[−6,2 ; 15,2]
Sept-Îles	−60 350	—	16 689^{ns}	2	−16,3 à 0,0	+2,9^{ns}	[−8,6 ; 15,8]
Rouyn-Noranda	−57 944	—	−24 640^{ns}	2	−29,5 à 0,0	+7,9	[0,4 ; 16,1]
Val-d'Or	−21 217^{ns}	—	−45 674^{ns}	2	−10,9 à 0,0	+2,4^{ns}	[−6,7 ; 12,4]
Amos†	−24 638^{ns}	—	−89 937	2	−19,4 à 0,0	−4,0^{ns}	[−14,6 ; 8,0]

^{ns} : non significatif au seuil de 5 %. — : catégorie absente ou de moins de 15 ventes. Effets de zone : modèle semi-logarithmique M5, par rapport à la zone de référence.

À aire, terrain et âge égaux, une maison jumelée se vend moins cher qu'une maison détachée dans 48 marchés sur 48 (écart significatif dans 42), et une maison en rangée moins cher encore dans 33 des 38 marchés où les deux types sont observés. L'écart « à étages contre plain-pied » est négatif dans 41 marchés sur 48 : à aire habitable égale, le plain-pied occupe plus de sol, exige plus de fondations et de toiture, et il est recherché par une clientèle vieillissante.

55.5 Caractéristiques du modèle B

TABLE 55.6 Modèle B — effets en pourcentage du prix, par groupe régional et pour la province

Groupe	n	R^2	Garage simple	Garage double	S.-sol fini	S.-sol partiel	Salle de bains	Salle d'eau	Cham-bre	Piscine creusée	Piscine h. terre
Outaouais	275	0,71	+10,5***	+14,1**	+18,6***	+17,5***	+6,3**	+7,0	+5,0*	−2,8	−0,4
Île de Montréal	296	0,67	+2,8	+8,1	+6,3	−3,5	+6,2***	+12,5***	+1,3	+18,4***	+0,1
Rive-Nord (Laval, Laurentides, Lanaudière)	1 089	0,76	+6,7***	+8,9***	+8,1**	−1,0	+8,7***	+1,8	+2,5***	+4,9***	+0,5
Montérégie	826	0,77	+6,3***	+9,9***	+13,5***	+7,3	+5,2***	+3,9	+0,1	+7,2***	+3,0*
Capitale-Nationale	435	0,61	+2,0	+3,2	+19,4***	+7,3	+3,4	+1,8	−1,3	+10,4	+4,2
Chaudière-Appalaches	243	0,63	−2,8	+3,0	+27,5***	+18,0*	+12,2***	+0,5	−2,6	+7,7	−3,1
Estrie	300	0,52	+5,8	+11,7	+29,1***	+12,8	+13,2***	+11,0	−0,6	−11,3	−6,2*
Mauricie et Centre-du-Québec	349	0,66	+4,3	+7,2	+19,4***	+11,6*	+11,0***	+1,2	−2,6	+9,6	+9,5***
Saguenay–Lac-Saint-Jean	211	0,72	+6,0*	+25,3***	+29,6**	+20,3	+16,2***	−14,6	−3,0	+24,4**	+10,3***
Est et Nord du Québec	294	0,66	+1,7	+0,4	+9,5	−11,9	+14,5***	+11,7	+1,4	+16,5**	+1,5
Province de Québec	4 341	0,66	+3,2***	+7,0***	+18,6***	+8,5***	+8,8***	+3,1*	+0,1	+8,2***	+4,3***

Modèle semi-logarithmique ; effets $\exp(\hat{\beta}) - 1$ en %. Garage : vs aucun garage. Sous-sol : vs sous-sol non aménagé. *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$ (erreurs-types HC1).

TABLE 55.7 Modèle B — estimation provinciale ($n = 4\,341$, effets fixes de municipalité)

Caractéristique	Coef. ($)	Err.-type	t	IC 95 % ($)	Effet (%)	IC 95 % (%)	Ventes
Garage simple (vs aucun)	+13 145**	5 840	2,25	[1 698 ; 24 591]	+3,2	[1,1 ; 5,4]	1 868
Garage double (vs simple)	+36 423***	13 775	2,64	[9 424 ; 63 421]	+3,6	[−0,1 ; 7,5]	348
Garage double (vs aucun)	+49 567***	13 551	3,66	[23 008 ; 76 127]	+7,0	[3,0 ; 11,1]	348
Sous-sol totalement aménagé (vs non aménagé)	+77 554***	10 984	7,06	[56 026 ; 99 082]	+18,6	[13,4 ; 24,1]	1 832
Sous-sol partiellement aménagé	+22 918**	10 373	2,21	[2 587 ; 43 249]	+8,5	[3,3 ; 13,9]	393
Aucun sous-sol (vide sanitaire, dalle) vs non aménagé	−988	13 738	−0,07	[−27 915 ; 25 939]	−2,0	[−8,4 ; 4,8]	206
Salle de bains supplémentaire	+47 585***	7 330	6,49	[33 218 ; 61 953]	+8,8	[6,9 ; 10,8]	—
Salle d'eau supplémentaire	+22 414**	11 109	2,02	[640 ; 44 187]	+3,1	[−0,3 ; 6,5]	—
Chambre supplémentaire (aire constante)	−3 995	3 751	−1,06	[−11 347 ; 3 357]	+0,1	[−1,0 ; 1,3]	—
Piscine creusée	+57 776***	12 612	4,58	[33 057 ; 82 495]	+8,2	[4,9 ; 11,5]	345
Piscine hors terre	+6 888	5 879	1,17	[−4 635 ; 18 411]	+4,3	[2,3 ; 6,3]	565

À l'échelle de la province, un sous-sol totalement aménagé ajoute +18,6 % au prix par rapport à un sous-sol non aménagé, une salle de bains supplémentaire +8,8 %, un garage simple +3,2 % et un garage double +7,0 % (par rapport à aucun garage), une piscine creusée +8,2 %. Le nombre de chambres, à aire habitable constante, n'a pas d'effet décelable (+0,1 %) : diviser la même surface en plus de pièces ne crée pas de valeur. Trois mises en garde s'imposent.

- L'effet du sous-sol aménagé est grand parce que l'aire habitable du rôle *exclut* le sous-sol : l'aménager, c'est ajouter de la surface utile que le modèle ne compte nulle part ailleurs. Il capte aussi, probablement, le soin général apporté à la maison.
- Le coefficient du garage est sans doute atténué par les erreurs de classement (garages non mentionnés).
- Les estimations régionales sont imprécises : la plupart des écarts entre régions ne sont pas significatifs (figures 55.5 et 55.6).

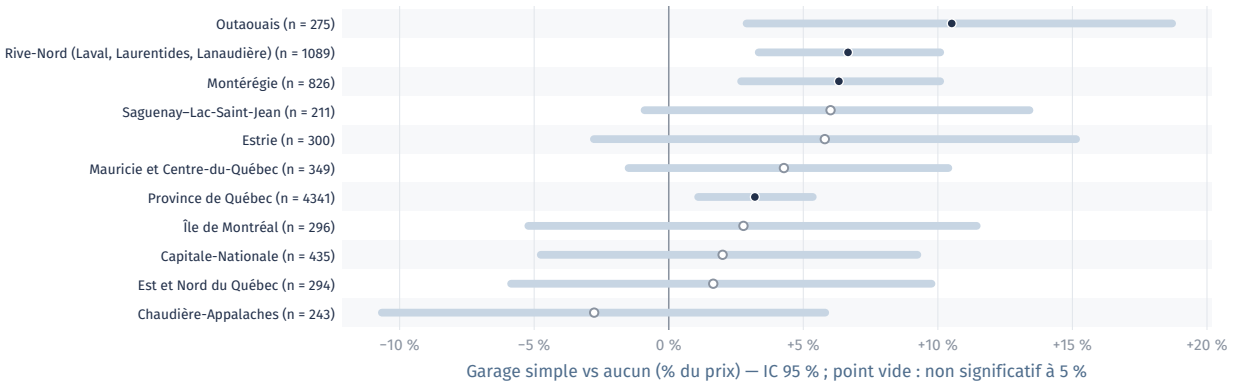


FIGURE 55.5 Prime de garage simple (contre aucun garage), en pourcentage du prix, par groupe régional.

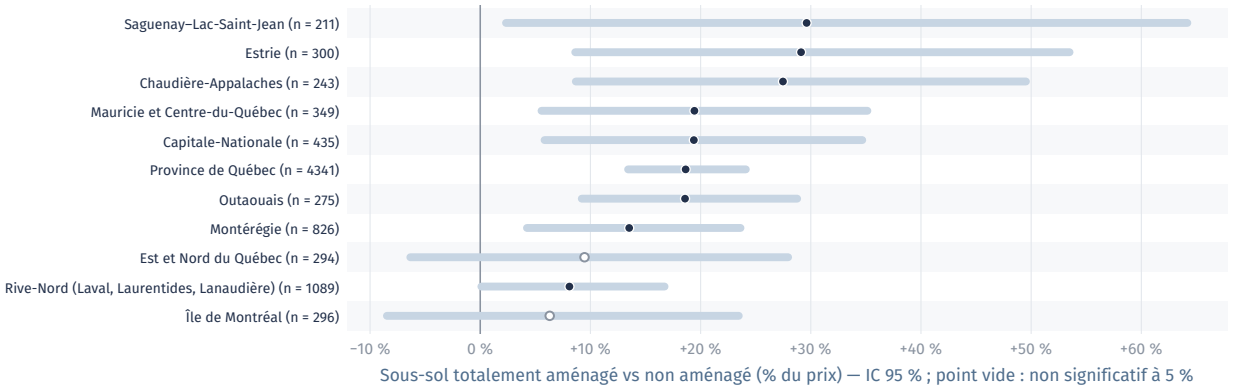


FIGURE 55.6 Prime de sous-sol totalement aménagé (contre non aménagé), en pourcentage du prix, par groupe régional.

TABLE 55.8 Modèle B — ajustements retenus par marché (dollars) et cote de fiabilité

Marché	Niveau	Garage simple	Garage double	Sous-sol fini	Salle de bains	Piscine creusée
Gatineau	V	32 520 C	72 887 B	74 236 B	6 104 D	−1 678 D
Hull	R	53 105 C	71 326 D	93 860 C	31 692 D	−14 010 D
Aylmer	R	56 785 C	76 270 D	100 365 C	33 889 D	−14 981 D
Gatineau	R	48 372 C	64 970 D	85 496 C	28 868 D	−12 762 D
Buckingham	R	41 537 C	55 790 D	73 415 C	24 789 D	−10 958 D
Masson-Angers	R	43 640 C	58 615 D	77 132 C	26 044 D	−11 513 D
Montréal	R	19 559 D	57 420 D	44 416 D	43 404 C	129 368 C
Laval	R	39 969 C	53 284 C	48 564 D	52 235 B	29 398 C
Longueuil	R	36 516 C	57 287 C	78 063 C	29 794 C	41 590 C
Brossard	R	43 629 C	68 447 C	93 270 C	35 598 C	49 691 C
Terrebonne	R	37 971 C	50 620 C	46 136 D	49 624 B	27 928 C
Mascouche	R	37 797 C	50 388 C	45 925 D	49 396 B	27 800 C
Repentigny	R	37 438 C	49 909 C	45 489 D	48 927 B	27 536 C
Blainville	R	46 597 C	62 120 C	56 618 D	60 898 B	34 273 C
Saint-Jérôme	R	33 308 C	44 403 C	40 470 D	43 530 B	24 498 C
Saint-Eustache	R	36 638 C	48 844 C	44 517 D	47 882 B	26 948 C
Mirabel	R	37 638 C	50 176 C	45 731 D	49 188 B	27 683 C
Châteauguay	R	32 437 C	50 889 C	69 345 C	26 467 C	36 945 C

Marché	Niveau	Garage simple	Garage double	Sous-sol fini	Salle de bains	Piscine creusée
Boucherville	R	45 273 C	71 026 C	96 785 C	36 940 C	51 564 C
Saint-Bruno-de-Montarville	R	49 091 C	77 016 C	104 948 C	40 055 C	55 913 C
Dollard-des-Ormeaux	R	20 264 D	59 490 D	46 017 D	44 969 C	134 032 C
Québec	V	38 989 D	—	56 068 C	14 246 D	111 848 C
Lévis	R	−11 582 D	12 575 D	114 841 C	50 905 C	32 320 D
Saint-Georges	R	−7 897 D	8 574 D	78 301 C	34 708 C	22 037 D
Trois-Rivières	R	16 091 D	27 188 D	73 083 C	41 304 C	36 009 D
Shawinigan	R	12 197 D	20 608 D	55 396 C	31 308 C	27 294 D
Drummondville	R	17 001 D	28 725 D	77 214 C	43 639 C	38 044 D
Victoriaville	R	14 551 D	24 585 D	66 086 C	37 350 C	32 561 D
Sherbrooke	R	24 356 D	49 306 D	122 297 C	55 303 C	−47 511 D
Magog	R	27 748 D	56 173 D	139 332 C	63 006 C	−54 129 D
Saint-Jean-sur-Richelieu	R	34 461 C	54 063 C	73 670 C	28 118 C	39 249 C
Granby	R	25 515 D	51 653 D	128 121 C	57 937 C	−49 774 D
Saint-Hyacinthe	R	30 091 C	47 208 C	64 330 C	24 553 C	34 273 C
Salaberry-de-Valleyfield	R	26 873 C	42 159 C	57 449 C	21 927 C	30 607 C
Vaudreuil-Dorion	R	36 642 C	57 485 C	78 334 C	29 898 C	41 734 C
Chambly	R	39 519 C	61 999 C	84 484 C	32 245 C	45 010 C
Sorel-Tracy	R	23 459 C	36 802 C	50 150 C	19 141 C	26 718 C
Saguenay	R	20 441 D	86 079 C	100 714 D	54 952 C	82 859 D
Alma	R	18 036 D	75 952 C	88 865 D	48 487 C	73 111 D
Dolbeau-Mistassini†	R	14 429 D	60 762 C	71 092 D	38 790 C	58 489 D
Rimouski	R	5 952 D	1 410 D	34 068 D	52 156 C	—
Rivière-du-Loup	R	5 621 D	1 331 D	32 170 D	49 251 C	—
Matane†	R	4 134 D	979 D	23 658 D	36 219 C	—
Baie-Comeau	R	4 134 D	979 D	23 658 D	36 219 C	—
Sept-Îles	R	5 291 D	1 253 D	30 282 D	46 361 C	—
Rouyn-Noranda	R	5 787 D	1 370 D	33 121 D	50 707 C	—
Val-d'Or	R	6 448 D	1 527 D	36 907 D	56 502 C	—
Amos†	R	5 208 D	1 233 D	29 809 D	45 636 C	—

Niveau : V = estimation propre à la ville ; R = estimation régionale (effet en % du groupe régional appliqué au prix médian de la ville). Pour les marchés « R » d'un même groupe, les différences de montant ne reflètent que les différences de prix médian. — : non estimable.

55.6 Vue d'ensemble

	+100 pi²	+1 000 pi² terrain	+10 ans	Jumelé vs détaché	À étages vs plain-pied	Garage simple	Sous-sol fini	Salle de bains
Saint-Bruno-de-Montarville	+4,0	+1,9	−2,7	−1,9	−17,8	+6,3	+13,5	+5,2
Dollard-des-Ormeaux	+1,8	+2,5	−13,6	−15,8	−11,2	+2,8	+6,3	+6,2
Boucherville	+3,6	+2,4	−6,3	−9,2	−10,3	+6,3	+13,5	+5,2
Montréal	+5,6	+2,7	−2,9	−1,2	−8,2	+2,8	+6,3	+6,2
Blainville	+2,6	+3,4	−9,7	−6,4	−10,5	+6,7	+8,1	+8,7
Brossard	+1,7	+5,2	−11,8	−15,4	−4,9	+6,3	+13,5	+5,2
Chambly	+2,7	+0,8	−5,8	−15,1	−6,8	+6,3	+13,5	+5,2
Laval	+2,9	+2,8	−6,6	−8,0	−3,4	+6,7	+8,1	+8,7
Vaudreuil-Dorion	+2,8	+3,5	−5,1	−12,3	−2,6	+6,3	+13,5	+5,2
Longueuil	+4,1	+2,4	−6,6	−6,0	−9,7	+6,3	+13,5	+5,2
Terrebonne	+2,3	+0,9	−7,8	−10,8	−2,2	+6,7	+8,1	+8,7
Mascouche	+3,0	+0,2	−7,3	−13,5	−7,2	+6,7	+8,1	+8,7
Mirabel	+3,4	+2,2	−9,1	−13,7	−8,9	+6,6	+8,1	+8,7
Repentigny	+2,4	+3,3	−7,1	−5,5	−3,7	+6,7	+8,1	+8,7
Saint-Eustache	+2,2	+2,2	−5,5	−11,4	+1,3	+6,7	+8,1	+8,7
Saint-Jean-sur-Richelieu	+3,3	+0,8	−7,0	−11,1	−8,5	+6,3	+13,5	+5,2
Aylmer (sect.)	+3,1	+1,8	−6,4	−19,5	−3,3	+10,5	+18,6	+6,3
Châteauguay	+3,1	+1,7	−5,8	−10,0	−3,3	+6,3	+13,5	+5,2
Hull (sect.)	+3,5	+2,7	−6,7	−10,4	−7,1	+10,5	+18,6	+6,3
Saint-Jérôme	+3,5	+1,6	−6,3	−8,2	−7,6	+6,7	+8,1	+8,7
Magog	+6,9	+0,4	−5,0	−17,4	−12,0	+5,8	+29,2	+13,2
Gatineau	+3,1	+1,4	−6,1	−16,0	−5,5	+6,8	+15,6	+1,3
Saint-Hyacinthe	+3,3	+1,5	−5,8	−10,1	−7,7	+6,3	+13,5	+5,2
Gatineau (sect.)	+3,1	+1,4	−7,3	−15,0	−5,0	+10,5	+18,6	+6,3
Québec	+6,8	+0,8	−6,1	−12,7	−14,0	+8,7	+12,5	+3,2
Granby	+5,1	+0,7	−8,6	−20,1	−11,6	+5,8	+29,1	+13,2
Salaberry-de-Valleyfield	+3,8	+2,7	−6,7	−7,5	−11,2	+6,3	+13,5	+5,2
Sherbrooke	+4,5	+2,3	−6,1	−12,8	−7,8	+5,8	+29,1	+13,2
Lévis	+3,2	+1,7	−7,7	−17,7	+0,4	−2,8	+27,5	+12,2
Masson-Angers (sect.)	+1,9	+0,4	−6,4	−19,9	+0,3	+10,5	+18,6	+6,3
Drummondville	+4,6	+2,3	−6,3	−8,9	−12,5	+4,3	+19,4	+11,0
Buckingham (sect.)	+2,4	+1,4	−7,4	−18,6	−0,6	+10,6	+18,7	+6,3
Val-d'Or	+5,1	+0,1	−6,8	−5,4	−11,7	+1,7	+9,5	+14,5
Trois-Rivières	+4,4	+0,8	−8,6	−20,3	−5,2	+4,3	+19,4	+11,0
Sorel-Tracy	+2,6	+2,2	−8,5	−9,0	+3,0	+6,3	+13,5	+5,2
Rimouski	+4,2	+0,8	−7,9	−9,9	−2,8	+1,7	+9,5	+14,5
Rouyn-Noranda	+4,6	−0,2	−8,9	−16,6	−7,0	+1,7	+9,5	+14,5
Saguenay	+4,2	+0,9	−8,3	−17,4	+2,0	+6,0	+29,6	+16,2
Victoriaville	+4,3	+1,9	−9,3	−15,5	−6,8	+4,3	+19,4	+11,0
Rivière-du-Loup	+4,5	+0,7	−8,8	−12,7	−15,1	+1,7	+9,5	+14,5
Sept-Îles	+4,0	+0,6	−5,5	−18,9	+5,2	+1,7	+9,5	+14,5
Amos	+3,9	+0,9	−5,9	−7,8	−28,6	+1,7	+9,5	+14,5
Alma	+2,9	+0,4	−12,7	−33,3	−5,7	+6,0	+29,6	+16,2
Shawinigan	+3,3	+1,3	−10,4	−15,6	−3,2	+4,3	+19,3	+10,9
Saint-Georges	+4,0	+1,5	−9,0	−17,4	−4,8	−2,8	+27,5	+12,2
Matane	+4,6	+0,0	−11,3	−11,0	+0,6	+1,7	+9,5	+14,5
Baie-Comeau	+5,4	+2,1	−19,5	−11,1	−2,7	+1,7	+9,5	+14,5
Dolbeau-Mistassini	+4,4	+1,1	−16,7	−12,2	−5,4	+6,1	+30,2	+16,5

FIGURE 55.7 Comparaison des catalogues : chaque ajustement est exprimé en pourcentage du prix médian local. Marchés classés par prix médian décroissant.

Exprimés en pourcentage du prix médian, les catalogues se ressemblent davantage qu'en dollars : cent pieds carrés valent de 2,4 à 5,1 % du prix médian dans huit villes sur dix, dix ans d'âge de 5,5 à 11,7 %. C'est ce qui justifie, faute de mieux, de transposer un effet régional *en pourcentage* à une ville qui manque de données — et c'est aussi ce qui en marque la limite : les exceptions sont visibles sur la figure.

56

Hétérogénéité spatiale

56.1 La localisation à trois échelles

La localisation agit à trois échelles emboîtées, que l'atlas traite différemment.

1. **Entre les villes.** Elle est entièrement absorbée par le fait d'estimer une régression par ville : le prix médian va de 235 500 $ (Dolbeau-Mistassini) à 776 388 $ (Saint-Bruno-de-Montarville).
2. **Entre les zones d'une ville.** Elle est mesurée par les effets fixes de zone, publiés dans chaque catalogue.
3. **À l'intérieur d'une zone.** La rue, la vue, la proximité d'une école ou d'une autoroute : cette micro-localisation n'est mesurée que par M7 et par les résidus.

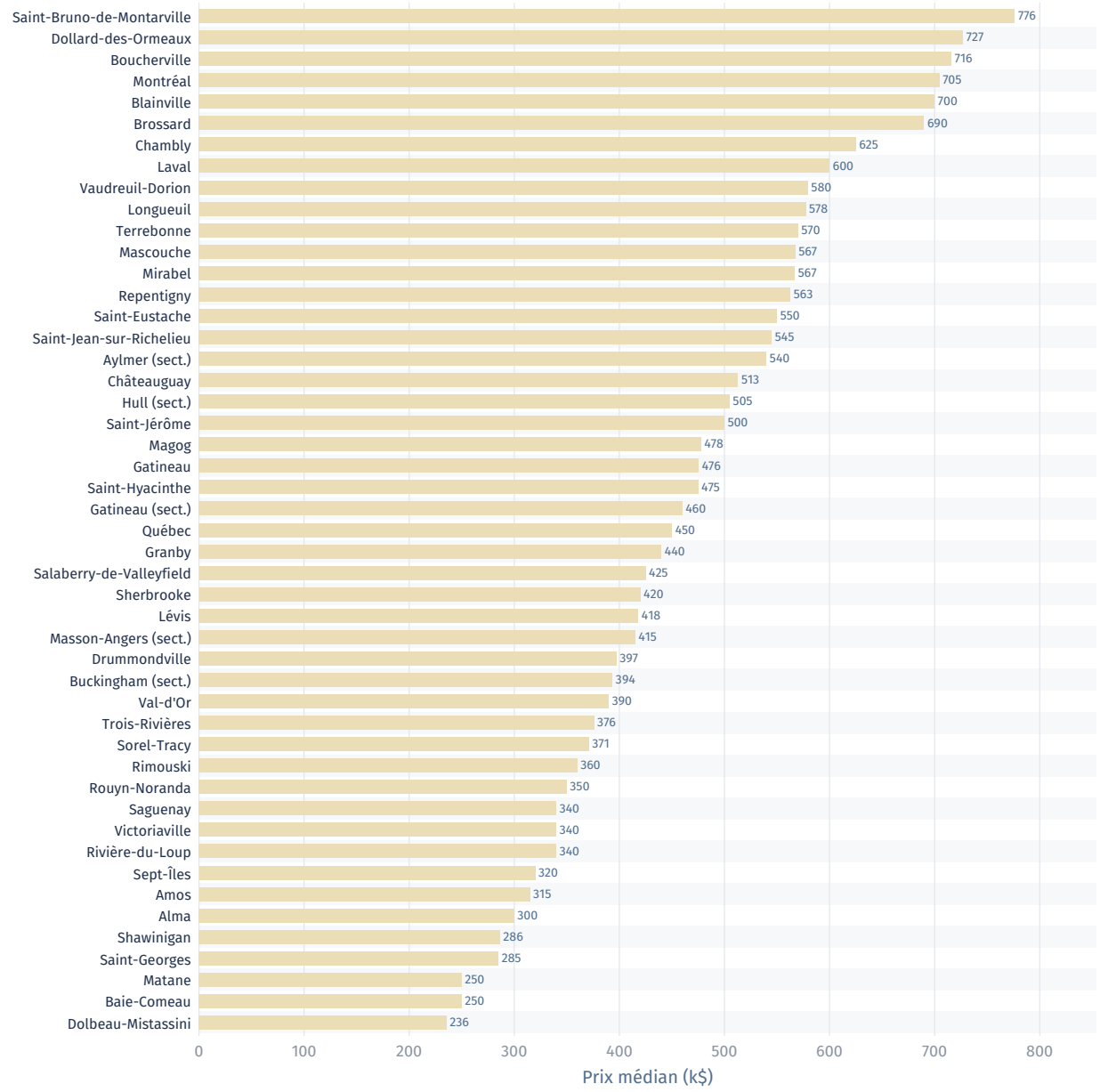


FIGURE 56.1 Prix médian des maisons unifamiliales par marché (fenêtre de novembre 2024 à octobre 2026).

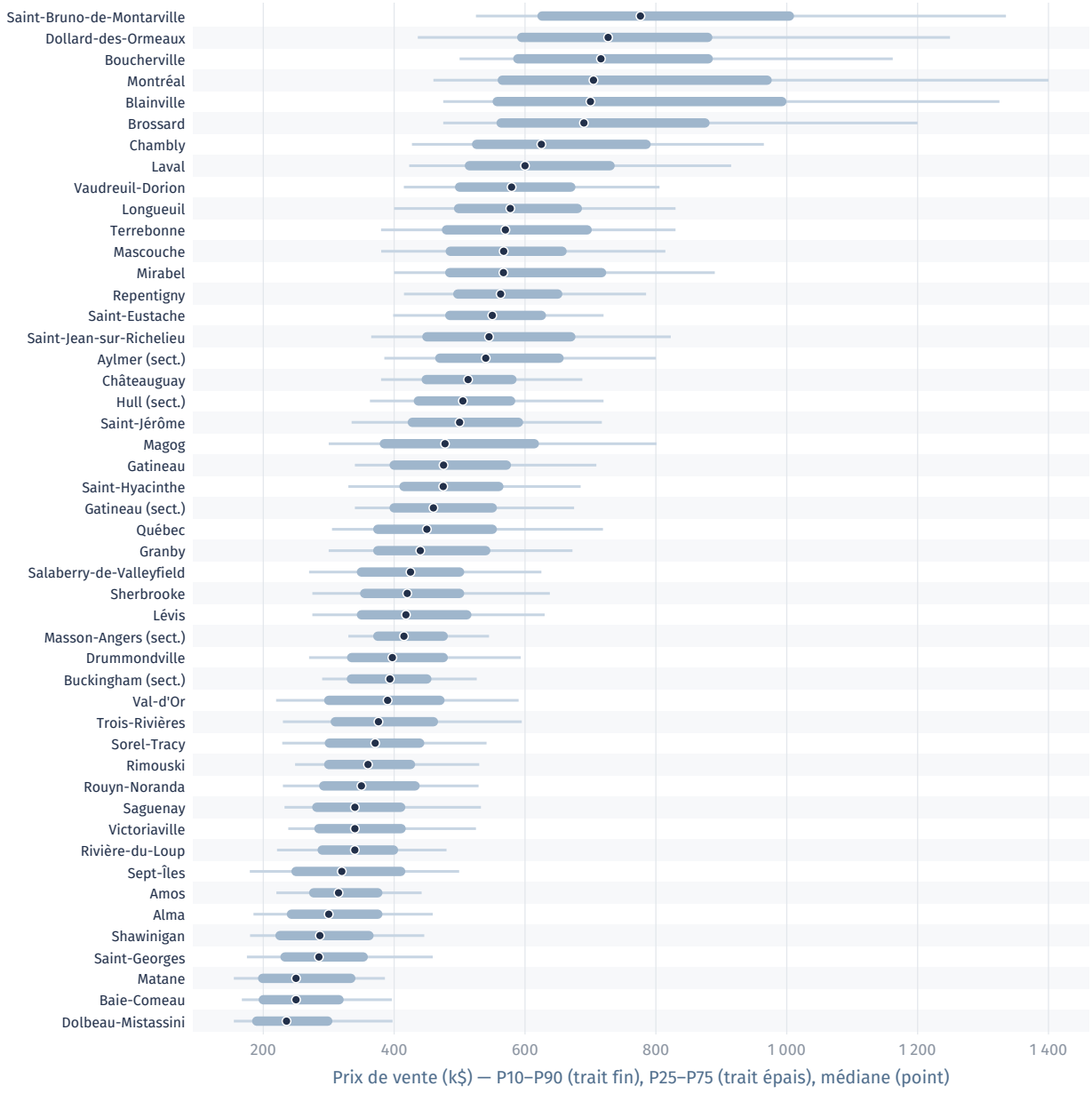


FIGURE 56.2 Distribution des prix de vente par marché.

56.2 Effets de zone

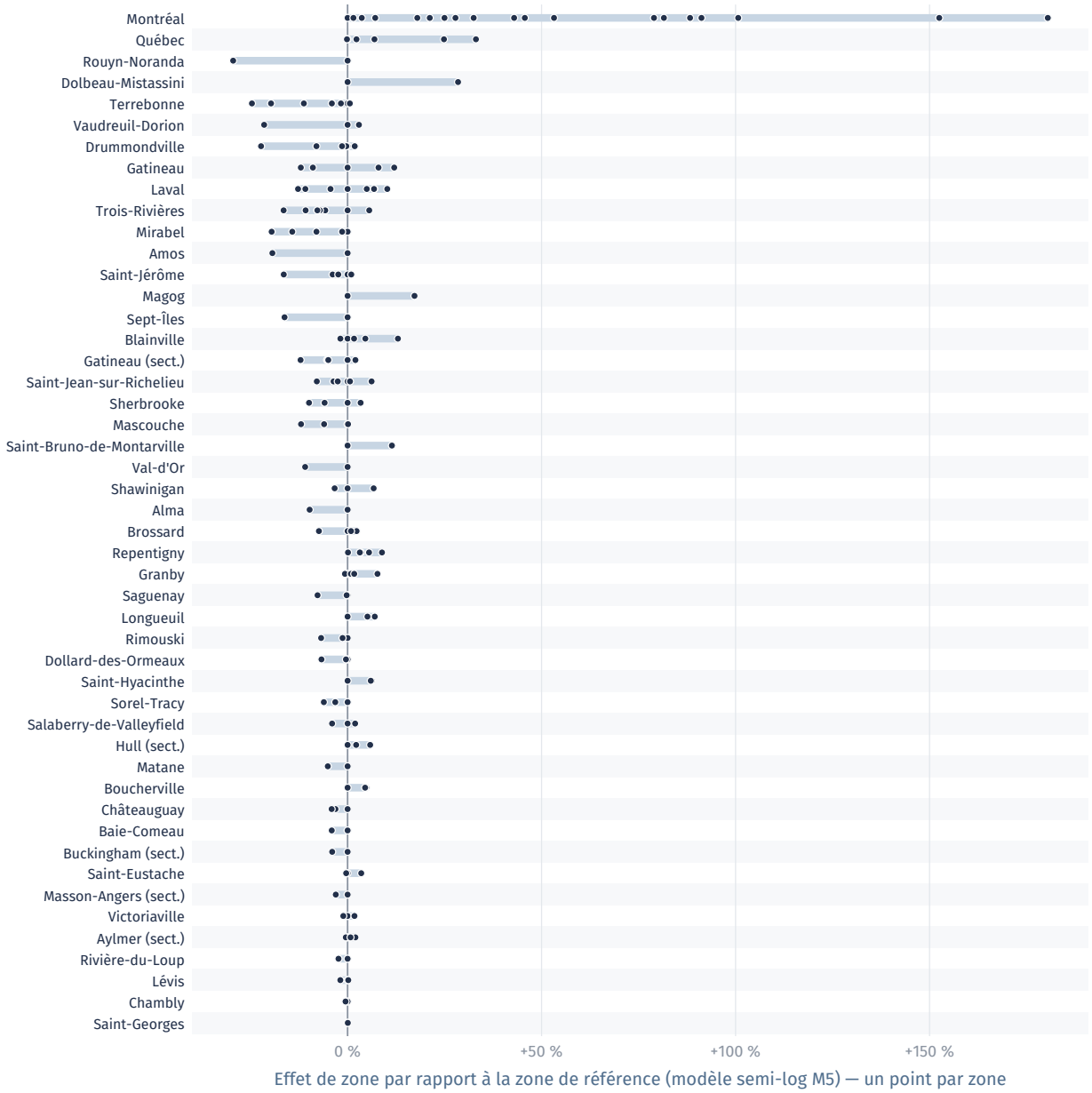


FIGURE 56.3 Effets de zone par marché (modèle semi-logarithmique M5) : chaque point est une zone, la zone de référence étant à zéro.

L'étendue des effets de zone est très inégale. À Montréal, où les arrondissements vont d'Outremont à Rivière-des-Prairies–Pointe-aux-Trembles, l'écart entre l'arrondissement le plus cher et le moins cher atteint 180 % pour des maisons physiquement identiques ; dans 21 villes, l'écart entre zones ne dépasse pas 10 %. Deux lectures sont à éviter. D'abord, un faible écart entre zones statistiques ne veut pas dire que la localisation compte peu : il peut signifier que le découpage en k-moyennes, purement géographique, coupe à travers les vrais quartiers. Ensuite, un effet de zone n'est pas une « prime de quartier » pure : il absorbe tout ce qui distingue en moyenne les maisons de la zone et que le modèle n'observe pas (qualité, garage, finition).

56.3 Ce qui reste dans les résidus

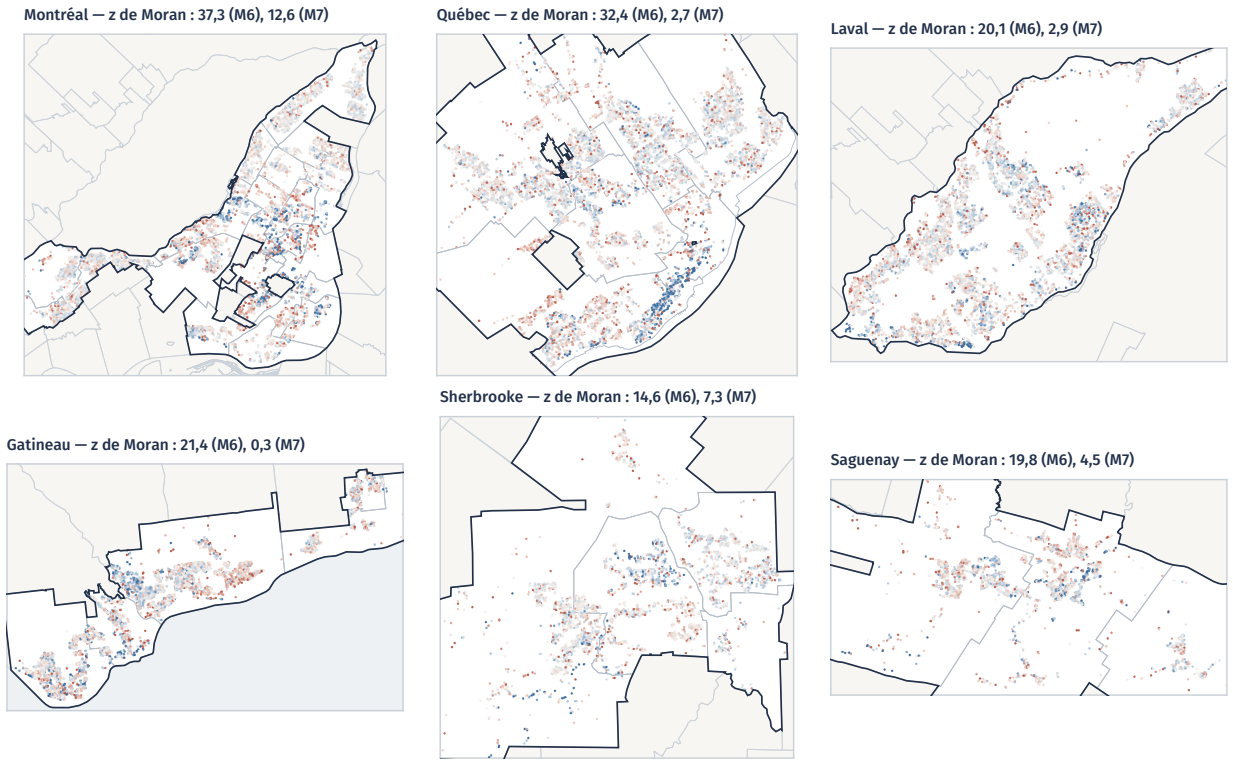


FIGURE 56.4 Résidus du modèle M6 dans six grandes villes, avec les limites d'arrondissement ou de secteur. Bleu : vendu plus cher que prévu ; rouge : moins cher.

Le test de Moran sur les résidus de M6 rejette l'absence d'autocorrélation spatiale ($z > 2{,}58$) dans 38 marchés sur 48. Autrement dit, presque partout, des maisons voisines se vendent ensemble au-dessus ou au-dessous de la prédiction : les zones ne suffisent pas. Avec les effets fixes de microsecteur (M7), l'autocorrélation ne reste significative que dans 17 marchés, et les statistiques z chutent fortement (tableau 56.1). Ce résultat a trois conséquences pratiques.

1. **Les erreurs-types sont un peu optimistes.** La correction HC1 traite l'hétéroscédasticité, pas la dépendance spatiale. Les intervalles de confiance des caractéristiques qui varient surtout *entre* quartiers (le terrain, l'âge) sont sans doute trop étroits.
2. **La proximité géographique des comparables garde toute sa valeur.** Un comparable de la même rue partage le résidu spatial du sujet ; aucun ajustement de zone ne le remplace. Les grilles d'exemple limitent la recherche à 3 km et privilégient la distance.
3. **Les pentes résistent.** Entre M6 et M7, la contribution marginale de l'aire change peu dans la plupart des villes (chapitre 58) : mal mesurer la micro-localisation ajoute du bruit, mais biaise peu les ajustements physiques.

TABLE 56.1 Performance et diagnostics du modèle M6 par marché

			MdAPE M6 (%)		Meilleur en VC		Moran z		B.-P.	VIF
Marché	n	R^2	VC	hors éch.	modèle	MdAPE	M6	M7	p	max
Gatineau	5 683	0,744	8,3	8,3	M5	7,6	21,4	0,3	$< 0{,}001$	2,3
Hull	823	0,686	8,8	8,3	M3	8,2	4,6	1,0	$< 0{,}001$	3,0
Aylmer	1 395	0,770	6,8	7,4	M5	6,5	5,6	2,1	$< 0{,}001$	2,2
Gatineau	2 601	0,757	7,9	8,2	M5	7,6	6,4	1,7	$< 0{,}001$	2,3
Buckingham	420	0,657	8,1	6,9	M5	7,5	0,8	0,2	$< 0{,}001$	2,4
Masson-Angers	433	0,687	5,6	4,8	M6	5,6	3,7	2,6	0,011	2,5
Montréal	6 939	0,725	13,8	14,5	M7	12,6	37,3	12,6	$< 0{,}001$	2,2
Laval	5 905	0,732	9,3	9,2	M5	9,1	20,1	2,9	$< 0{,}001$	2,9
Longueuil	2 979	0,623	9,5	9,5	M5	9,3	14,1	1,6	$< 0{,}001$	2,8
Brossard	1 344	0,831	10,1	9,8	M5	9,0	8,7	3,6	$< 0{,}001$	3,7
Terrebonne	2 497	0,686	8,8	8,6	M6	8,8	6,9	3,2	$< 0{,}001$	2,4
Mascouche	1 072	0,677	9,2	6,7	M7	8,8	5,5	0,0	$< 0{,}001$	2,5
Repentigny	1 670	0,642	8,3	7,9	M3	8,2	3,8	−0,2	$< 0{,}001$	2,5
Blainville	1 361	0,819	9,3	8,2	M5	8,4	9,3	2,9	$< 0{,}001$	3,5
Saint-Jérôme	1 563	0,644	9,3	9,3	M5	8,9	7,2	0,3	$< 0{,}001$	2,3
Saint-Eustache	905	0,579	8,2	7,6	M4	8,0	2,9	0,1	$< 0{,}001$	3,8
Mirabel	1 369	0,738	8,1	7,3	M7	7,8	3,4	−0,5	$< 0{,}001$	2,3
Châteauguay	989	0,584	8,5	6,9	M4	8,5	6,1	3,3	$< 0{,}001$	2,6
Boucherville	881	0,693	11,3	10,7	M7	10,3	5,6	0,2	$< 0{,}001$	2,9
Saint-Bruno-de-Montarville	598	0,667	12,2	10,5	M5	11,5	3,4	2,4	$< 0{,}001$	3,3
Dollard-des-Ormeaux	752	0,815	9,4	8,7	M5	8,6	2,0	−0,9	$< 0{,}001$	3,9
Québec	8 030	0,608	12,3	11,9	M5	11,4	32,4	2,7	$< 0{,}001$	2,3
Lévis	3 026	0,620	11,0	10,8	M5	10,7	15,2	2,4	$< 0{,}001$	2,3
Saint-Georges	676	0,592	12,1	13,8	M5	11,3	1,5	−0,6	$< 0{,}001$	2,1
Trois-Rivières	2 543	0,569	13,1	12,8	M5	12,1	11,6	6,0	$< 0{,}001$	1,9
Shawinigan	999	0,454	13,7	14,8	M4	13,6	4,7	0,8	0,036	1,6
Drummondville	1 696	0,627	10,7	9,3	M5	10,1	4,1	1,0	$< 0{,}001$	1,9
Victoriaville	1 004	0,677	9,9	9,1	M4	9,7	2,4	−1,2	$< 0{,}001$	2,1
Sherbrooke	3 068	0,567	11,1	9,7	M5	10,3	14,6	7,3	$< 0{,}001$	2,1
Magog	580	0,459	17,2	19,4	M5	14,5	3,4	−0,5	$< 0{,}001$	1,6
Saint-Jean-sur-Richelieu	1 950	0,646	10,2	9,2	M5	9,9	10,1	3,3	$< 0{,}001$	2,0
Granby	1 386	0,592	10,9	10,1	M5	10,4	3,6	0,2	$< 0{,}001$	2,2
Saint-Hyacinthe	892	0,553	9,7	8,3	M5	9,6	2,3	−0,2	$< 0{,}001$	2,0
Salaberry-de-Valleyfield	1 024	0,561	10,9	10,1	M5	10,5	5,4	3,2	$< 0{,}001$	2,1
Vaudreuil-Dorion	810	0,705	8,2	7,2	M7	7,4	7,1	3,5	$< 0{,}001$	2,0
Chambly	693	0,736	10,0	8,9	M5	9,7	3,3	0,0	$< 0{,}001$	2,5
Sorel-Tracy	833	0,645	12,1	11,6	M7	11,0	3,9	−0,7	$< 0{,}001$	2,2
Saguenay	2 835	0,605	13,0	11,4	M7	12,6	19,8	4,5	$< 0{,}001$	2,0
Alma	651	0,477	15,3	13,8	M7	14,5	2,1	−0,3	$< 0{,}001$	2,0
Dolbeau-Mistassini†	254	0,692	16,5	19,0	M5	16,3	0,6	−0,5	$< 0{,}001$	2,2
Rimouski	969	0,595	11,7	11,2	M5	11,6	4,4	0,5	$< 0{,}001$	2,0
Rivière-du-Loup	313	0,675	10,5	10,3	M3	10,1	−0,2	−1,0	$< 0{,}001$	2,2
Matane†	258	0,558	16,6	—	M4	16,3	0,5	−0,7	$< 0{,}001$	1,8
Baie-Comeau	378	0,689	14,2	17,5	M6	14,2	4,0	0,9	0,002	1,9
Sept-Îles	428	0,493	18,4	16,1	M5	18,0	6,1	3,0	$< 0{,}001$	1,8
Rouyn-Noranda	633	0,620	13,0	12,9	M7	12,7	10,5	5,5	$< 0{,}001$	1,9
Val-d'Or	597	0,510	15,7	15,0	M5	14,6	6,4	3,6	$< 0{,}001$	2,1
Amos†	171	0,520	11,4	10,1	M4	10,6	−0,8	−1,3	0,159	2,0

VC : validation croisée à 5 blocs. Hors éch. : ventes de juillet à octobre 2026 prédites par un modèle estimé sur les ventes antérieures. B.-P. : valeur p du test de Breusch-Pagan-Koenker. VIF max : variables de M3.

Le R^2 médian de M6 est de 0,63 et son erreur médiane hors échantillon de 10,9 % (de 8,1 % à 18,4 % selon la ville). Les marchés les mieux expliqués sont les banlieues récentes et homogènes ; les moins bien expliqués sont les villes de villégiature (Magog), où la vue et l'accès à l'eau dominent, et les petites villes au parc ancien et hétérogène, où l'état du bâtiment — que personne n'observe — fait le prix.

57

Évolution temporelle

57.1 Des indices à qualité constante

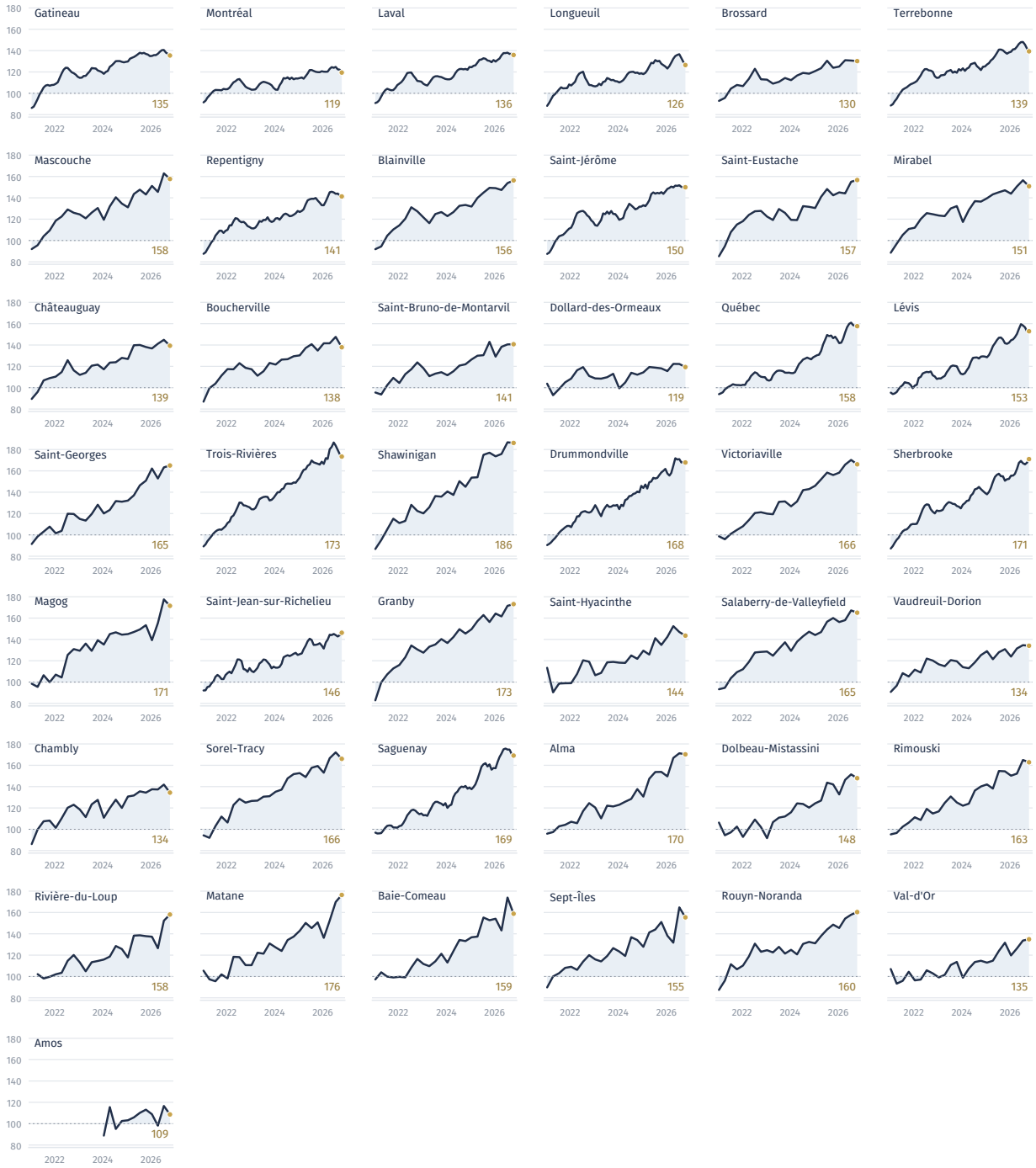


FIGURE 57.1 Indices hédoniques de prix par ville, 2021–2026 (base 100 : moyenne de la première année observée ; valeur finale en ocre).

La plupart des villes ont connu la même séquence — forte hausse en 2021 et au début de 2022, palier ou repli en 2022–2023 avec la remontée des taux, reprise ensuite — mais avec des amplitudes très différentes. Les marchés les moins chers en 2021 sont ceux qui ont le plus monté : 18 villes, surtout en région, ont vu leurs prix à qualité

constante augmenter de plus de 70 % depuis 2021, alors que Montréal (31 %), Brossard (40 %), Longueuil (42 %) et Laval (49 %) sont restées sous les 50 %. La hiérarchie des prix entre villes s'est donc resserrée.

57.2 Les douze derniers mois

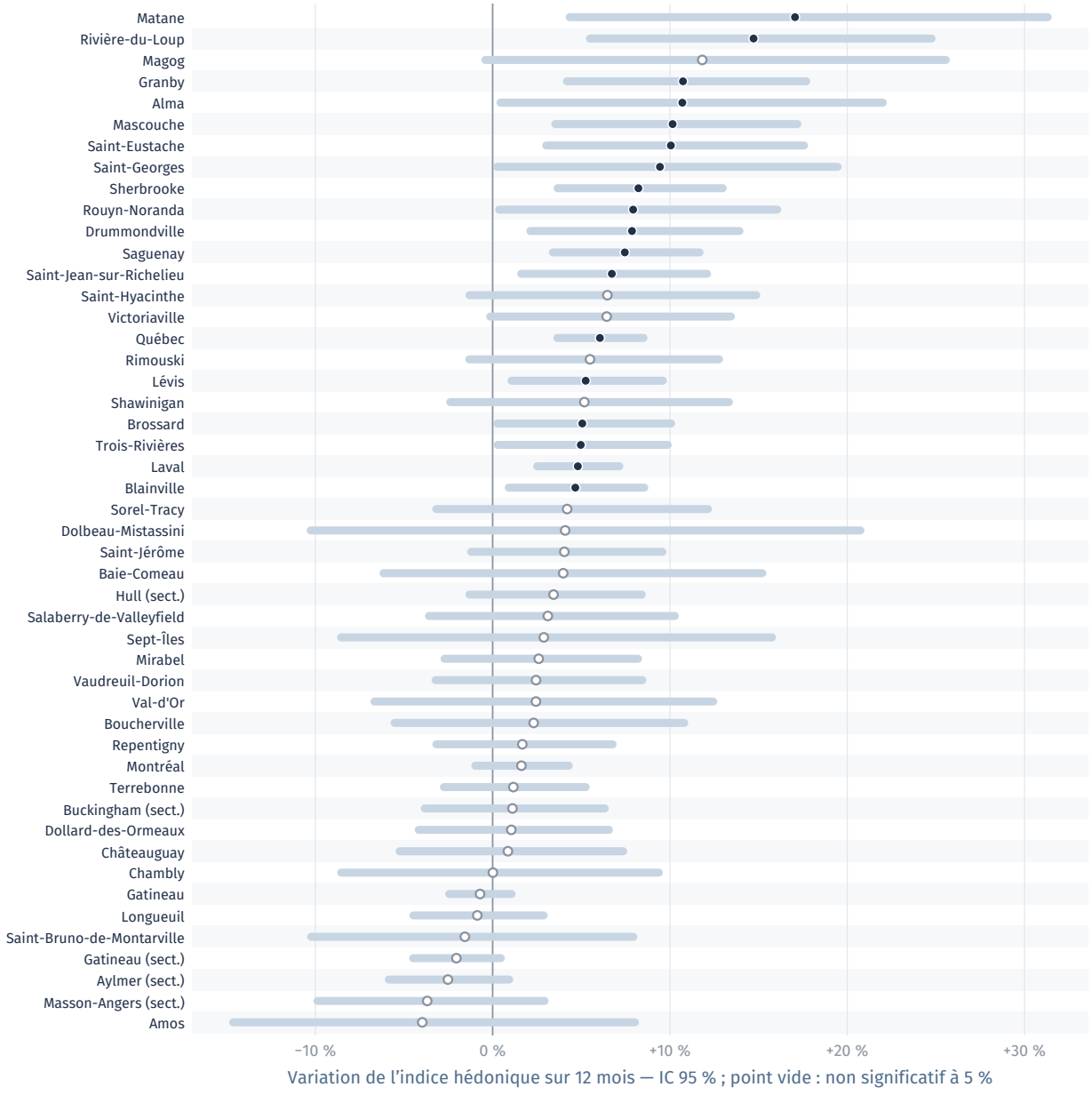


FIGURE 57.2 Variation de l'indice hédonique sur douze mois (août–octobre 2026 contre août–octobre 2025), avec intervalle de confiance à 95 %.

Sur douze mois, la variation médiane est de +4,8 % parmi les 43 villes, avec des extrêmes de −4,0 % et +17,1 %. La leçon de la figure 57.2 est cependant la largeur des intervalles : la variation n'est statistiquement différente de

zéro que dans 18 villes sur 43. Dans une ville de quelques centaines de ventes par an, on ne sait pas, à trois ou quatre points près, de combien le marché a bougé en un an.

> **L'ajustement de temps est la première source d'incertitude d'une grille**
> Un comparable vendu il y a dix mois dans un marché à +6 % par an reçoit un ajustement de 5 % : sur une maison de 450 000 $, c'est 22 500 $, davantage que la plupart des ajustements physiques. Or ce taux est mal connu. Trois réflexes en découlent : (i) privilégier les ventes récentes, qui exigent peu d'ajustement de temps ; (ii) utiliser l'indice local à qualité constante plutôt qu'une variation de prix médian ; (iii) tester la conclusion avec les bornes de l'intervalle de confiance (chapitre 63).

57.3 Indice hédonique ou prix médian ?

La variation du prix médian est l'indicateur le plus répandu, et le plus trompeur. Le prix médian change quand la *composition* des ventes change : une année où il se vend beaucoup de maisons neuves en périphérie, le prix médian monte sans qu'aucune maison ait pris de valeur. L'indice hédonique neutralise cet effet en comparant des maisons de mêmes aire, terrain, âge, type et zone. Les tableaux « ventes par année » des fiches donnent le prix médian ; l'écart avec l'indice mesure l'effet de composition.

57.4 Mode d'emploi

Pour ajuster un comparable vendu au mois m vers une date d'évaluation d :

1. lire l'indice lissé I_m et I_d sur la figure de la fiche, ou dans le fichier `results/cities/<ville>.json` (champ `index`) ;
2. calculer $\text{Adj}_{\text{temps}} = P_c \times (I_d / I_m - 1)$;
3. si d est postérieur à la dernière période estimée (août–octobre 2026), retenir le dernier niveau de l'indice et documenter toute hypothèse de prolongement ;
4. à défaut de l'indice complet, la variation mensuelle lissée du catalogue donne une approximation pour des écarts de quelques mois seulement.

58

Robustesse et limites

58.1 Les ajustements dépendent-ils de l’estimateur ?

Pour chaque marché, la contribution marginale de l’aire au point de référence local est réestimée de sept façons : M6 par moindres carrés ; M7 avec microsecteurs ; M-estimateur de Huber, qui réduit le poids des ventes aberrantes ; régression médiane ; M6 sans le premier et le dernier centile des prix ; et M6 sur chacune des deux moitiés de la fenêtre.

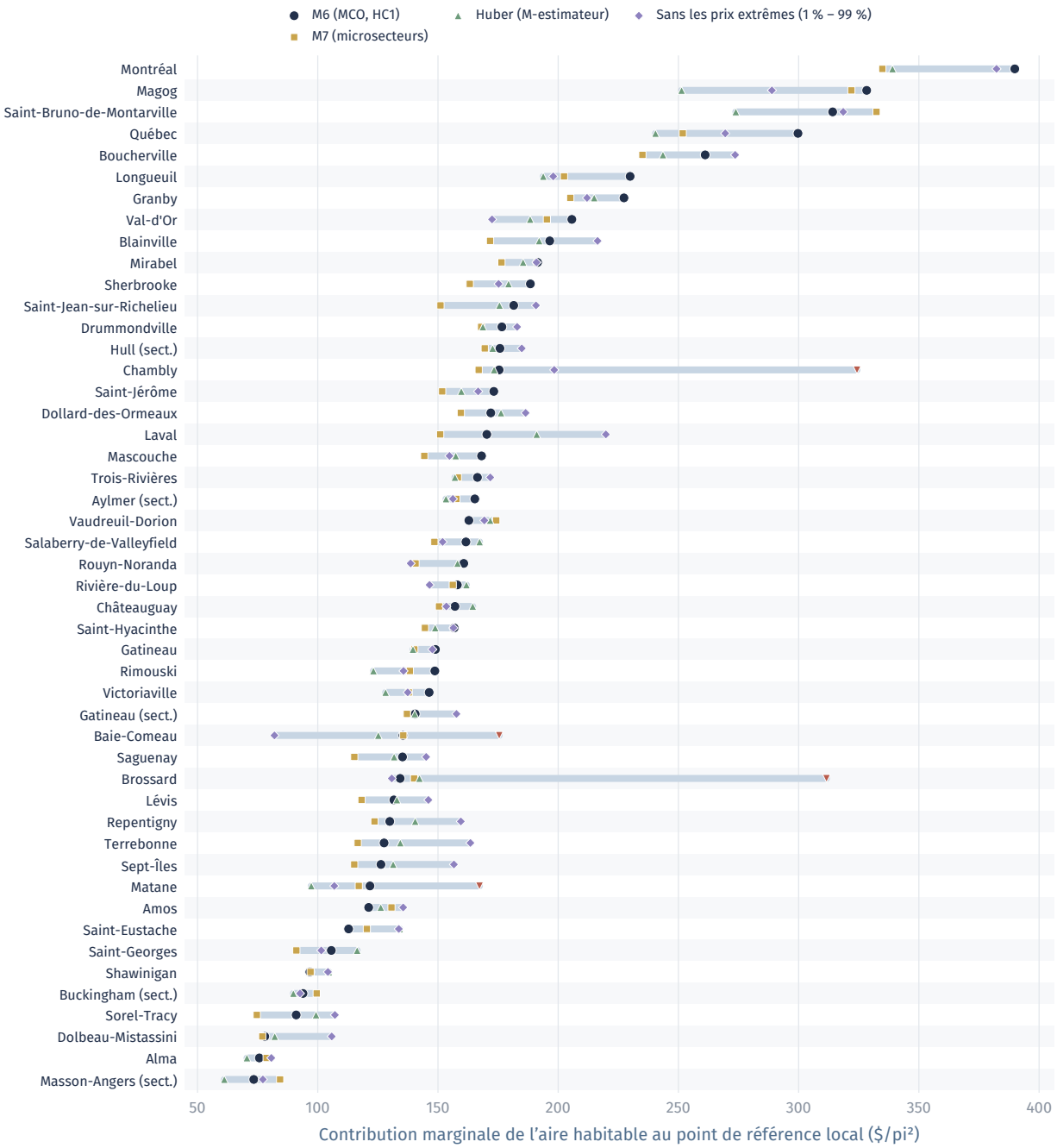


FIGURE 58.1 Sensibilité de la contribution marginale de l'aire habitable à l'estimateur, par marché. La barre pâle couvre l'étendue des cinq estimations.

TABLE 58.1 Contribution marginale de l'aire ($/pi²) au point de référence local, selon l'estimateur et la période

Marché	M6	M7	Huber	Médiane	Sans ext.	2024–25	2025–26
Gatineau	149	140	140	—	148	148	151
Hull	176	169	173	—	185	158	216
Aylmer	165	158	153	—	156	166	168

Marché	M6	M7	Huber	Médiane	Sans ext.	2024–25	2025–26
Gatineau	141	137	140	—	158	135	155
Buckingham	94	100	90	—	93	91	95
Masson-Angers	73	84	61	—	77	109	17
Montréal	390	335	339	—	382	382	399
Laval	170	151	191	—	220	166	170
Longueuil	230	202	194	—	198	244	226
Brossard	134	140	142	312	131	99	166
Terrebonne	128	117	134	—	163	130	126
Mascouche	168	144	157	—	155	151	181
Repentigny	130	124	141	—	160	159	112
Blainville	196	172	192	—	216	194	202
Saint-Jérôme	173	152	160	—	167	178	154
Saint-Eustache	113	120	134	—	134	123	102
Mirabel	191	176	185	—	191	196	186
Châteauguay	157	150	164	—	153	169	146
Boucherville	261	235	244	—	274	214	306
Saint-Bruno-de-Montarville	314	332	274	—	319	296	343
Dollard-des-Ormeaux	172	160	176	—	186	197	147
Québec	300	252	240	—	269	313	283
Lévis	132	118	133	—	146	137	129
Saint-Georges	106	91	116	—	101	108	120
Trois-Rivières	166	158	157	—	172	187	143
Shawinigan	97	97	105	—	104	93	102
Drummondville	177	168	169	—	183	183	171
Victoriaville	146	138	128	—	137	144	146
Sherbrooke	188	163	179	—	175	169	208
Magog	328	322	251	—	289	282	362
Saint-Jean-sur-Richelieu	181	151	176	—	191	179	182
Granby	227	205	215	—	212	212	236
Saint-Hyacinthe	157	145	149	—	156	147	162
Salaberry-de-Valleyfield	162	149	167	—	152	155	167
Vaudreuil-Dorion	163	174	172	—	169	164	153
Chambly	175	167	173	324	198	167	201
Sorel-Tracy	91	75	99	—	107	50	126
Saguenay	135	115	132	—	145	97	170
Alma	76	79	71	—	81	103	46
Dolbeau-Mistassini†	78	77	82	—	106	119	—
Rimouski	149	138	123	—	136	135	170
Rivière-du-Loup	158	156	162	—	146	180	150
Matane†	122	117	97	167	107	82	—
Baie-Comeau	135	136	125	175	82	108	115
Sept-Îles	126	115	131	—	157	119	148
Rouyn-Noranda	161	141	158	—	139	158	158
Val-d'Or	206	195	188	—	172	179	215
Amos†	121	131	126	—	136	—	—

— : sous-échantillon de moins de 120 ventes, ou algorithme de régression médiane non convergé (résultat alors écarté plutôt que publié).

Dans les grands marchés, les sept estimations tiennent dans une bande étroite : l'ajustement pour l'aire est robuste. L'estimateur de Huber donne une valeur plus basse que les moindres carrés dans 31 marchés sur 48. L'écart est marqué dans les marchés à prix très dispersés — à Magog, 251 $ contre 328 $ par pi² ; à Saint-Bruno-de-Montarville, 274 $ contre 314 $ — où quelques propriétés de prestige tirent la pente vers le haut. Pour une maison ordinaire

de ces villes, la valeur de Huber ou de la régression médiane (annexe C) est un meilleur taux d'ajustement que celle de M6. La comparaison des deux moitiés de la fenêtre ne montre pas de dérive systématique d'une année à l'autre dans les grands marchés ; dans les petits, les deux moitiés peuvent différer de 20 à 30 %, ce qui rappelle la largeur de leurs intervalles de confiance.

58.2 Limites générales

Variables omises.
État, qualité, rénovations, finition intérieure, vue, garage et sous-sol (dans le modèle A) ne sont pas observés. Leur effet se loge dans les résidus et, lorsqu'ils sont corrélés aux variables observées, dans les coefficients. Le coefficient d'âge est le plus exposé.

Erreurs de mesure.
Les caractéristiques sont celles du rôle courant ; l'aire d'étages du rôle n'est pas l'aire habitable d'une fiche de courtage (elle exclut le sous-sol et suit les conventions du Manuel d'évaluation foncière). Un catalogue de l'atlas s'applique à des aires mesurées *de la même façon.*

Sélection.
Seules les maisons vendues sont observées. Si les maisons qui se vendent diffèrent de celles qui ne se vendent pas, les coefficients décrivent le marché actif, pas le parc entier.

Dépendance spatiale.
Les erreurs-types HC1 ne corrigent pas l'autocorrélation spatiale résiduelle ; les intervalles sont un peu trop étroits (chapitre 56).

Forme fonctionnelle.
Le polynôme du second degré est une approximation. Aux extrémités de la plage, il peut produire des effets marginaux invraisemblables (valeur négative d'un grand terrain, « appréciation » des bâtiments centenaires). Les fiches signalent les points de retournement situés dans la plage observée.

Modèle B.
Trois mois de ventes, 4 341 observations, des caractéristiques lues dans des annonces rédigées pour vendre : les ajustements de garage, de sous-sol, de salle de bains et de piscine sont les moins solides de l'atlas. Hors de Gatineau et Québec, ils sont régionaux.

Zones statistiques.
Hors des villes à arrondissements et de Gatineau, les zones sont des constructions géométriques, non des quartiers reconnus.

Couverture.
Les ventes d'Amos ne sont observées que depuis 2024 ; les marchés de moins de 300 ventes (Dolbeau-Mistassini, Matane, Amos) ont des intervalles très larges.

Validation externe.
Aucune comparaison n'a été faite avec les statistiques de l'APCIQ ou de Centris, faute d'accès aux microdonnées.

Actualité.
Les catalogues valent pour le marché d'août à octobre 2026. Ils vieillissent ; le README du projet explique comment les réestimer.

58.3 Ce qu'un catalogue empirique ne remplace pas

Aucun des montants de cet atlas ne dispense de visiter la propriété, de vérifier les conditions de chaque vente comparable, ni de motiver la conclusion. Un catalogue empirique borne le jugement ; il ne l'exerce pas. Un ajustement tiré de l'atlas se défend en citant sa source, son intervalle et sa cote ; un ajustement qui s'en écarte se défend en expliquant pourquoi *cette* maison n'est pas la maison moyenne du modèle.

Quatrième partie

IV

Application professionnelle et pédagogique

Du catalogue à la grille : construire, réconcilier, tester une conclusion de valeur selon les huit critères du cours.

59

Utiliser un catalogue d'ajustements

59.1 Catalogue hérité, catalogue mesuré

Les catalogues traditionnels ont l'avantage de la simplicité : un montant par caractéristique, valable « en général ». Leur faiblesse est de ne dire ni où, ni quand, ni pour quelle maison ils valent. Les catalogues de l'atlas renversent la proposition : ils sont attachés à une ville, à une période, à une plage de caractéristiques, et chaque ligne porte sa marge d'erreur. Le tableau 59.1 résume ce qui change.

TABLE 59.1 Catalogue conventionnel et catalogue empirique

	Catalogue conventionnel	Catalogue de l'atlas
Provenance	Tradition, expérience, paires anciennes	Régression sur les ventes de la ville, datée
Portée géographique	Indéterminée	Une ville ou un secteur ; le niveau « région » est signalé
Forme	Un montant unique	Montant en plusieurs points de la courbe
Incertitude	Non chiffrée	Intervalle de confiance à 95 %, cote A à D
Mise à jour	Occasionnelle	Reproductible : relancer les scripts sur de nouvelles ventes
Caractéristiques non observées	Souvent chiffrées quand même	« Non estimable » ; renvoi à d'autres techniques

59.2 Procédure en six étapes

1. **Vérifier le champ.** Le sujet est-il une maison unifamiliale détachée, jumelée ou en rangée, sur un terrain de moins de 43 000 pi², dans une des villes de l'atlas ? Sinon, le catalogue ne s'applique pas.
2. **Vérifier la plage.** Aire, terrain et âge du sujet *et* des comparables sont-ils dans la plage d'application de la fiche ? Hors plage, l'ajustement est une extrapolation.
3. **Choisir la bonne ligne.** Pour une différence modeste entre sujet et comparable, l'effet marginal au point le plus proche suffit. Pour une différence importante, appliquer la formule quadratique (5.3) avec les coefficients de la table de régression.
4. **Lire la cote.** A ou B : le montant peut être appliqué tel quel. C : l'appliquer en signalant l'incertitude et en testant la conclusion avec les bornes. D : ne pas présenter le montant comme mesuré ; soit renoncer à l'ajustement et choisir des comparables semblables sur ce point, soit le fonder autrement.
5. **Compléter ce qui manque.** État, qualité, rénovations, et tout ce qui est « non estimable » : analyse par

paires locale, coût déprécié de l'élément, ou jugement motivé.

6. **Documenter.** Ville, modèle, date d'estimation, intervalle, cote : la fiche de calcul de la section 5 tient en sept lignes.

59.3 Catalogues conditionnels par type de propriété

Chaque fiche contient un tableau « catalogue conditionnel » : les effets marginaux y sont évalués au profil médian de chaque type de maison vendu dans la ville (plain-pied détaché, maison à étages détachée, jumelé, maison en rangée). La valeur d'un pied carré de plus n'est pas la même pour un bungalow de 1 000 pi² et pour une maison à étages de 2 200 pi², même à l'intérieur d'une ville ; le tableau évite d'appliquer au second le taux du premier. Pour un sujet atypique dans sa catégorie, revenir à la formule générale.

59.4 Ajustements en dollars ou en pourcentage ?

Les deux lectures sont offertes pour le type de bâtiment et la localisation.

- **En dollars** (M6) quand le sujet et les comparables sont proches du prix médian de la ville : l'ajustement est directement additif.
- **En pourcentage** (M5) quand le sujet s'éloigne du prix médian : une prime de quartier de 40 000 $ mesurée sur des maisons de 450 000 $ n'est vraisemblablement pas de 40 000 $ pour une maison de 1 200 000 $. Le pourcentage s'applique au prix ajusté transactionnel du comparable.

Ne jamais additionner un ajustement en dollars et son équivalent en pourcentage pour la même caractéristique.

59.5 Éviter le double comptage

Les coefficients sont estimés *ensemble* ; ils se corrigent les uns les autres. Les difficultés naissent quand on y ajoute des ajustements extérieurs au modèle.

- **Âge et état.** Le coefficient d'âge contient déjà l'état moyen des maisons de cet âge. Un ajustement d'état supplémentaire ne doit porter que sur l'écart *à cette moyenne* (une maison de 40 ans entièrement rénovée, ou au contraire négligée).
- **Aire et pièces.** Le modèle B estime la valeur d'une salle de bains *à aire constante*. Si la salle de bains supplémentaire vient avec un agrandissement, l'aire est ajustée par M6 et la salle de bains par le modèle B, sans recoupement.
- **Sous-sol et aire.** L'aire du rôle exclut le sous-sol. L'ajustement « sous-sol aménagé » est donc légitime en plus de l'aire — à condition que l'aire utilisée soit bien celle du rôle, et non une aire de fiche de courtage qui inclurait le sous-sol.
- **Zone et terrain.** Les lots sont plus grands en périphérie. La zone et le terrain sont estimés conjointement, mais un ajustement de localisation « au jugé » ajouté par-dessus compterait deux fois la rareté du sol.
- **Genre et étages.** Le genre de construction porte déjà le nombre d'étages.

59.6 Synthèse provinciale

Les tableaux 55.1, 55.5 et 55.8 du chapitre 55 constituent le catalogue provincial comparatif : une ligne par marché, les mêmes colonnes, la même propriété de référence. Ils servent à situer un marché parmi les autres, pas à ajuster : pour une grille, c'est la fiche de la ville qui fait foi.

60

Construction des grilles

Ce chapitre construit une grille pas à pas, sur le cas réel de la fiche de Sherbrooke (tableau 35.9). Tous les nombres sont ceux de cette fiche.

60.1 Le sujet et la recherche de comparables

Le sujet est une maison de la rue Roberge, vendue le 13 août 2026 : 1 031 pi² habitables, terrain de 7 000 pi², 54 ans, zone 1. Son prix réel (445 000 $) est mis de côté. La date d'évaluation est la date de la vente.

Les comparables sont cherchés selon des critères explicites, appliqués dans cet ordre :

1. même lien physique et même genre de construction que le sujet (pour éviter les ajustements de type, souvent imprécis) ;
2. vente conclue dans les douze mois précédant la date d'évaluation ;
3. à moins de 3 km du sujet ;
4. aire à ±25 % et âge à ±20 ans de ceux du sujet ;
5. ratio prix / valeur au rôle à moins de 25 % du ratio médian du marché — filtre de vraisemblance qui écarte les ventes aux conditions possiblement atypiques (critère 3) ;
6. parmi les ventes restantes, les cinq plus proches du sujet selon un score combinant distance, écarts d'aire, d'âge et de terrain, et ancienneté de la vente.

La sélection est donc reproductible : deux évaluateurs appliquant ces règles obtiennent les mêmes comparables. En pratique, l'évaluateur y ajoute la vérification de chaque vente auprès d'une partie à la transaction.

60.2 Ajustements transactionnels (critères 1 à 5)

Les critères 1 à 4 ne sont pas observés : la grille porte « n.o. ». Le critère 5 se calcule avec l'indice hédonique de la ville. Pour le comparable C1 (rue Chauveau, vendu le 22 juin 2026 au prix de 397 000 $) :

$$\frac{I_{\text{éval}}}{I_{\text{vente}}} = 0,9808 \quad \Longrightarrow \quad \text{Adj}_{\text{temps}} = 397\,000 \times (0,9808 - 1) = -7\,611 \text{ \$ } (-1,9 \text{ \%}).$$

Le **prix ajusté transactionnel** de C1 est donc de 389 389 $. C'est la base de tous les ajustements de propriété.

60.3 Ajustements de propriété (critères 6 et 7)

Localisation. Le sujet est en zone 1, C1 en zone 2. L'ajustement est la différence des effets de zone de M6 : $\hat{\gamma}_{\text{sujet}} - \hat{\gamma}_{\text{C1}} = -15\,592$ \$ (zéro si les deux maisons sont dans la même zone).

Aire habitable. C1 a 1 014 pi² ; le sujet, 1 031. Avec $\hat{\beta}_1 = 186,14$ et $\hat{\beta}_2 = 0,9945$:

$$\text{Adj}_{\text{aire}} = 186,14 \times (+17) + 0,9945 \times (+35,2) = +3\,241 \text{ \$}.$$

Terrain. C1 : 6 720 pi² ; sujet : 7 000 pi². Avec $\hat{\beta}_3 = 13,915$ et $\hat{\beta}_4 = -0,29017$:

$$\text{Adj}_{\text{terrain}} = 13,915 \times (+280) + -0,29017 \times (+3\,839,6) = +2\,780 \text{ \$}.$$

Âge. C1 : 52 ans ; sujet : 54 ans. Avec $\hat{\beta}_5 = -3\,535,6$ et $\hat{\beta}_6 = 13,983$:

$$\text{Adj}_{\text{âge}} = -3\,535,6 \times (+2) + 13,983 \times (+212) = -4\,107 \text{ \$}.$$

(Les petits écarts d'arrondi viennent des coefficients affichés avec peu de décimales ; les calculs de l'atlas utilisent la précision complète.)

Total et incertitude. La somme des ajustements de propriété de C1 est de −13 678 \$, avec une erreur-type de 5 696 \$ calculée sur l'ensemble du contraste (covariance complète). Le **prix ajusté** de C1 est de 375 711 \$.

60.4 Ajustement net, ajustement brut, poids

Pour C1 : ajustement net de −5,4 % et ajustement brut de 8,4 % du prix de vente. Les deux sont sous les repères pédagogiques de 15 % et de 25 %. Le poids de C1 dans la réconciliation, proportionnel à l'inverse de son ajustement brut, est de 0,203 ; les cinq poids somment à 1.

60.5 Ce que la grille ne dit pas

La grille n'ajuste ni le garage, ni le sous-sol, ni les salles de bains, ni l'état : ces caractéristiques ne sont pas observées pour les ventes du Registre foncier. Un évaluateur qui a visité le sujet et vérifié les comparables ajouterait ces lignes, avec les montants du modèle B de la fiche (en respectant leur cote) ou avec des paires locales. C'est la différence entre l'exercice statistique de l'atlas et un rapport d'évaluation.

À retenir

Séquence : prix de vente → critères 1 à 4 → conditions du marché → *prix ajusté transactionnel* → localisation et caractéristiques physiques → critère 8 → prix ajusté. Le comparable va vers le sujet ; chaque ligne a une source ; les lignes non observées restent visibles.

61

Études de cas

61.1 Quarante-huit grilles, un même protocole

Chaque fiche de la partie II se termine par une grille construite selon le protocole du chapitre 60. Le tableau 61.1 les rassemble. Trois colonnes méritent l'attention : l'écart entre l'indication de la grille et le prix payé ; l'écart de la prédiction directe du modèle M6 ; l'étendue des prix ajustés.

TABLE 61.1 Grilles d'exemple : indication, prix réellement payé et prédiction directe du modèle

	Prix payé	Grille		Prédiction M6		Étendue	Brut
Marché	($)	Indication ($)	Écart (%)	($)	Écart (%)	(%)	max (%)
Gatineau	450 000	525 948	+16,9	498 409	+10,8	16,7	5,3
Hull	480 000	507 698	+5,8	513 677	+7,0	20,7	7,9
Aylmer	739 900	747 936	+1,1	752 115	+1,7	6,5	10,8
Gatineau	449 900	452 259	+0,5	423 339	−5,9	28,7	9,5
Buckingham	417 500	465 030	+11,4	406 070	−2,7	15,6	9,2
Masson-Angers	450 000	426 587	−5,2	426 123	−5,3	21,4	11,2
Montréal	640 000	576 323	−9,9	506 430	−20,9	35,1	7,3
Laval	580 000	608 568	+4,9	596 271	+2,8	38,2	9,7
Longueuil	600 000	629 493	+4,9	587 419	−2,1	16,2	11,8
Brossard	685 000	707 292	+3,3	663 086	−3,2	34,7	22,6
Terrebonne	510 000	591 837	+16,0	567 231	+11,2	15,5	7,6
Mascouche	560 000	538 826	−3,8	534 724	−4,5	6,3	6,7
Repentigny	545 000	533 563	−2,1	534 936	−1,8	20,0	4,6
Blainville	989 000	1 126 230	+13,9	1 086 133	+9,8	25,7	10,4
Saint-Jérôme	485 000	519 347	+7,1	481 039	−0,8	24,1	6,6
Saint-Eustache	545 000	611 241	+12,2	556 649	+2,1	14,5	6,6
Mirabel	525 000	616 853	+17,5	509 204	−3,0	25,6	12,5
Châteauguay	468 700	463 449	−1,1	494 883	+5,6	38,3	8,1
Boucherville	645 000	620 324	−3,8	601 595	−6,7	25,8	16,0
Saint-Bruno-de-Montarville	760 000	703 593	−7,4	712 746	−6,2	17,0	4,5
Dollard-des-Ormeaux	1 020 000	983 598	−3,6	989 628	−3,0	43,5	9,1
Québec	440 000	454 844	+3,4	445 846	+1,3	42,3	5,2
Lévis	395 000	433 086	+9,6	406 392	+2,9	21,3	10,4
Saint-Georges	350 000	321 040	−8,3	294 987	−15,7	29,7	10,7
Trois-Rivières	370 000	452 637	+22,3	400 853	+8,3	45,5	9,2
Shawinigan	260 000	295 220	+13,5	288 957	+11,1	34,7	5,0
Drummondville	392 000	400 095	+2,1	390 699	−0,3	17,5	16,6
Victoriaville	332 500	374 383	+12,6	331 964	−0,2	32,8	8,5
Sherbrooke	445 000	419 445	−5,7	408 737	−8,1	30,5	11,6

Marché	Prix payé	Indication	Écart (%)	Préd. M6	Écart (%)	Étendue	Brut max
Magog	459 000	493 885	+7,6	511 739	+11,5	27,5	15,4
Saint-Jean-sur-Richelieu	515 000	512 933	−0,4	459 605	−10,8	27,7	12,2
Granby	435 000	410 484	−5,6	430 243	−1,1	42,6	12,8
Saint-Hyacinthe	495 000	515 083	+4,1	447 924	−9,5	29,2	9,3
Salaberry-de-Valleyfield	437 000	444 948	+1,8	436 715	−0,1	17,4	6,9
Vaudreuil-Dorion	700 000	728 170	+4,0	679 000	−3,0	32,4	15,0
Chambly	575 000	631 469	+9,8	553 569	−3,7	35,5	5,0
Sorel-Tracy	385 000	385 921	+0,2	389 136	+1,1	26,4	7,5
Saguenay	325 500	362 009	+11,2	362 476	+11,4	13,2	14,2
Alma	285 000	348 392	+22,2	310 214	+8,8	36,6	8,2
Dolbeau-Mistassini†	250 000	286 681	+14,7	224 965	−10,0	33,6	6,7
Rimouski	350 000	390 205	+11,5	353 054	+0,9	39,5	11,6
Rivière-du-Loup	331 000	353 197	+6,7	333 112	+0,6	24,9	16,8
Matane†	330 000	308 728	−6,4	296 235	−10,2	43,4	32,8
Baie-Comeau	320 000	278 767	−12,9	270 126	−15,6	27,1	17,9
Sept-Îles	300 000	299 269	−0,2	341 925	+14,0	55,2	7,2
Rouyn-Noranda	414 000	368 068	−11,1	365 476	−11,7	16,1	10,7
Val-d’Or	397 000	448 748	+13,0	416 468	+4,9	13,9	8,3
Amos†	360 000	346 194	−3,8	327 877	−8,9	25,5	10,2

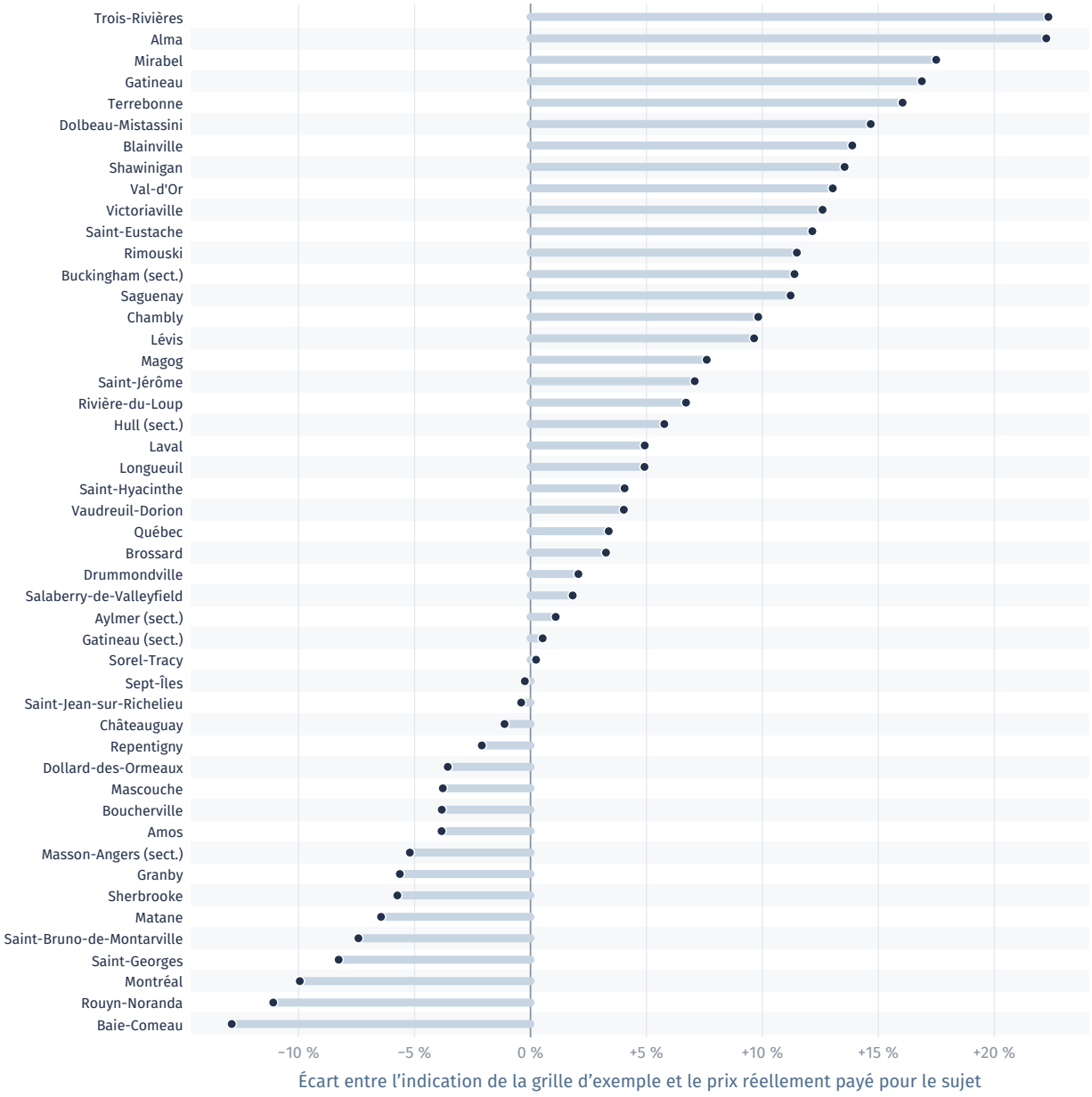


FIGURE 61.1 Écart entre l'indication de chaque grille d'exemple et le prix réellement payé pour le sujet.

L'écart médian est de 6,6 % en valeur absolue : 19 grilles sur 48 tombent à moins de 5 % du prix payé, 32 à moins de 10 %. Ce n'est pas un résultat de validation — un seul sujet par ville ne prouve rien — mais c'est un ordre de grandeur honnête de ce qu'une grille limitée aux caractéristiques du rôle peut atteindre. Les écarts de plus de 15 % rappellent que l'état et la qualité, invisibles ici, peuvent peser plus lourd que tous les ajustements réunis.

61.2 Trois cas à lire en détail

Un grand marché à arrondissements : Montréal (section 13.4). Les effets de zone y sont les plus étendus de l'atlas. La grille montre l'intérêt de choisir des comparables dans le même arrondissement : un ajustement de localisation entre arrondissements peut dépasser à lui seul le repère de 15 %.

Un marché moyen : Sherbrooke (section 35.4). C'est le cas décortiqué aux chapitres 60, 62 et 63.

Un petit marché : Amos (sections 54.4 et 54.6). Avec moins de 200 ventes, les intervalles de confiance sont larges et plusieurs ajustements portent la cote C ou D. La fiche met côte à côte l'estimation de la ville et l'estimation régionale : l'étudiant y verra comment raisonner quand la statistique ne tranche pas, en s'appuyant sur des comparables très proches du sujet pour que les ajustements restent petits.

61.3 Exercices proposés

1. Choisir une fiche. Refaire à la main l'ajustement d'aire du comparable C2 avec les coefficients de la table de régression ; comparer au montant de la grille.
2. Dans la même fiche, remplacer l'ajustement de zone en dollars par l'effet en pourcentage du modèle M5 appliqué au prix ajusté transactionnel. La conclusion change-t-elle ?
3. Ajouter une ligne « garage » en supposant que le sujet a un garage simple et que C1 n'en a pas, avec le montant du modèle B de la fiche. Que devient le poids de C1 ? La cote du montant justifie-t-elle de l'utiliser ?
4. Pour une ville dont le modèle B est régional, expliquer en trois phrases, comme dans un rapport, d'où vient l'ajustement de sous-sol et quelle réserve l'accompagne.
5. Comparer les fiches de deux villes voisines (par exemple Terrebonne et Mascouche, ou Lévis et Québec). Quels ajustements diffèrent significativement ? Lesquels sont indiscernables ?

62

Réconciliation des indications

62.1 De cinq prix ajustés à une valeur

Après ajustement, les cinq comparables de la grille de Sherbrooke donnent des prix ajustés allant de 348 148 $ à 476 103 $, soit une étendue de 30,5 % de l'indication. Si les ajustements captaient tout, les cinq prix seraient égaux. L'étendue qui subsiste est la trace des caractéristiques non observées et de l'aléa de chaque négociation ; elle est du même ordre que l'erreur type du modèle dans cette ville (écart-type résiduel de M6 : 115 091 $).

Réconcilier, c'est décider quel crédit accorder à chaque comparable. Trois principes guident ce choix.

1. **Le comparable le moins ajusté est le plus fiable.** Moins on corrige, moins on dépend du modèle.
2. **Un comparable qui s'écarte des autres sans raison apparente est suspect**, pas forcément faux : chercher la raison (état, conditions de vente) avant de l'écarter.
3. **La somme des poids vaut 1**, et les poids se justifient.

62.2 Schémas de pondération

TABLE 62.1 Sherbrooke — indication selon le schéma de pondération (poids par comparable)

Schéma	C1	C2	C3	C4	C5	Indication ($)	Écart au prix payé (%)
Poids égaux	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	412 382	−7,3
Inverse de l'ajustement brut (retenu)	0,203	0,201	0,177	0,271	0,148	419 445	−5,7
Inverse du carré de l'ajustement brut	0,199	0,193	0,150	0,354	0,105	426 738	−4,1
Inverse de la distance au sujet	0,119	0,277	0,459	0,065	0,081	422 831	−5,0
Inverse de la variance (résiduelle + ajustement)	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	412 402	−7,3
Médiane des prix ajustés	—	—	—	—	—	418 935	−5,9

Poids égaux.
La moyenne simple. Acceptable quand les comparables sont de qualité équivalente.

Inverse de l'ajustement brut.
Le schéma retenu dans l'atlas : $w_i \propto 1/\text{brut}_i$. Il traduit directement le premier principe et se justifie en une phrase.

Inverse du carré.
Plus tranché : concentre le poids sur le meilleur comparable.

Inverse de la distance.
Privilégie la micro-localisation — pertinent là où les résidus sont spatialement corrélés (chapitre 56).

Inverse de la variance.
Le schéma « statistique » : $w_i \propto 1/(\hat{\sigma}^2 + \mathrm{Var}(\mathrm{Adj}_i))$. Comme la variance résiduelle domine largement celle des ajustements, il revient presque à des poids égaux — ce qui est en soi instructif : statistiquement, l'incertitude vient surtout de ce qu'on n'observe pas, non des coefficients.

Médiane.
Robuste à un comparable aberrant ; ne demande aucun poids.

Dans ce cas, les indications des différents schémas tiennent dans une bande de quelques points de pourcentage (tableau 62.1). Quand ils divergent, c'est le signe qu'un comparable pèse trop : le chapitre suivant montre comment l'identifier.

62.3 Confrontation avec le prix payé

L'indication retenue est de 419 445 $; le sujet s'est vendu 445 000 $ (−5,7 % d'écart). La prédiction directe de M6 est de 408 737 $ (−8,1 %). Sans aucun ajustement, la moyenne des cinq comparables aurait été de 407 700 $.

62.4 Arrondir et conclure

Une valeur marchande s'exprime avec une précision compatible avec son incertitude. Une indication de 419 445 $ dont les comparables s'étalent sur 30,5 % ne se conclut pas au dollar près ; l'usage est d'arrondir au millier ou aux cinq milliers de dollars et de dire, dans le rapport, entre quelles bornes la valeur se situe vraisemblablement. La conclusion n'est pas la sortie d'une formule : c'est une opinion motivée, qui cite les comparables auxquels elle accorde le plus de poids et dit pourquoi.

63

Analyse de sensibilité

Une conclusion de valeur est solide si elle résiste aux choix raisonnables que l'évaluateur aurait pu faire autrement. Ce chapitre fait varier, sur le cas de Sherbrooke, quatre sources d'incertitude : les comparables, l'ajustement de temps, la pondération et les coefficients eux-mêmes.

63.1 Retirer un comparable

TABLE 63.1 Sherbrooke — indication après retrait d'un comparable

Scénario	Prix ajusté du comparable retiré ($)	Indication ($)	Variation ($)	Variation (%)
Sans C1 (rue Chauveau)	375 711	430 616	+11 171	+2,7
Sans C2 (rue Viel)	418 935	419 573	+128	+0,0
Sans C3 (rue de Vichy)	443 015	414 389	−5 056	−1,2
Sans C4 (rue Duluth)	476 103	398 338	−21 107	−5,0
Sans C5 (rue de la Prairie)	348 148	431 814	+12 369	+2,9

Selon le comparable retiré, l'indication va de 398 338 $ à 431 814 $. Si le retrait d'un seul comparable déplace la conclusion de plus de 3 à 4 %, ce comparable doit être réexaminé : est-il vraiment comparable ? Ses conditions de vente ont-elles été vérifiées ?

63.2 Faire varier l'ajustement de temps

TABLE 63.2 Sherbrooke — indication selon l'hypothèse de conditions du marché

Hypothèse	Indication ($)	Variation ($)	Écart au prix payé (%)
Indice hédonique local lissé (retenu)	419 445	0	−5,7
Aucun ajustement de temps	412 936	−6 509	−7,2
Taux uniforme : variation sur 12 mois (+8,2 %)	422 498	+3 053	−5,1
Borne inférieure de l'IC (+3,7 %)	417 252	−2 193	−6,2
Borne supérieure de l'IC (+13,0 %)	427 834	+8 389	−3,9

L'indice local donne une variation de +8,2 % sur douze mois, avec un intervalle de confiance de +3,7 % à +13,0 %. Ne faire aucun ajustement de temps déplacerait l'indication de −6 509 $. Plus les comparables sont anciens, plus

cette ligne pèse ; c'est l'argument le plus fort en faveur des ventes récentes.

63.3 Faire varier les coefficients

Les coefficients de M6 sont des estimations. Pour mesurer ce que leur imprécision fait à la conclusion, on tire 5 000 jeux de coefficients dans leur loi d'échantillonnage — une loi normale multivariée de moyenne $\hat{\beta}$ et de matrice de covariance $\widehat{\mathbf{V}}$ — et l'on recalcule la grille pour chacun. Neuf fois sur dix, l'indication tombe entre 413 598 $ et 425 408 $: une bande de 2,8 % seulement. En tirant en même temps le taux de variation du marché dans son intervalle, la bande va de 412 166 $ à 426 839 $ (3,5 %).

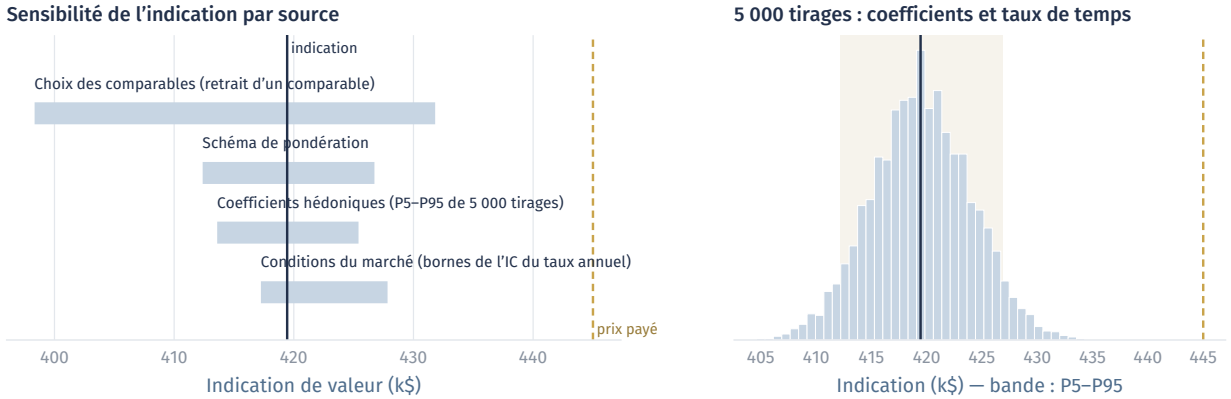


FIGURE 63.1 Sherbrooke — sensibilité de l'indication à chaque source d'incertitude (à gauche) et distribution de l'indication sur 5 000 tirages conjoints des coefficients et du taux de temps (à droite).

TABLE 63.3 Sherbrooke — étendue de l'indication par source d'incertitude

Source	Minimum ($)	Maximum ($)	Étendue ($)	En % de l'indication
Choix des comparables (retrait d'un comparable)	398 338	431 814	33 476	8,0
Schéma de pondération	412 382	426 738	14 356	3,4
Coefficients hédoniques (P5–P95 de 5 000 tirages)	413 598	425 408	11 809	2,8
Conditions du marché (bornes de l'IC du taux annuel)	417 252	427 834	10 582	2,5

63.4 Ce que l'analyse enseigne

Le prix réellement payé (445 000 $) ne se situe pas dans la bande à 90 % des tirages. La leçon est générale, et c'est peut-être la plus importante de l'ouvrage : **l'intervalle de confiance d'une grille n'est pas celui de la valeur**. Les tirages ne font varier que ce que le modèle sait mesurer — ses coefficients, son indice. Ils ignorent ce qu'il ne voit pas : la cuisine refaite, la toiture en fin de vie, l'acheteur pressé. L'incertitude statistique des ajustements est souvent la plus petite des incertitudes d'une évaluation ; le choix des comparables et l'information recueillie sur le terrain comptent davantage.

À retenir

Tester une conclusion, c'est : (1) retirer chaque comparable à tour de rôle ; (2) faire varier le taux de temps dans son intervalle ; (3) changer de schéma de pondération ; (4) utiliser les bornes des ajustements cotés C. Si la valeur conclue reste dans une bande de 3 à 5 %, elle est robuste aux choix de méthode. Elle n'en reste pas moins tributaire de la qualité de l'inspection et de la vérification des ventes.

Cinquième partie

V

Annexes

Variables, filtres, tableaux de régression complets, covariances, diagnostics et reproduction.

A

Définition des variables

TABLE A.1 Variables des modèles

Variable	Définition	Source
Prix (P)	Prix inscrit à l'acte de vente, en dollars courants	Registre foncier
Date	Date de l'acte ; mois ou trimestre glissant pour les effets de période	Registre foncier
Aire habitable (A)	Aire d'étages de l'unité d'évaluation, convertie en pi² (1 m² = 10,7639 pi²) ; exclut le sous-sol	Rôle d'évaluation
Terrain (T)	Superficie du terrain, en pi²	Rôle d'évaluation
Âge	Année de la vente moins année de construction (minimum 0)	Rôle d'évaluation
Lien physique	Détaché (référence), jumelé, en rangée (un ou plusieurs côtés)	Rôle d'évaluation
Genre de construction	Plain-pied (référence), à étages, étage mansardé, niveaux décalés — libellés réattribués (chapitre 3)	Rôle d'évaluation
Zone	Arrondissement, secteur ou zone statistique	Rôle ; découpages
Microsecteur	Cellule d'une grille de 0,0045° × 0,0064° (environ 500 m) ou du double	Coordonnées du rôle
Valeur au rôle	Valeur inscrite au rôle ; sert aux filtres seulement, jamais comme variable explicative	Rôle d'évaluation
Chambres, salles de bains, salles d'eau	Nombres déclarés dans l'annonce	Annonces (modèle B)
Garage	Aucun, simple, double ou plus ; « inconnu » si l'annonce n'est pas structurée et n'en parle pas	Annonces (modèle B)
Sous-sol	Totalement aménagé, partiellement aménagé, non aménagé (référence), aucun, inconnu	Annonces (modèle B)
Piscine	Creusée, hors terre, aucune	Annonces (modèle B)

B

Filtres de nettoyage

Les filtres sont appliqués dans l'ordre du tableau 3.2 ; le décompte par municipalité se trouve dans `results/validation/audit_nettoyage_par_municipalite.csv`. S'y ajoutent, marché par marché :

- le retrait des catégories de lien ou de genre comptant moins de 15 ventes dans la fenêtre (signalé dans la fiche) ;
- le regroupement, sous « autres arrondissements », des arrondissements de moins de 40 ventes ;
- pour le modèle B : une annonce par acte de vente (la plus complète), acte daté le jour de la première observation de l'annonce ou après, nombre de chambres (1 à 8) et de salles de bains (1 à 6) déclarés.

Les règles de lecture des annonces (expressions reconnues pour le garage, le sous-sol et la piscine ; liste des sources à fiche structurée) sont dans `scripts/cleaning/01_build_samples.py`.

C

Tableaux de régression complets, covariances et diagnostics

Pour chaque marché : coefficients des sept modèles ; bloc de la matrice de covariance robuste de M6 pour les six coefficients continus (les matrices complètes sont dans `results/covariance/`) ; effets fixes de période ; diagnostics ; robustesse.

C.1 Gatineau

TABLE C.1 Gatineau — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	188 914***	257 089***	364 257***	380 875***	13***	427 483***	435 179***
	(5 510)	(6 830)	(9 111)	(10 785)	(0)	(18 286)	(21 155)
Aire habitable (pi²)	225***	194***	196***	181***	0,283***	116***	117***
	(4)	(4)	(6)	(6)	(0,009)	(19)	(20)
Aire² / 1 000						13**	9,022
						(5)	(5,529)
Terrain (pi²)		5,555***	0,756	1,759***	0,003***	9,972***	10***
		(0,582)	(0,535)	(0,521)	(0,001)	(1,191)	(1)
Terrain² / 1 000						−0,226***	−0,211***
						(0,036)	(0,037)
Âge (ans)		−1 466***	−2 145***	−2 349***	−0,0052***	−3 691***	−4 578***
		(68)	(74)	(73)	(0,0002)	(164)	(241)
Âge²						11***	18***
						(1)	(2)
Jumelé (vs détaché)			−85 160***	−79 934***	−0,162***	−75 863***	−75 330***
			(3 633)	(3 464)	(0,007)	(3 462)	(3 838)
En rangée (vs détaché)			−105 246***	−109 542***	−0,244***	−99 440***	−105 900***
			(4 200)	(4 151)	(0,008)	(4 552)	(5 000)
À étages (vs plain-pied)			−29 653***	−38 289***	−0,046***	−25 936***	−23 014***
			(4 430)	(4 133)	(0,007)	(4 157)	(4 506)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−32 601***	−30 994***	−0,043***	−26 636***	−23 365***
			(7 300)	(6 889)	(0,014)	(6 847)	(7 156)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−13 368**	−11 013*	0,0047	−7 113	−5 036
			(6 273)	(5 764)	(0,0114)	(5 804)	(6 307)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	5 683	5 683	5 683	5 683	5 683	5 683	5 683
R^2	0,556	0,609	0,690	0,736	0,683	0,744	0,783
R^2 ajusté	0,556	0,609	0,690	0,734	0,681	0,743	0,769
MdAPE VC (%)	11,9	11,7	9,3	8,2	7,6	8,3	7,9
RMSE VC (k$)	103,4	97,1	86,5	80,3	80,8	79,3	77,1
MAE VC (k$)	76,6	72,3	61,6	55,8	53,6	55,2	53,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.2 Gatineau — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.785e+2					
Aire² / 1 000	−1.002e+2	2.821e+1				
Terrain (pi²)	−3.508e+0	6.045e−1	1.418e+0			
Terrain² / 1 000	1.085e−1	−2.280e−2	−3.971e−2	1.319e−3		
Âge (ans)	1.273e+3	−2.788e+2	−3.361e+1	7.223e−1	2.677e+4	
Âge²	−7.207e+0	1.650e+0	2.036e−1	−4.365e−3	−2.038e+2	1.891e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −22 464 (7 851) ; décembre 2024 : −31 749 (8 656) ; janvier 2025 : −18 995 (8 289) ; février 2025 : −13 690 (8 776) ; mars 2025 : −1 926 (8 989) ; avril 2025 : −12 885 (8 299) ; mai 2025 : −6 158 (8 146) ; juin 2025 : +7 939 (7 184) ; juillet 2025 : +7 876 (7 243) ; août 2025 : +11 141 (7 588) ; septembre 2025 : +476 (8 621) ; octobre 2025 : +13 666 (7 755) ; novembre 2025 : +1 898 (8 491) ; décembre 2025 : −2 780 (8 631) ; janvier 2026 : −5 370 (10 096) ; février 2026 : −768 (10 032) ; mars 2026 : +3 381 (8 666) ; avril 2026 : −5 233 (9 187) ; mai 2026 : +11 387 (8 047) ; juin 2026 : +24 958 (7 600) ; juillet 2026 : +15 094 (7 438) ; août 2026 : +14 803 (7 798) ; septembre 2026 : +937 (8 698).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 511,3$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,20, terrain 1,38, âge 1,52 ; Cook $> 4/n$: 5,6 % ; asymétrie des résidus −0,48 ; résidus au-delà de 2σ : 5,0 % ; Moran z : M4 21,2, M6 21,4, M7 0,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau_M6.csv`.

TABLE C.3 Gatineau — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	148,9	7,71	−2 907
M7 (microsecteurs)	140,2	7,91	−3 319
Huber (M-estimateur)	139,6	6,94	−2 785
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	147,7	6,80	−2 755
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 3\,097$)	147,5	6,51	−2 994
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 2\,586$)	150,9	9,16	−2 795

C.2 Hull (secteur de Gatineau)

TABLE C.4 Hull — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	200 740***	244 008***	383 979***	397 239***	13***	403 149***	401 324***
	(14 016)	(18 180)	(23 534)	(26 179)	(0)	(46 304)	(47 155)
Aire habitable (pi²)	222***	168***	173***	174***	0,296***	223***	205***
	(10)	(10)	(12)	(12)	(0,023)	(44)	(41)
Aire² / 1 000						−17	−13
						(12)	(11)
Terrain (pi²)		21***	9,889***	11***	0,019***	19***	13**
		(2)	(1,819)	(2)	(0,004)	(6)	(6)
Terrain² / 1 000						−0,370	−0,171
						(0,311)	(0,305)
Âge (ans)		−1 294***	−2 051***	−2 277***	−0,0045***	−4 488***	−3 816***
		(163)	(197)	(239)	(0,0005)	(621)	(849)
Âge²						16***	14**
						(5)	(6)
Jumelé (vs détaché)			−68 134***	−61 865***	−0,096***	−52 386***	−55 361***
			(9 601)	(9 833)	(0,020)	(10 182)	(11 184)
En rangée (vs détaché)			−125 013***	−118 032***	−0,223***	−108 182***	−116 901***
			(11 387)	(11 823)	(0,025)	(13 726)	(14 422)
À étages (vs plain-pied)			−26 775**	−29 387***	−0,063***	−35 887***	−43 659***
			(11 461)	(11 240)	(0,023)	(12 199)	(12 410)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−31 321**	−37 703**	−0,096***	−45 625***	−47 795***
			(14 530)	(14 751)	(0,033)	(14 545)	(15 591)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−8 950	−2 563	0,0097	−905	2 140
			(18 392)	(18 636)	(0,0347)	(18 013)	(17 739)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	823	823	823	823	823	823	823
R^2	0,445	0,588	0,662	0,677	0,580	0,686	0,713
R^2 ajusté	0,445	0,587	0,659	0,670	0,572	0,678	0,696
MdAPE VC (%)	12,2	9,9	8,2	8,6	8,6	8,8	8,5
RMSE VC (k$)	107,3	92,8	84,8	84,1	86,7	83,6	82,8
MAE VC (k$)	81,5	68,1	60,0	60,2	61,3	60,2	59,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.5 Hull — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.897e+3					
Aire² / 1 000	−5.213e+2	1.556e+2				
Terrain (pi²)	−2.027e+1	−5.340e+0	3.882e+1			
Terrain² / 1 000	5.149e−1	3.305e−1	−1.835e+0	9.671e−2		
Âge (ans)	5.819e+3	−7.529e+2	−1.341e+3	5.550e+1	3.852e+5	
Âge²	−3.604e+1	4.812e+0	9.587e+0	−3.834e−1	−2.700e+3	2.136e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −45 618 (11 082) ; février–avril 2025 : −40 456 (13 242) ; mai–juillet 2025 : −11 067 (10 073) ; août–octobre 2025 : −19 084 (11 242) ; novembre–janvier 2026 : −5 145 (12 943) ; février–avril 2026 : −30 233 (15 293) ; mai–juillet 2026 : −14 617 (11 407).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 29,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,88, terrain 1,70, âge 1,64 ; Cook $> 4/n$: 7,2 % ; asymétrie des résidus −0,73 ; résidus au-delà de 2σ : 5,2 % ; Moran z : M4 5,3, M6 4,6, M7 1,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau-secteur-hull_M6.csv`.

TABLE C.6 Hull — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	175,8	15,82	−3 179
M7 (microsecteurs)	169,4	12,09	−2 673
Huber (M-estimateur)	172,7	17,35	−3 196
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	184,8	14,14	−2 998
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 490$)	158,0	12,65	−3 311
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 333$)	216,1	22,67	−2 868

C.3 Aylmer (secteur de Gatineau)

TABLE C.7 Aylmer — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	190 792***	285 503***	451 401***	448 252***	13***	428 159***	435 034***
	(12 705)	(14 713)	(15 708)	(18 492)	(0)	(29 962)	(31 729)
Aire habitable (pi²)	237***	184***	171***	170***	0,247***	174***	171***
	(8)	(8)	(9)	(9)	(0,016)	(24)	(29)
Aire² / 1 000						−2,912	−4,584
						(5,614)	(6,860)
Terrain (pi²)		9,043***	2,938**	2,893**	0,004**	14***	13***
		(1,571)	(1,343)	(1,347)	(0,002)	(3)	(3)
Terrain² / 1 000						−0,291***	−0,252***
						(0,094)	(0,097)
Âge (ans)		−1 927***	−2 875***	−2 822***	−0,0056***	−4 522***	−4 330***
		(183)	(170)	(197)	(0,0004)	(391)	(431)
Âge²						15***	15***
						(3)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−117 707***	−119 355***	−0,207***	−105 105***	−104 495***
			(6 771)	(7 009)	(0,014)	(7 633)	(8 242)
En rangée (vs détaché)			−152 407***	−152 267***	−0,280***	−126 832***	−129 841***
			(7 607)	(7 814)	(0,015)	(10 163)	(10 455)
À étages (vs plain-pied)			−22 303***	−20 653***	−0,023	−18 024**	−13 879*
			(7 774)	(7 803)	(0,014)	(7 892)	(8 384)
Étage mansardé (vs plain-pied)			8 895	10 325	0,030	5 890	7 121
			(14 205)	(14 463)	(0,026)	(14 187)	(14 792)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−15 310	−13 207	0,012	−14 548	−21 723
			(26 834)	(26 693)	(0,046)	(28 244)	(27 810)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 395	1 395	1 395	1 395	1 395	1 395	1 395
R^2	0,572	0,631	0,753	0,759	0,705	0,770	0,783
R^2 ajusté	0,572	0,630	0,751	0,756	0,701	0,767	0,774
MdAPE VC (%)	12,0	10,7	6,8	6,7	6,5	6,8	7,1
RMSE VC (k$)	113,0	105,8	87,1	86,9	91,9	85,4	88,4
MAE VC (k$)	84,6	76,7	57,2	56,6	56,2	56,3	58,1

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.8 Aylmer — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	5.970e+2					
Aire² / 1 000	−1.291e+2	3.152e+1				
Terrain (pi²)	−1.204e+1	2.167e+0	1.000e+1			
Terrain² / 1 000	4.644e−1	−1.110e−1	−2.736e−1	8.849e−3		
Âge (ans)	3.676e+3	−6.688e+2	−2.171e+2	4.486e+0	1.527e+5	
Âge²	−2.322e+1	4.710e+0	5.001e−1	−1.526e−2	−1.202e+3	1.219e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −24 814 (10 412) ; février–avril 2025 : −14 594 (10 444) ; mai–juillet 2025 : +393 (9 082) ; août–octobre 2025 : +12 434 (9 303) ; novembre–janvier 2026 : +1 855 (11 084) ; février–avril 2026 : −39 (11 082) ; mai–juillet 2026 : +21 649 (9 190).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 124,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,23, terrain 1,74, âge 1,66 ; Cook $> 4/n$: 6,7 % ; asymétrie des résidus −0,53 ; résidus au-delà de 2σ : 4,8 % ; Moran z : M4 5,9, M6 5,6, M7 2,1. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau-secteur-aylmer_M6.csv`.

TABLE C.9 Aylmer — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	165,3	11,14	−3 818
M7 (microsecteurs)	157,6	10,63	−3 641
Huber (M-estimateur)	153,3	10,30	−3 586
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	156,2	10,77	−3 692
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 753$)	165,9	5,79	−3 870
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 642$)	168,5	18,38	−3 619

C.4 Gatineau (secteur de Gatineau)

TABLE C.10 Gatineau — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	201 745***	289 754***	380 188***	431 938***	13***	476 785***	474 288***
	(8 694)	(11 511)	(15 165)	(19 826)	(0)	(29 302)	(28 191)
Aire habitable (pi²)	218***	180***	191***	174***	0,262***	112***	108***
	(7)	(7)	(11)	(12)	(0,014)	(32)	(32)
Aire² / 1 000						12	12
						(9)	(9)
Terrain (pi²)		5,287***	1,222*	1,117	0,002	9,678***	10***
		(0,767)	(0,686)	(0,681)	(0,001)	(1,544)	(1)
Terrain² / 1 000						−0,237***	−0,218***
						(0,047)	(0,043)
Âge (ans)		−1 777***	−2 534***	−2 879***	−0,0062***	−4 406***	−4 863***
		(110)	(111)	(128)	(0,0003)	(334)	(401)
Âge²						15***	22***
						(3)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−74 492***	−73 727***	−0,167***	−69 003***	−66 723***
			(5 445)	(5 278)	(0,009)	(4 834)	(4 815)
En rangée (vs détaché)			−78 781***	−94 424***	−0,253***	−85 587***	−83 629***
			(6 612)	(6 770)	(0,013)	(6 340)	(6 384)
À étages (vs plain-pied)			−47 442***	−37 645***	−0,034***	−23 216***	−23 565***
			(7 432)	(7 722)	(0,011)	(6 534)	(6 628)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−52 906***	−40 847***	−0,051**	−33 445***	−31 952***
			(11 480)	(11 546)	(0,020)	(10 176)	(10 069)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−14 831**	−5 820	0,012	1 788	2 358
			(7 254)	(7 157)	(0,013)	(7 151)	(7 362)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	2 601	2 601	2 601	2 601	2 601	2 601	2 601
R^2	0,563	0,623	0,707	0,748	0,695	0,757	0,770
R^2 ajusté	0,563	0,622	0,706	0,744	0,691	0,753	0,761
MdAPE VC (%)	11,7	11,3	8,9	8,1	7,6	7,9	8,0
RMSE VC (k$)	96,5	89,9	79,4	74,9	73,9	74,1	74,9
MAE VC (k$)	71,9	67,5	56,5	51,9	50,3	51,7	52,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.11 Gatineau — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.039e+3					
Aire² / 1 000	−2.840e+2	8.228e+1				
Terrain (pi²)	−5.306e+0	5.530e−1	2.385e+0			
Terrain² / 1 000	1.402e−1	−1.643e−2	−6.706e−2	2.207e−3		
Âge (ans)	3.322e+3	−7.857e+2	−8.315e+1	1.639e+0	1.113e+5	
Âge²	−1.947e+1	4.679e+0	6.207e−1	−1.253e−2	−9.888e+2	1.007e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −12 023 (11 472) ; décembre 2024 : −15 682 (12 783) ; janvier 2025 : −10 294 (10 978) ; février 2025 : +4 424 (11 961) ; mars 2025 : +8 454 (13 514) ; avril 2025 : −212 (11 342) ; mai 2025 : +5 016 (11 513) ; juin 2025 : +19 750 (10 235) ; juillet 2025 : +15 769 (10 287) ; août 2025 : +28 845 (11 143) ; septembre 2025 : +15 395 (12 285) ; octobre 2025 : +34 685 (11 133) ; novembre 2025 : −4 461 (12 082) ; décembre 2025 : +2 034 (12 041) ; janvier 2026 : +17 677 (12 562) ; février 2026 : +4 018 (15 045) ; mars 2026 : +21 138 (11 218) ; avril 2026 : +2 069 (12 917) ; mai 2026 : +30 274 (10 728) ; juin 2026 : +40 987 (10 487) ; juillet 2026 : +30 230 (10 682) ; août 2026 : +29 045 (10 279) ; septembre 2026 : +12 943 (11 848).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 267,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,33, terrain 1,30, âge 1,42 ; Cook $> 4/n$: 5,3 % ; asymétrie des résidus −0,73 ; résidus au-delà de 2σ : 4,8 % ; Moran z : M4 6,2, M6 6,4, M7 1,7. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau-secteur-gatineau_M6.csv`.

TABLE C.12 Gatineau — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	140,5	7,22	−3 262
M7 (microsecteurs)	137,1	7,82	−3 185
Huber (M-estimateur)	140,3	5,94	−2 995
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	157,7	6,08	−2 927
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,373$)	134,8	7,60	−3 326
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,228$)	154,7	6,69	−3 169

C.5 Buckingham (secteur de Gatineau)

TABLE C.13 Buckingham — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	238 656***	283 128***	346 818***	357 269***	13***	432 605***	411 145***
	(15 452)	(11 880)	(19 804)	(20 630)	(0)	(31 838)	(33 037)
Aire habitable (pi²)	133***	130***	133***	136***	0,323***	80***	89***
	(14)	(9)	(10)	(10)	(0,024)	(29)	(30)
Aire² / 1 000						6,116	4,806
						(8,342)	(8,472)
Terrain (pi²)		3,732***	1,317	1,139	0,002	7,273***	6,007**
		(1,166)	(1,076)	(1,029)	(0,002)	(2,796)	(2,813)
Terrain² / 1 000						−0,138**	−0,098
						(0,063)	(0,063)
Âge (ans)		−1 501***	−1 918***	−1 897***	−0,0046***	−3 821***	−3 803***
		(102)	(163)	(164)	(0,0004)	(395)	(438)
Âge²						13***	14***
						(2)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−58 944***	−58 622***	−0,121***	−73 310***	−72 389***
			(9 920)	(9 936)	(0,026)	(11 154)	(11 824)
En rangée (vs détaché)			−54 565***	−46 642***	−0,104***	−52 941***	−54 298***
			(14 211)	(14 509)	(0,036)	(14 972)	(16 435)
À étages (vs plain-pied)			−17 438*	−22 754**	−0,069***	−2 548	−3 656
			(9 028)	(8 849)	(0,022)	(10 320)	(10 798)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−6 345	−11 963	−0,033	−7 444	−8 913
			(15 357)	(15 263)	(0,040)	(14 886)	(15 287)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	420	420	420	420	420	420	420
R^2	0,306	0,546	0,605	0,629	0,564	0,657	0,666
R^2 ajusté	0,305	0,543	0,598	0,615	0,548	0,642	0,642
MdAPE VC (%)	11,6	10,0	8,6	7,9	7,5	8,1	8,5
RMSE VC (k$)	85,2	69,7	65,8	65,0	63,9	62,5	63,8
MAE VC (k$)	63,3	51,0	46,8	45,8	44,7	44,8	46,2

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.14 Buckingham — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	8.385e+2					
Aire² / 1 000	−2.147e+2	6.960e+1				
Terrain (pi²)	−2.333e+1	3.881e+0	7.818e+0			
Terrain² / 1 000	3.720e−1	−5.787e−2	−1.668e−1	4.024e−3		
Âge (ans)	5.605e+3	−6.058e+2	−3.368e+2	5.540e+0	1.563e+5	
Âge²	−2.855e+1	2.579e+0	2.160e+0	−3.649e−2	−9.021e+2	6.138e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −45 072 (11 136) ; février–avril 2025 : −5 488 (12 816) ; mai–juillet 2025 : +5 489 (9 707) ; août–octobre 2025 : −2 916 (10 512) ; novembre–janvier 2026 : −8 727 (15 162) ; février–avril 2026 : +6 431 (10 844) ; mai–juillet 2026 : −7 480 (10 974).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 22,5$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,92, terrain 1,40, âge 2,43 ; Cook $> 4/n$: 6,2 % ; asymétrie des résidus −0,36 ; résidus au-delà de 2σ : 5,2 % ; Moran z : M4 0,4, M6 0,8, M7 0,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau-secteur-buckingham_M6.csv`.

TABLE C.15 Buckingham — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	93,9	5,84	−2 870
M7 (microsecteurs)	99,6	4,98	−2 822
Huber (M-estimateur)	89,9	5,01	−2 765
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	92,6	5,13	−2 714
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 231$)	90,9	3,80	−2 790
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 189$)	95,2	6,38	−2 930

C.6 Masson-Angers (secteur de Gatineau)

TABLE C.16 Masson-Angers — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	254 474***	297 035***	381 891***	366 405***	13***	500 293***	478 011***
	(14 650)	(13 009)	(27 214)	(29 553)	(0)	(46 700)	(49 219)
Aire habitable (pi²)	144***	127***	124***	123***	0,251***	3,137	31
	(13)	(12)	(18)	(19)	(0,033)	(52,163)	(57)
Aire² / 1 000						31*	23
						(17)	(18)
Terrain (pi²)		4,450***	1,427	1,645*	0,004*	1,300	1,940
		(1,167)	(0,906)	(0,943)	(0,002)	(2,303)	(2,300)
Terrain² / 1 000						0,021	0,018
						(0,056)	(0,056)
Âge (ans)		−1 604***	−2 084***	−2 061***	−0,0047***	−3 745***	−3 599***
		(154)	(270)	(263)	(0,0006)	(350)	(362)
Âge²						16***	15***
						(2)	(2)
Jumelé (vs détaché)			−64 458***	−63 869***	−0,138***	−82 531***	−75 471***
			(9 940)	(9 993)	(0,024)	(10 291)	(10 230)
En rangée (vs détaché)			−95 331***	−87 383***	−0,206***	−117 941***	−122 104***
			(14 303)	(14 430)	(0,031)	(16 655)	(17 315)
À étages (vs plain-pied)			−16 221*	−14 366	−0,027	1 399	−4 413
			(9 275)	(9 527)	(0,021)	(9 830)	(10 555)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−45 083**	−42 418*	−0,087*	−57 264***	−56 776***
			(22 990)	(22 444)	(0,050)	(20 732)	(20 749)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			1 509	2 582	0,0021	6 853	−606
			(11 440)	(11 503)	(0,0308)	(11 752)	(13 143)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	433	433	433	433	433	433	433
R^2	0,375	0,521	0,646	0,657	0,580	0,687	0,706
R^2 ajusté	0,373	0,517	0,639	0,644	0,564	0,672	0,683
MdAPE VC (%)	9,1	8,1	6,0	5,8	5,6	5,6	6,2
RMSE VC (k$)	71,5	63,4	55,6	56,1	54,6	54,0	54,8
MAE VC (k$)	52,0	45,6	37,1	37,3	36,4	36,1	37,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.17 Masson-Angers — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.721e+3					
Aire² / 1 000	−8.253e+2	2.775e+2				
Terrain (pi²)	−2.957e+0	−1.283e+0	5.306e+0			
Terrain² / 1 000	−3.955e−2	4.907e−2	−1.203e−1	3.096e−3		
Âge (ans)	8.971e+3	−1.865e+3	−9.652e+1	2.092e+0	1.222e+5	
Âge²	−4.696e+1	1.068e+1	−4.941e−1	1.054e−2	−6.688e+2	5.402e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : +7 059 (11 072) ; février–avril 2025 : +10 404 (11 498) ; mai–juillet 2025 : +24 566 (10 546) ; août–octobre 2025 : +15 878 (11 946) ; novembre–janvier 2026 : +20 451 (11 575) ; février–avril 2026 : +21 931 (11 208) ; mai–juillet 2026 : +24 631 (12 620).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 11,2$ ($p = 0,011$) ; VIF aire 2,44, terrain 1,39, âge 2,13 ; Cook $> 4/n$: 7,6 % ; asymétrie des résidus −0,66 ; résidus au-delà de 2σ : 4,8 % ; Moran z : M4 4,4, M6 3,7, M7 2,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/gatineau-secteur-masson-angers_M6.csv`.

TABLE C.18 Masson-Angers — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	73,4	1,49	−2 875
M7 (microsecteurs)	84,3	2,11	−2 770
Huber (M-estimateur)	61,1	2,34	−2 838
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	77,2	2,01	−2 675
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 246$)	108,6	0,90	−2 364
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 187$)	16,5	4,73	−3 455

C.7 Montréal

TABLE C.19 Montréal — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	108 814***	−69 479***	−121 805***	88 203***	13***	53 008	393 554***
	(12 372)	(17 468)	(19 898)	(23 367)	(0)	(39 313)	(48 210)
Aire habitable (pi²)	460***	519***	542***	389***	0,366***	429***	346***
	(9)	(9)	(11)	(10)	(0,009)	(34)	(37)
Aire² / 1 000						−14*	−3,823
						(8)	(8,744)
Terrain (pi²)		−26***	−20***	7,545***	0,012***	32***	40***
		(2)	(2)	(2,302)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,939***	−1,063***
						(0,160)	(0,166)
Âge (ans)		3 265***	3 310***	−696***	−0,0016***	−3 506***	−3 954***
		(148)	(149)	(157)	(0,0002)	(537)	(610)
Âge²						21***	21***
						(4)	(4)
Jumelé (vs détaché)			59 633***	−21 633***	−0,025***	−8 280	−15 377*
			(10 467)	(8 338)	(0,009)	(8 407)	(8 717)
En rangée (vs détaché)			76 611***	−16 004	−0,036***	5 250	−11 941
			(12 420)	(10 713)	(0,012)	(11 271)	(12 231)
À étages (vs plain-pied)			−59 403***	−57 059***	−0,027***	−57 757***	−29 143***
			(9 400)	(7 978)	(0,009)	(8 186)	(9 321)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−40 102***	−101 454***	−0,084***	−105 812***	−88 782***
			(11 745)	(10 325)	(0,012)	(10 516)	(10 983)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−228 026***	−159 228***	−0,107***	−158 348***	−121 692***
			(16 334)	(13 327)	(0,015)	(13 864)	(14 477)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	6 939	6 939	6 939	6 939	6 939	6 939	6 939
R^2	0,447	0,523	0,539	0,720	0,695	0,725	0,768
R^2 ajusté	0,447	0,523	0,539	0,718	0,693	0,723	0,753
MdAPE VC (%)	21,5	19,6	18,9	13,7	12,8	13,8	12,6
RMSE VC (k$)	314,4	292,2	287,4	225,9	250,5	224,4	217,8
MAE VC (k$)	221,4	206,2	201,9	154,1	153,4	153,2	146,1

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.20 Montréal — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.156e+3					
Aire² / 1 000	−2.647e+2	6.544e+1				
Terrain (pi²)	−2.917e+1	4.890e+0	1.482e+1			
Terrain² / 1 000	1.309e+0	−3.003e−1	−5.259e−1	2.553e−2		
Âge (ans)	4.599e+3	−5.395e+2	−5.759e+2	1.214e+1	2.882e+5	
Âge²	−2.614e+1	2.844e+0	3.913e+0	−8.239e−2	−2.066e+3	1.618e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −52 462 (19 769) ; décembre 2024 : −38 378 (19 648) ; janvier 2025 : −21 588 (20 763) ; février 2025 : −44 023 (23 920) ; mars 2025 : −32 473 (19 350) ; avril 2025 : −50 646 (21 348) ; mai 2025 : −20 963 (18 809) ; juin 2025 : +15 659 (18 114) ; juillet 2025 : +4 636 (19 169) ; août 2025 : −3 547 (20 172) ; septembre 2025 : +2 798 (19 899) ; octobre 2025 : +3 709 (20 821) ; novembre 2025 : −20 844 (21 015) ; décembre 2025 : −17 586 (20 182) ; janvier 2026 : +20 586 (24 118) ; février 2026 : −18 275 (23 831) ; mars 2026 : +2 119 (21 834) ; avril 2026 : −3 035 (20 868) ; mai 2026 : +28 281 (19 538) ; juin 2026 : +27 960 (18 264) ; juillet 2026 : +3 197 (19 560) ; août 2026 : +51 005 (21 585) ; septembre 2026 : −5 302 (21 924).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 1\,007{,}4$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 1,63, terrain 1,91, âge 1,03 ; Cook $> 4/n$: 7,1 % ; asymétrie des résidus 0,52 ; résidus au-delà de 2σ : 6,0 % ; Moran z : M4 37,7, M6 37,3, M7 12,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/montreal_M6.csv`.

TABLE C.21 Montréal — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	389,9	24,52	−985
M7 (microsecteurs)	334,8	31,57	−1 364
Huber (M-estimateur)	339,0	22,19	−1 025
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	382,3	22,02	−967
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 3\,682$)	381,9	27,38	−875
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 3\,257$)	399,4	21,11	−1 072

C.8 Laval

TABLE C.22 Laval — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	179 873***	260 605***	321 682***	388 852***	13***	579 774***	637 439***
	(9 175)	(12 497)	(14 275)	(18 018)	(0)	(28 764)	(32 708)
Aire habitable (pi²)	328***	286***	314***	293***	0,294***	53**	37
	(7)	(7)	(10)	(10)	(0,009)	(26)	(26)
Aire² / 1 000						49***	48***
						(7)	(7)
Terrain (pi²)		13***	7,670***	10***	0,016***	24***	23***
		(2)	(1,529)	(2)	(0,002)	(3)	(3)
Terrain² / 1 000						−0,488***	−0,416***
						(0,147)	(0,146)
Âge (ans)		−1 933***	−2 453***	−3 061***	−0,0055***	−4 859***	−5 324***
		(137)	(137)	(149)	(0,0002)	(399)	(473)
Âge²						13***	17***
						(3)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−30 175***	−36 063***	−0,094***	−47 857***	−53 751***
			(6 252)	(6 188)	(0,009)	(5 370)	(5 820)
En rangée (vs détaché)			−75 449***	−77 987***	−0,172***	−89 741***	−87 763***
			(7 641)	(7 661)	(0,012)	(7 183)	(8 287)
À étages (vs plain-pied)			−72 832***	−68 022***	−0,040***	−20 116**	−11 135
			(8 789)	(8 745)	(0,011)	(7 853)	(8 122)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−113 027***	−91 681***	−0,086***	−53 600***	−34 547***
			(13 585)	(13 376)	(0,021)	(12 662)	(12 908)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−81 200***	−85 471***	−0,039***	−37 311***	−28 116***
			(9 471)	(9 140)	(0,012)	(7 894)	(8 050)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	5 905	5 905	5 905	5 905	5 905	5 905	5 905
R^2	0,634	0,657	0,684	0,716	0,619	0,732	0,770
R^2 ajusté	0,634	0,656	0,684	0,714	0,616	0,730	0,754
MdAPE VC (%)	12,0	11,5	10,2	9,5	9,1	9,3	9,3
RMSE VC (k$)	154,2	149,4	143,5	137,0	136,9	133,3	130,8
MAE VC (k$)	105,9	101,6	95,0	88,9	87,1	87,2	86,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.23 Laval — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	6.938e+2					
Aire² / 1 000	−1.714e+2	4.535e+1				
Terrain (pi²)	−1.313e+1	1.812e+0	1.088e+1			
Terrain² / 1 000	2.288e−1	−2.331e−3	−4.452e−1	2.175e−2		
Âge (ans)	2.602e+3	−4.447e+2	−2.971e+2	9.575e+0	1.591e+5	
Âge²	−1.405e+1	2.221e+0	1.742e+0	−7.314e−2	−1.147e+3	9.427e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −54 496 (13 336) ; décembre 2024 : −74 461 (11 997) ; janvier 2025 : −46 751 (12 206) ; février 2025 : −66 016 (13 510) ; mars 2025 : −45 727 (13 763) ; avril 2025 : −32 005 (12 090) ; mai 2025 : −27 960 (11 107) ; juin 2025 : −19 979 (10 817) ; juillet 2025 : −31 605 (12 883) ; août 2025 : −15 151 (11 144) ; septembre 2025 : −22 132 (12 659) ; octobre 2025 : −47 540 (13 838) ; novembre 2025 : −20 102 (12 072) ; décembre 2025 : −35 198 (13 408) ; janvier 2026 : −17 102 (14 276) ; février 2026 : −33 690 (15 431) ; mars 2026 : −16 241 (14 535) ; avril 2026 : −1 300 (12 593) ; mai 2026 : +10 488 (12 185) ; juin 2026 : +10 553 (10 928) ; juillet 2026 : +1 952 (12 500) ; août 2026 : +18 993 (12 873) ; septembre 2026 : +1 456 (12 818).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 935,0$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,34, terrain 1,57, âge 1,79 ; Cook $> 4/n$: 5,9 % ; asymétrie des résidus −0,33 ; résidus au-delà de 2σ : 5,5 % ; Moran z : M4 22,1, M6 20,1, M7 2,9. Matrice de covariance complète : `results/covariance/laval_M6.csv`.

TABLE C.24 Laval — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	170,3	18,87	−3 638
M7 (microsecteurs)	150,9	19,01	−3 757
Huber (M-estimateur)	191,1	16,40	−3 469
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	219,8	15,57	−3 289
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 3\,142$)	166,4	18,99	−3 523
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 2\,763$)	169,8	19,20	−3 907

C.9 Longueuil

TABLE C.25 Longueuil — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	205 861***	267 778***	308 394***	294 786***	13***	429 317***	454 957***
	(10 493)	(16 338)	(18 670)	(23 211)	(0)	(35 320)	(34 608)
Aire habitable (pi²)	301***	257***	297***	287***	0,338***	183***	153***
	(8)	(9)	(13)	(13)	(0,016)	(35)	(31)
Aire² / 1 000						20**	21***
						(9)	(8)
Terrain (pi²)		16***	7,758***	8,914***	0,016***	20***	19***
		(2)	(1,698)	(1,629)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,442***	−0,424***
						(0,171)	(0,159)
Âge (ans)		−1 874***	−2 074***	−2 445***	−0,0045***	−6 098***	−4 272***
		(176)	(193)	(210)	(0,0004)	(371)	(464)
Âge²						33***	9,655**
						(3)	(4,774)
Jumelé (vs détaché)			−26 574***	−28 402***	−0,067***	−34 811***	−43 227***
			(7 806)	(7 727)	(0,015)	(7 495)	(7 571)
En rangée (vs détaché)			−39 077***	−49 080***	−0,116***	−55 357***	−60 798***
			(8 535)	(8 803)	(0,016)	(9 075)	(9 465)
À étages (vs plain-pied)			−64 131***	−68 826***	−0,041**	−56 057***	−52 976***
			(11 024)	(10 931)	(0,016)	(11 838)	(10 572)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−52 731***	−49 879***	−0,041*	−48 657***	−45 304***
			(14 818)	(14 418)	(0,024)	(15 147)	(14 410)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−70 634***	−72 114***	−0,044	−49 674**	−51 391***
			(22 620)	(20 877)	(0,035)	(20 411)	(19 164)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	2 979	2 979	2 979	2 979	2 979	2 979	2 979
R^2	0,516	0,557	0,577	0,605	0,473	0,623	0,669
R^2 ajusté	0,516	0,557	0,576	0,600	0,467	0,618	0,656
MdAPE VC (%)	11,8	10,5	9,9	9,8	9,3	9,5	9,4
RMSE VC (k$)	142,3	136,3	133,2	130,3	132,9	128,1	125,3
MAE VC (k$)	99,3	92,2	89,1	87,5	86,5	85,7	84,8

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.26 Longueuil — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.249e+3					
Aire² / 1 000	−2.916e+2	7.775e+1				
Terrain (pi²)	−1.718e+1	1.035e+0	1.268e+1			
Terrain² / 1 000	6.823e−1	−6.973e−2	−5.381e−1	2.927e−2		
Âge (ans)	2.546e+3	−3.727e+2	−3.584e+2	1.408e+1	1.376e+5	
Âge²	−1.086e+1	1.458e+0	2.134e+0	−9.548e−2	−1.019e+3	9.630e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −22 948 (17 539) ; décembre 2024 : −30 197 (18 572) ; janvier 2025 : −29 316 (16 797) ; février 2025 : −45 059 (20 448) ; mars 2025 : −5 944 (18 997) ; avril 2025 : +1 479 (17 429) ; mai 2025 : +6 299 (15 051) ; juin 2025 : +26 217 (14 451) ; juillet 2025 : +1 549 (16 140) ; août 2025 : +46 270 (15 817) ; septembre 2025 : +22 291 (18 745) ; octobre 2025 : +8 214 (17 238) ; novembre 2025 : +15 356 (18 690) ; décembre 2025 : +7 045 (19 500) ; janvier 2026 : −6 900 (20 514) ; février 2026 : −16 611 (25 193) ; mars 2026 : +40 597 (20 789) ; avril 2026 : +35 230 (16 707) ; mai 2026 : +41 353 (16 201) ; juin 2026 : +65 671 (15 087) ; juillet 2026 : +53 688 (17 185) ; août 2026 : +44 652 (18 488) ; septembre 2026 : +19 572 (19 243).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 207,7$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,37, terrain 1,57, âge 1,53 ; Cook $> 4/n$: 6,8 % ; asymétrie des résidus 0,05 ; résidus au-delà de 2σ : 6,3 % ; Moran z : M4 16,8, M6 14,1, M7 1,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/longueuil_M6.csv`.

TABLE C.27 Longueuil — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	229,9	15,55	−2 911
M7 (microsecteurs)	202,4	15,01	−3 326
Huber (M-estimateur)	193,8	14,94	−2 950
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	197,9	13,78	−2 689
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,551$)	243,7	15,16	−2 637
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,428$)	226,4	18,14	−3 208

C.10 Brossard

TABLE C.28 Brossard — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	141 425***	381 303***	488 098***	488 469***	13***	885 276***	854 079***
	(18 477)	(24 041)	(28 440)	(31 383)	(0)	(59 303)	(61 059)
Aire habitable (pi²)	373***	217***	252***	256***	0,231***	−5,172	8,249
	(12)	(11)	(16)	(16)	(0,013)	(47,129)	(47,472)
Aire² / 1 000						50***	47***
						(10)	(10)
Terrain (pi²)		57***	45***	43***	0,026***	30***	22***
		(4)	(4)	(4)	(0,004)	(7)	(7)
Terrain² / 1 000						0,379	0,528**
						(0,264)	(0,248)
Âge (ans)		−6 610***	−7 215***	−7 364***	−0,0092***	−12 333***	−11 368***
		(390)	(402)	(417)	(0,0005)	(1 081)	(1 110)
Âge²						59***	57***
						(12)	(12)
Jumelé (vs détaché)			−48 897***	−52 856***	−0,175***	−106 026***	−132 372***
			(13 539)	(13 466)	(0,017)	(13 795)	(14 363)
En rangée (vs détaché)			−30 239	−38 224**	−0,209***	−97 262***	−138 504***
			(19 069)	(18 758)	(0,023)	(21 350)	(22 171)
À étages (vs plain-pied)			−96 374***	−96 980***	−0,081***	−34 070**	−27 537*
			(17 261)	(16 747)	(0,019)	(16 737)	(16 597)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−88 335***	−92 645***	−0,0080	−11 496	−10 912
			(32 980)	(33 484)	(0,0353)	(32 070)	(33 139)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−121 044***	−120 920***	−0,086*	−51 488	−54 610
			(36 492)	(35 211)	(0,050)	(33 363)	(34 211)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 344	1 344	1 344	1 344	1 344	1 344	1 344
R^2	0,684	0,793	0,808	0,815	0,766	0,831	0,843
R^2 ajusté	0,684	0,792	0,807	0,812	0,762	0,828	0,838
MdAPE VC (%)	14,9	11,7	10,8	10,8	9,0	10,1	10,3
RMSE VC (k$)	200,2	162,5	157,6	156,7	149,7	151,5	149,2
MAE VC (k$)	141,9	114,7	109,3	108,3	96,5	103,6	103,0

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.29 Brossard — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.221e+3					
Aire² / 1 000	−4.476e+2	9.797e+1				
Terrain (pi²)	−3.417e+1	3.396e−2	4.855e+1			
Terrain² / 1 000	9.923e−1	−2.213e−1	−1.351e+0	6.990e−2		
Âge (ans)	1.236e+4	−2.111e+3	−1.712e+3	5.039e+1	1.170e+6	
Âge²	−7.071e+1	1.370e+1	7.664e+0	−3.725e−1	−1.240e+4	1.527e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −56 780 (15 433) ; février–avril 2025 : −36 318 (16 293) ; mai–juillet 2025 : +8 455 (14 640) ; août–octobre 2025 : −25 931 (17 982) ; novembre–janvier 2026 : −19 611 (16 725) ; février–avril 2026 : +11 750 (18 705) ; mai–juillet 2026 : +2 927 (14 770).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 165,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 3,68, terrain 2,01, âge 1,89 ; Cook $> 4/n$: 6,4 % ; asymétrie des résidus 0,15 ; résidus au-delà de 2σ : 5,3 % ; Moran z : M4 10,8, M6 8,7, M7 3,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/brossard_M6.csv`.

TABLE C.30 Brossard — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	134,3	34,30	−6 629
M7 (microsecteurs)	140,1	27,83	−5 918
Huber (M-estimateur)	142,3	27,43	−5 774
Régression médiane	311,6	63,16	−3 350
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	130,8	29,94	−6 293
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 703$)	98,6	32,25	−6 712
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 641$)	165,7	37,69	−6 557

C.11 Terrebonne

TABLE C.31 Terrebonne — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	232 536***	320 034***	362 845***	436 771***	13***	636 042***	540 836***
	(10 489)	(15 744)	(17 337)	(26 938)	(0)	(35 474)	(36 431)
Aire habitable (pi²)	252***	229***	250***	218***	0,275***	35	27
	(8)	(8)	(11)	(12)	(0,013)	(27)	(29)
Aire² / 1 000						39***	37***
						(7)	(7)
Terrain (pi²)		1,376	−1,426	2,223**	0,002	7,606***	8,614***
		(1,004)	(1,053)	(1,028)	(0,002)	(2,487)	(2,779)
Terrain² / 1 000						−0,167*	−0,181*
						(0,089)	(0,097)
Âge (ans)		−1 885***	−2 530***	−3 415***	−0,0064***	−6 121***	−6 430***
		(209)	(228)	(265)	(0,0005)	(494)	(558)
Âge²						24***	26***
						(4)	(5)
Jumelé (vs détaché)			−55 765***	−50 930***	−0,120***	−61 760***	−62 970***
			(8 340)	(8 231)	(0,017)	(7 788)	(8 468)
En rangée (vs détaché)			−112 691***	−111 843***	−0,172***	−124 724***	−123 143***
			(9 892)	(10 479)	(0,019)	(11 427)	(12 980)
À étages (vs plain-pied)			−42 904***	−38 567***	−0,026	−12 525	−15 121*
			(9 962)	(9 691)	(0,016)	(8 667)	(8 949)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−46 066***	−38 222**	−0,017	−5 135	−4 788
			(17 445)	(15 246)	(0,028)	(14 674)	(14 967)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−6 996	−33 772***	−0,034	−21 654*	−26 243**
			(13 230)	(12 057)	(0,025)	(11 581)	(12 110)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	2 497	2 497	2 497	2 497	2 497	2 497	2 497
R^2	0,556	0,575	0,608	0,668	0,539	0,686	0,702
R^2 ajusté	0,556	0,575	0,606	0,663	0,531	0,680	0,688
MdAPE VC (%)	12,4	12,4	11,0	9,3	8,9	8,8	9,3
RMSE VC (k$)	137,1	134,2	129,6	120,9	117,1	117,6	120,0
MAE VC (k$)	99,5	97,3	90,2	81,5	79,3	79,1	81,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.32 Terrebonne — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	7.125e+2					
Aire² / 1 000	−1.655e+2	4.300e+1				
Terrain (pi²)	−7.224e+0	6.081e−1	6.187e+0			
Terrain² / 1 000	1.422e−1	−1.281e−2	−2.106e−1	8.006e−3		
Âge (ans)	4.076e+3	−6.402e+2	−1.745e+2	3.107e+0	2.443e+5	
Âge²	−2.236e+1	3.762e+0	1.193e+0	−3.462e−2	−1.950e+3	1.989e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −50 076 (21 334) ; décembre 2024 : −43 406 (20 367) ; janvier 2025 : −51 373 (20 966) ; février 2025 : −25 509 (22 082) ; mars 2025 : −11 328 (20 075) ; avril 2025 : −23 050 (20 467) ; mai 2025 : −17 369 (19 063) ; juin 2025 : +9 354 (17 797) ; juillet 2025 : +8 604 (20 294) ; août 2025 : +13 555 (18 619) ; septembre 2025 : +11 296 (20 735) ; octobre 2025 : +6 623 (20 421) ; novembre 2025 : −2 299 (20 234) ; décembre 2025 : −704 (21 755) ; janvier 2026 : +27 273 (30 021) ; février 2026 : +29 646 (23 771) ; mars 2026 : +24 536 (20 878) ; avril 2026 : +18 703 (20 361) ; mai 2026 : +34 326 (18 990) ; juin 2026 : +54 689 (18 418) ; juillet 2026 : +49 171 (21 106) ; août 2026 : +43 452 (20 300) ; septembre 2026 : +28 396 (21 764).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 193{,}5$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 2,35, terrain 1,40, âge 1,52 ; Cook $> 4/n$: 7,0 % ; asymétrie des résidus −0,97 ; résidus au-delà de 2σ : 6,3 % ; Moran z : M4 7,0, M6 6,9, M7 3,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/terrebonne_M6.csv`.

TABLE C.33 Terrebonne — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	127,6	5,67	−4 471
M7 (microsecteurs)	116,6	6,51	−4 598
Huber (M-estimateur)	134,3	4,63	−4 390
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	163,5	4,23	−4 135
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,332$)	129,8	5,64	−4 277
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,165$)	126,4	5,52	−4 679

C.12 Mascouche

TABLE C.34 Mascouche — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	252 043***	397 590***	441 881***	477 846***	13***	608 074***	594 701***
	(13 904)	(19 945)	(22 166)	(24 092)	(0)	(50 135)	(45 290)
Aire habitable (pi²)	235***	185***	202***	210***	0,280***	125**	99**
	(11)	(12)	(14)	(15)	(0,020)	(51)	(42)
Aire² / 1 000						18	19*
						(13)	(10)
Terrain (pi²)		2,724***	1,065	2,349**	0,003	−0,016	3,399
		(0,996)	(0,977)	(0,963)	(0,002)	(2,547)	(2,485)
Terrain² / 1 000						0,065	0,015
						(0,072)	(0,065)
Âge (ans)		−2 811***	−3 426***	−3 559***	−0,0068***	−5 613***	−6 255***
		(270)	(322)	(312)	(0,0006)	(649)	(734)
Âge²						21***	28***
						(6)	(7)
Jumelé (vs détaché)			−86 844***	−62 535***	−0,104***	−76 325***	−89 466***
			(12 749)	(12 053)	(0,025)	(12 718)	(13 518)
En rangée (vs détaché)			−124 340***	−105 461***	−0,172***	−123 328***	−144 126***
			(14 862)	(13 460)	(0,025)	(14 188)	(15 622)
À étages (vs plain-pied)			−28 495**	−46 496***	−0,045**	−40 823***	−32 170***
			(14 236)	(13 974)	(0,023)	(13 494)	(12 462)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−92 750***	−91 408***	−0,139***	−78 085***	−64 227***
			(22 949)	(22 637)	(0,051)	(23 046)	(21 272)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−13 439	−19 159	0,021	−9 105	−6 640
			(18 791)	(18 739)	(0,030)	(17 828)	(17 434)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 072	1 072	1 072	1 072	1 072	1 072	1 072
R^2	0,518	0,573	0,623	0,669	0,536	0,677	0,709
R^2 ajusté	0,518	0,571	0,621	0,663	0,528	0,670	0,694
MdAPE VC (%)	12,5	12,3	10,5	9,1	9,1	9,2	8,8
RMSE VC (k$)	135,6	128,4	121,0	114,7	116,7	114,1	111,9
MAE VC (k$)	100,0	94,7	85,7	79,4	78,4	78,9	77,2

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.35 Mascouche — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.583e+3					
Aire² / 1 000	−6.235e+2	1.600e+2				
Terrain (pi²)	4.371e+0	−1.637e+0	6.486e+0			
Terrain² / 1 000	−1.628e−1	3.544e−2	−1.710e−1	5.168e−3		
Âge (ans)	9.853e+3	−2.026e+3	−3.050e+2	7.639e+0	4.211e+5	
Âge²	−5.749e+1	1.264e+1	2.230e+0	−6.895e−2	−3.799e+3	4.186e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −104 294 (15 842) ; février–avril 2025 : −58 830 (14 376) ; mai–juillet 2025 : −47 462 (11 768) ; août–octobre 2025 : −58 398 (15 879) ; novembre–janvier 2026 : −23 175 (16 025) ; février–avril 2026 : −49 140 (15 929) ; mai–juillet 2026 : +4 561 (12 043).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 107,0$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,42, terrain 1,57, âge 1,82 ; Cook $> 4/n$: 7,1 % ; asymétrie des résidus −1,05 ; résidus au-delà de 2σ : 5,9 % ; Moran z : M4 5,0, M6 5,5, M7 0,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/mascouche_M6.csv`.

TABLE C.36 Mascouche — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	168,1	0,78	−4 117
M7 (microsecteurs)	144,3	3,58	−4 271
Huber (M-estimateur)	157,4	1,55	−4 103
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	154,8	0,34	−3 913
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 551$)	150,7	1,45	−4 185
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 521$)	180,5	1,11	−4 123

C.13 Repentigny

TABLE C.37 Repentigny — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	281 062***	364 995***	393 340***	420 027***	13***	469 788***	462 584***
	(12 668)	(18 934)	(20 838)	(33 563)	(0)	(49 759)	(52 092)
Aire habitable (pi²)	217***	165***	191***	183***	0,229***	89**	82**
	(10)	(10)	(14)	(13)	(0,016)	(39)	(35)
Aire² / 1 000						18*	18**
						(9)	(8)
Terrain (pi²)		14***	11***	11***	0,015***	27***	24***
		(2)	(2)	(2)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,594***	−0,460***
						(0,145)	(0,138)
Âge (ans)		−2 501***	−2 839***	−3 541***	−0,0061***	−5 734***	−5 392***
		(277)	(274)	(354)	(0,0006)	(985)	(1 255)
Âge²						25**	17
						(11)	(12)
Jumelé (vs détaché)			−31 724***	−33 380***	−0,104***	−31 149***	−33 450***
			(9 128)	(9 107)	(0,018)	(9 191)	(9 266)
En rangée (vs détaché)			−69 601***	−65 331***	−0,210***	−52 273***	−55 232***
			(13 718)	(13 468)	(0,025)	(15 280)	(16 201)
À étages (vs plain-pied)			−55 563***	−45 772***	−0,035**	−21 067*	−20 888**
			(11 781)	(10 953)	(0,017)	(10 901)	(10 448)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−57 062***	−57 041***	−0,053*	−35 023**	−28 288*
			(16 131)	(15 887)	(0,027)	(15 827)	(15 694)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 670	1 670	1 670	1 670	1 670	1 670	1 670
R^2	0,515	0,576	0,604	0,631	0,507	0,642	0,662
R^2 ajusté	0,515	0,575	0,603	0,624	0,496	0,634	0,647
MdAPE VC (%)	10,5	9,4	8,2	8,5	8,2	8,3	8,6
RMSE VC (k$)	125,5	118,2	114,5	113,3	112,8	112,7	112,3
MAE VC (k$)	85,2	79,2	74,2	73,3	73,0	73,2	74,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.38 Repentigny — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.484e+3					
Aire² / 1 000	−3.447e+2	8.650e+1				
Terrain (pi²)	−1.835e+1	2.384e+0	1.654e+1			
Terrain² / 1 000	6.242e−1	−1.324e−1	−5.372e−1	2.112e−2		
Âge (ans)	−8.050e+2	2.797e+2	−7.111e+2	2.391e+1	9.703e+5	
Âge²	2.618e+1	−5.282e+0	3.466e+0	−1.940e−1	−9.820e+3	1.129e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −49 927 (29 821) ; décembre 2024 : −66 295 (30 804) ; janvier 2025 : −44 437 (32 279) ; février 2025 : −55 023 (33 228) ; mars 2025 : −48 501 (32 036) ; avril 2025 : −38 121 (29 545) ; mai 2025 : −12 225 (29 703) ; juin 2025 : −9 372 (29 404) ; juillet 2025 : −24 200 (30 416) ; août 2025 : +8 377 (32 955) ; septembre 2025 : −7 777 (30 551) ; octobre 2025 : +4 815 (32 378) ; novembre 2025 : −26 370 (32 707) ; décembre 2025 : −24 129 (32 239) ; janvier 2026 : −25 260 (35 172) ; février 2026 : −1 869 (37 119) ; mars 2026 : +18 994 (33 323) ; avril 2026 : +5 690 (30 715) ; mai 2026 : +30 723 (29 754) ; juin 2026 : +21 634 (29 077) ; juillet 2026 : +5 622 (30 640) ; août 2026 : +13 526 (30 339) ; septembre 2026 : +35 469 (32 023).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 128,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,54, terrain 1,55, âge 1,43 ; Cook $> 4/n$: 6,2 % ; asymétrie des résidus −0,23 ; résidus au-delà de 2σ : 5,6 % ; Moran z : M4 4,5, M6 3,8, M7 −0,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/repentigny_M6.csv`.

TABLE C.39 Repentigny — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	129,9	20,03	−3 652
M7 (microsecteurs)	123,6	18,69	−4 002
Huber (M-estimateur)	140,5	14,55	−3 307
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	159,5	13,81	−2 942
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 854$)	159,5	16,04	−3 402
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 816$)	112,0	22,47	−3 766

C.14 Blainville

TABLE C.40 Blainville — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	185 933***	326 958***	406 419***	486 270***	13***	682 961***	617 270***
	(13 876)	(30 281)	(34 098)	(38 146)	(0)	(73 041)	(80 599)
Aire habitable (pi²)	335***	245***	283***	255***	0,225***	131**	110*
	(9)	(12)	(14)	(14)	(0,011)	(60)	(61)
Aire² / 1 000						20*	19
						(12)	(13)
Terrain (pi²)		21***	15***	16***	0,017***	30**	31**
		(4)	(4)	(4)	(0,003)	(13)	(14)
Terrain² / 1 000						−0,464	−0,394
						(0,533)	(0,574)
Âge (ans)		−4 319***	−5 424***	−5 604***	−0,0083***	−14 002***	−10 622***
		(424)	(445)	(450)	(0,0005)	(1 432)	(1 465)
Âge²						103***	66***
						(16)	(16)
Jumelé (vs détaché)			−49 200***	−41 609**	−0,140***	−44 563**	−32 942*
			(16 274)	(17 251)	(0,023)	(18 265)	(18 900)
En rangée (vs détaché)			−127 497***	−131 985***	−0,251***	−159 174***	−164 881***
			(28 588)	(27 205)	(0,033)	(32 879)	(32 886)
À étages (vs plain-pied)			−113 262***	−104 654***	−0,028*	−73 156***	−46 326***
			(16 146)	(15 629)	(0,016)	(16 818)	(15 611)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−59 445	−42 248	0,046	−56 398	−14 076
			(43 943)	(42 616)	(0,039)	(43 975)	(42 205)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 361	1 361	1 361	1 361	1 361	1 361	1 361
R^2	0,733	0,769	0,788	0,809	0,785	0,819	0,839
R^2 ajusté	0,733	0,769	0,787	0,807	0,782	0,816	0,832
MdAPE VC (%)	11,4	9,9	9,5	9,3	8,4	9,3	8,8
RMSE VC (k$)	189,3	177,0	170,2	163,0	163,5	161,3	157,0
MAE VC (k$)	125,4	115,0	110,2	105,2	97,9	104,3	99,7

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.41 Blainville — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.567e+3					
Aire² / 1 000	−7.048e+2	1.450e+2				
Terrain (pi²)	−1.172e+2	8.506e+0	1.602e+2			
Terrain² / 1 000	3.636e+0	−1.893e−1	−6.628e+0	2.842e−1		
Âge (ans)	8.363e+3	−6.126e+2	−4.601e+3	1.603e+2	2.051e+6	
Âge²	3.312e+1	−1.614e+1	3.801e+1	−1.370e+0	−2.212e+4	2.621e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −150 618 (20 733) ; février–avril 2025 : −105 256 (18 940) ; mai–juillet 2025 : −64 803 (15 369) ; août–octobre 2025 : −41 877 (17 551) ; novembre–janvier 2026 : −51 619 (19 557) ; février–avril 2026 : −60 770 (19 450) ; mai–juillet 2026 : −18 189 (15 799).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 215{,}5$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 3,48, terrain 1,93, âge 1,78 ; Cook $> 4/n$: 6,4 % ; asymétrie des résidus −0,28 ; résidus au-delà de 2σ : 5,1 % ; Moran z : M4 10,7, M6 9,3, M7 2,9. Matrice de covariance complète : `results/covariance/blainville_M6.csv`.

TABLE C.42 Blainville — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	196,5	23,65	−8 234
M7 (microsecteurs)	171,7	25,25	−6 922
Huber (M-estimateur)	192,1	18,27	−6 686
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	216,4	24,04	−7 051
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 693$)	193,8	19,31	−7 405
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 668$)	202,2	26,58	−9 225

C.15 Saint-Jérôme

TABLE C.43 Saint-Jérôme — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	229 899***	339 276***	371 734***	407 147***	13***	397 385***	434 042***
	(13 016)	(15 125)	(18 233)	(23 505)	(0)	(36 108)	(38 881)
Aire habitable (pi²)	209***	165***	188***	180***	0,265***	182***	155***
	(10)	(9)	(13)	(13)	(0,018)	(38)	(36)
Aire² / 1 000						−3,492	−1,279
						(10,279)	(9,566)
Terrain (pi²)		3,513***	1,721***	2,689***	0,005***	11***	10***
		(0,554)	(0,556)	(0,602)	(0,001)	(2)	(2)
Terrain² / 1 000						−0,198***	−0,161***
						(0,050)	(0,052)
Âge (ans)		−2 239***	−2 848***	−2 813***	−0,0060***	−4 576***	−5 098***
		(165)	(181)	(177)	(0,0004)	(492)	(597)
Âge²						20***	22***
						(5)	(6)
Jumelé (vs détaché)			−51 093***	−52 248***	−0,121***	−41 052***	−52 306***
			(9 878)	(9 569)	(0,023)	(9 674)	(9 588)
En rangée (vs détaché)			−112 747***	−101 000***	−0,192***	−89 327***	−93 618***
			(12 055)	(12 121)	(0,026)	(12 753)	(13 494)
À étages (vs plain-pied)			−42 584***	−40 404***	−0,032	−38 041***	−30 407***
			(11 870)	(11 773)	(0,020)	(11 117)	(11 242)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−39 096**	−39 330**	−0,071*	−47 732***	−36 685**
			(17 499)	(17 035)	(0,039)	(17 252)	(16 767)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−32 282*	−23 914	0,016	−13 179	−11 908
			(17 452)	(17 122)	(0,036)	(16 861)	(17 325)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 563	1 563	1 563	1 563	1 563	1 563	1 563
R^2	0,472	0,557	0,603	0,636	0,512	0,644	0,677
R^2 ajusté	0,471	0,556	0,601	0,627	0,501	0,635	0,658
MdAPE VC (%)	12,8	11,2	9,5	9,1	8,9	9,3	9,1
RMSE VC (k$)	123,4	113,2	107,7	105,2	104,4	104,8	103,7
MAE VC (k$)	89,7	80,2	73,6	70,9	70,0	71,3	70,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.44 Saint-Jérôme — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.424e+3					
Aire² / 1 000	−3.742e+2	1.056e+2				
Terrain (pi²)	6.476e−1	−1.217e+0	3.738e+0			
Terrain² / 1 000	−2.784e−2	2.505e−2	−9.180e−2	2.480e−3		
Âge (ans)	4.995e+3	−1.401e+3	−1.660e+2	3.781e+0	2.418e+5	
Âge²	−5.703e+1	1.696e+1	1.644e+0	−3.509e−2	−2.549e+3	3.019e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −76 954 (18 269) ; décembre 2024 : −68 781 (19 470) ; janvier 2025 : −77 006 (21 097) ; février 2025 : −53 267 (23 394) ; mars 2025 : −73 132 (23 078) ; avril 2025 : −47 936 (18 012) ; mai 2025 : −38 356 (16 026) ; juin 2025 : −19 379 (14 707) ; juillet 2025 : −38 560 (17 161) ; août 2025 : −32 484 (18 936) ; septembre 2025 : +580 (19 420) ; octobre 2025 : −37 752 (18 025) ; novembre 2025 : −34 711 (18 711) ; décembre 2025 : −16 158 (19 815) ; janvier 2026 : −9 992 (21 833) ; février 2026 : −10 870 (23 014) ; mars 2026 : −6 371 (20 359) ; avril 2026 : −598 (17 399) ; mai 2026 : −16 269 (18 635) ; juin 2026 : +4 522 (16 951) ; juillet 2026 : +1 927 (18 200) ; août 2026 : +3 001 (20 994) ; septembre 2026 : +2 478 (19 521).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 110,1$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,08, terrain 1,29, âge 1,38 ; Cook $> 4/n$: 6,9 % ; asymétrie des résidus −0,84 ; résidus au-delà de 2σ : 6,6 % ; Moran z : M4 7,7, M6 7,2, M7 0,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-jerome_M6.csv`.

TABLE C.45 Saint-Jérôme — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	173,2	8,04	−3 192
M7 (microsecteurs)	151,7	8,47	−3 611
Huber (M-estimateur)	159,7	7,19	−3 005
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	166,7	7,26	−2 770
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 836$)	177,9	7,73	−2 871
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 727$)	153,6	8,15	−3 723

C.16 Saint-Eustache

TABLE C.46 Saint-Eustache — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	308 297***	386 934***	454 747***	496 795***	13***	531 919***	543 331***
	(14 261)	(20 602)	(18 706)	(20 337)	(0)	(43 223)	(47 436)
Aire habitable (pi²)	188***	143***	174***	171***	0,250***	21	38
	(11)	(13)	(12)	(12)	(0,021)	(44)	(48)
Aire² / 1 000						40***	36***
						(12)	(13)
Terrain (pi²)		8,706***	4,012**	4,648***	0,009***	17***	19***
		(1,978)	(1,595)	(1,723)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,401***	−0,469***
						(0,136)	(0,140)
Âge (ans)		−1 795***	−2 822***	−3 132***	−0,0065***	−2 387***	−3 304***
		(280)	(239)	(260)	(0,0007)	(526)	(750)
Âge²						−9,014**	−4,619
						(4,447)	(6,881)
Jumelé (vs détaché)			−77 247***	−71 504***	−0,107***	−62 894***	−46 020***
			(13 534)	(13 337)	(0,027)	(13 495)	(14 056)
En rangée (vs détaché)			−201 880***	−190 039***	−0,287***	−169 394***	−116 585***
			(15 014)	(14 901)	(0,027)	(15 032)	(28 347)
À étages (vs plain-pied)			−12 950	−18 985	−0,058**	7 400	−1 725
			(13 473)	(13 195)	(0,027)	(13 529)	(14 710)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−56 543**	−53 276**	−0,129**	−27 034	−23 080
			(21 992)	(21 329)	(0,056)	(21 346)	(22 407)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−56 316***	−58 980***	−0,074**	−42 667**	−45 283***
			(16 301)	(16 024)	(0,030)	(16 627)	(17 186)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	905	905	905	905	905	905	905
R^2	0,363	0,414	0,532	0,564	0,433	0,579	0,604
R^2 ajusté	0,363	0,412	0,528	0,556	0,422	0,570	0,584
MdAPE VC (%)	12,3	11,3	8,5	8,0	8,3	8,2	8,0
RMSE VC (k$)	117,9	114,0	102,3	100,0	100,8	98,9	99,0
MAE VC (k$)	89,1	84,6	70,0	67,4	68,5	67,1	67,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.47 Saint-Eustache — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.974e+3					
Aire² / 1 000	−5.054e+2	1.375e+2				
Terrain (pi²)	−3.013e+1	4.924e+0	1.655e+1			
Terrain² / 1 000	5.609e−1	−7.573e−2	−5.131e−1	1.845e−2		
Âge (ans)	8.653e+3	−1.982e+3	−4.502e+2	1.109e+1	2.765e+5	
Âge²	−5.661e+1	1.383e+1	2.663e+0	−8.508e−2	−2.065e+3	1.977e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −88 924 (14 784) ; février–avril 2025 : −55 742 (15 662) ; mai–juillet 2025 : −33 265 (11 773) ; août–octobre 2025 : −40 420 (15 154) ; novembre–janvier 2026 : −38 829 (14 585) ; février–avril 2026 : −38 594 (15 393) ; mai–juillet 2026 : +470 (12 155).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 17,1$ ($p = 0,001$) ; VIF aire 2,54, terrain 1,40, âge 2,25 ; Cook $> 4/n$: 6,9 % ; asymétrie des résidus −1,27 ; résidus au-delà de 2σ : 6,2 % ; Moran z : M4 3,5, M6 2,9, M7 0,1. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-eustache_M6.csv`.

TABLE C.48 Saint-Eustache — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	112,8	12,99	−3 108
M7 (microsecteurs)	120,4	14,22	−3 673
Huber (M-estimateur)	134,1	11,20	−2 953
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	133,7	13,27	−2 843
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 454$)	123,4	16,05	−3 148
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 451$)	101,7	11,10	−3 055

C.17 Mirabel

TABLE C.49 Mirabel — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	223 684***	326 067***	403 699***	465 788***	13***	494 131***	485 806***
	(16 239)	(18 417)	(20 250)	(24 885)	(0)	(44 036)	(47 966)
Aire habitable (pi²)	247***	187***	227***	218***	0,287***	187***	173***
	(11)	(11)	(13)	(13)	(0,017)	(49)	(53)
Aire² / 1 000						1,439	1,274
						(13,554)	(14,000)
Terrain (pi²)		7,826***	2,085**	3,769***	0,006***	18***	15***
		(1,045)	(0,926)	(0,954)	(0,002)	(2)	(3)
Terrain² / 1 000						−0,362***	−0,288***
						(0,065)	(0,069)
Âge (ans)		−2 898***	−3 828***	−3 817***	−0,0071***	−7 279***	−7 093***
		(246)	(270)	(284)	(0,0005)	(460)	(615)
Âge²						30***	29***
						(4)	(5)
Jumelé (vs détaché)			−85 576***	−92 598***	−0,174***	−77 785***	−85 265***
			(11 379)	(10 580)	(0,020)	(11 622)	(13 364)
En rangée (vs détaché)			−197 041***	−187 124***	−0,291***	−173 061***	−150 561***
			(10 251)	(9 899)	(0,017)	(11 533)	(13 995)
À étages (vs plain-pied)			−41 255***	−45 533***	−0,030*	−50 201***	−42 514***
			(12 387)	(11 937)	(0,018)	(11 095)	(13 017)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−1 883	13 392	0,041	−28 316	−14 634
			(24 773)	(24 589)	(0,048)	(24 007)	(23 595)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 369	1 369	1 369	1 369	1 369	1 369	1 369
R^2	0,471	0,549	0,678	0,714	0,630	0,738	0,758
R^2 ajusté	0,471	0,548	0,677	0,710	0,625	0,734	0,746
MdAPE VC (%)	16,2	16,1	10,2	8,5	8,6	8,1	7,8
RMSE VC (k$)	156,3	144,7	123,1	117,3	119,1	112,9	113,8
MAE VC (k$)	120,2	113,8	86,9	77,5	75,9	73,9	72,7

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.50 Mirabel — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.420e+3					
Aire² / 1 000	−6.546e+2	1.837e+2				
Terrain (pi²)	8.723e+0	−2.814e+0	5.490e+0			
Terrain² / 1 000	−5.935e−2	1.432e−2	−1.419e−1	4.215e−3		
Âge (ans)	4.288e+3	−8.999e+2	−2.192e+2	3.846e+0	2.116e+5	
Âge²	−4.187e+1	1.133e+1	8.319e−1	−2.000e−2	−1.522e+3	1.627e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −56 684 (12 245) ; février–avril 2025 : −40 371 (13 780) ; mai–juillet 2025 : −29 888 (12 358) ; août–octobre 2025 : −23 196 (12 690) ; novembre–janvier 2026 : −32 604 (14 721) ; février–avril 2026 : −5 215 (13 274) ; mai–juillet 2026 : +14 901 (11 625).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 119{,}3$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 2,21, terrain 1,72, âge 1,90 ; Cook $> 4/n$: 6,9 % ; asymétrie des résidus −1,01 ; résidus au-delà de 2σ : 5,8 % ; Moran z : M4 5,1, M6 3,4, M7 −0,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/mirabel_M6.csv`.

TABLE C.51 Mirabel — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	191,4	13,40	−6 245
M7 (microsecteurs)	176,4	11,74	−6 111
Huber (M-estimateur)	185,4	11,36	−6 024
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	191,0	10,86	−5 720
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 670$)	195,8	13,44	−5 866
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 699$)	186,4	13,70	−6 716

C.18 Châteauguay

TABLE C.52 Châteauguay — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	276 362***	410 130***	429 548***	437 033***	13***	431 504***	415 178***
	(14 605)	(16 996)	(18 404)	(21 334)	(0)	(37 282)	(36 904)
Aire habitable (pi²)	192***	140***	164***	168***	0,273***	153***	146***
	(12)	(11)	(14)	(13)	(0,025)	(35)	(34)
Aire² / 1 000						2,006	1,854
						(9,674)	(9,159)
Terrain (pi²)		9,448***	5,184***	5,426***	0,012***	13***	14***
		(1,626)	(1,587)	(1,588)	(0,003)	(5)	(5)
Terrain² / 1 000						−0,305	−0,310
						(0,208)	(0,199)
Âge (ans)		−2 619***	−2 731***	−2 770***	−0,0053***	−3 437***	−3 754***
		(180)	(189)	(196)	(0,0004)	(510)	(470)
Âge²						6,345	9,604**
						(5,046)	(4,471)
Jumelé (vs détaché)			−57 493***	−58 358***	−0,100***	−51 496***	−48 322***
			(10 489)	(10 514)	(0,024)	(10 959)	(11 424)
En rangée (vs détaché)			−128 042***	−129 257***	−0,192***	−118 686***	−111 779***
			(13 492)	(13 095)	(0,023)	(14 669)	(14 645)
À étages (vs plain-pied)			−18 054	−19 087*	−0,044*	−16 719	−12 667
			(11 242)	(11 153)	(0,025)	(11 666)	(11 880)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−32 225*	−27 415	−0,096**	−27 915	−15 977
			(17 224)	(17 370)	(0,045)	(17 667)	(16 488)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			10 579	10 866	0,031	11 411	11 659
			(14 027)	(13 565)	(0,031)	(13 736)	(15 040)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	989	989	989	989	989	989	989
R^2	0,380	0,522	0,565	0,581	0,466	0,584	0,610
R^2 ajusté	0,379	0,521	0,561	0,573	0,457	0,575	0,592
MdAPE VC (%)	11,7	9,7	8,8	8,5	8,5	8,5	8,7
RMSE VC (k$)	110,7	97,5	93,6	93,4	94,2	93,9	94,8
MAE VC (k$)	81,8	70,4	65,3	64,2	64,9	64,7	65,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.53 Châteauguay — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.201e+3					
Aire² / 1 000	−3.113e+2	9.359e+1				
Terrain (pi²)	−2.341e+1	2.499e+0	2.437e+1			
Terrain² / 1 000	7.421e−1	−1.155e−1	−9.624e−1	4.339e−2		
Âge (ans)	2.607e+3	−3.346e+2	−7.972e+2	3.180e+1	2.600e+5	
Âge²	−2.267e+1	2.998e+0	8.658e+0	−3.632e−1	−2.400e+3	2.546e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −40 547 (14 431) ; février–avril 2025 : +578 (15 952) ; mai–juillet 2025 : −2 843 (12 889) ; août–octobre 2025 : −3 370 (14 867) ; novembre–janvier 2026 : −10 700 (15 527) ; février–avril 2026 : +5 149 (15 338) ; mai–juillet 2026 : +17 244 (12 851).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 52,2$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,35, terrain 1,45, âge 1,38 ; Cook $> 4/n$: 6,5 % ; asymétrie des résidus −0,76 ; résidus au-delà de 2σ : 5,3 % ; Moran z : M4 6,2, M6 6,1, M7 3,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/chateauguay_M6.csv`.

TABLE C.54 Châteauguay — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	157,1	9,39	−2 752
M7 (microsecteurs)	150,4	10,52	−2 717
Huber (M-estimateur)	164,5	10,28	−2 655
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	153,5	6,41	−2 642
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 500$)	169,0	8,07	−2 586
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 489$)	145,7	11,06	−2 936

C.19 Boucherville

TABLE C.55 Boucherville — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	190 456***	244 739***	358 688***	305 354***	13***	515 169***	486 304***
	(26 977)	(47 077)	(58 706)	(61 068)	(0)	(101 951)	(103 627)
Aire habitable (pi²)	360***	287***	309***	314***	0,311***	215**	196**
	(18)	(19)	(26)	(25)	(0,021)	(87)	(89)
Aire² / 1 000						16	14
						(20)	(21)
Terrain (pi²)		19***	14***	14***	0,009***	19**	14*
		(3)	(3)	(3)	(0,002)	(8)	(8)
Terrain² / 1 000						−0,146	0,060
						(0,198)	(0,256)
Âge (ans)		−1 535***	−2 693***	−2 422***	−0,0035***	−7 084***	−4 774***
		(548)	(628)	(585)	(0,0007)	(1 168)	(1 362)
Âge²						37***	19**
						(9)	(8)
Jumelé (vs détaché)			−45 610*	−52 329**	−0,137***	−66 005***	−94 179***
			(23 427)	(23 240)	(0,030)	(20 479)	(24 441)
En rangée (vs détaché)			−115 922***	−97 594***	−0,218***	−114 874***	−132 587***
			(25 785)	(26 740)	(0,032)	(22 985)	(26 745)
À étages (vs plain-pied)			−82 722***	−84 253***	−0,066**	−73 854***	−18 838
			(25 642)	(25 108)	(0,028)	(26 155)	(25 503)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−57 540	−54 648	−0,055	−55 608	−8 895
			(46 595)	(45 858)	(0,057)	(45 980)	(45 851)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−26 060	−30 544	0,026	−13 193	22 090
			(21 102)	(22 034)	(0,027)	(22 982)	(22 117)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	881	881	881	881	881	881	881
R^2	0,600	0,645	0,671	0,683	0,564	0,693	0,725
R^2 ajusté	0,599	0,644	0,668	0,677	0,555	0,686	0,710
MdAPE VC (%)	14,5	13,0	11,6	11,4	10,9	11,3	10,3
RMSE VC (k$)	203,2	192,8	187,8	186,4	192,3	187,5	184,8
MAE VC (k$)	145,3	134,0	125,4	125,2	123,2	124,1	120,4

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.56 Boucherville — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	7.518e+3					
Aire² / 1 000	−1.697e+3	4.066e+2				
Terrain (pi²)	−1.207e+2	1.121e+1	6.442e+1			
Terrain² / 1 000	3.022e+0	−4.001e−1	−1.458e+0	3.908e−2		
Âge (ans)	1.013e+4	8.422e+0	−6.628e+2	9.268e+0	1.364e+6	
Âge²	−6.729e+1	2.322e+0	8.287e+0	−1.703e−1	−8.984e+3	7.526e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −34 223 (29 673) ; février–avril 2025 : −10 084 (26 092) ; mai–juillet 2025 : +16 102 (24 551) ; août–octobre 2025 : −15 648 (29 020) ; novembre–janvier 2026 : +20 914 (25 953) ; février–avril 2026 : +8 252 (27 395) ; mai–juillet 2026 : +46 511 (24 635).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 121{,}0$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 2,86, terrain 1,57, âge 1,54 ; Cook $> 4/n$: 5,7 % ; asymétrie des résidus 0,03 ; résidus au-delà de 2σ : 5,8 % ; Moran z : M4 7,7, M6 5,6, M7 0,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/boucherville_M6.csv`.

TABLE C.57 Boucherville — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	261,1	17,34	−3 588
M7 (microsecteurs)	235,0	14,95	−3 009
Huber (M-estimateur)	243,6	12,73	−3 827
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	273,6	15,69	−3 710
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 474$)	213,6	23,05	−3 646
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 407$)	306,2	11,06	−3 706

C.20 Saint-Bruno-de-Montarville

TABLE C.58 Saint-Bruno-de-Montarville — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	243 287***	212 575***	206 850***	244 855***	13***	431 758***	495 534***
	(24 845)	(57 353)	(64 360)	(73 255)	(0)	(158 455)	(158 246)
Aire habitable (pi²)	370***	290***	360***	342***	0,285***	282***	343***
	(17)	(20)	(27)	(26)	(0,024)	(92)	(95)
Aire² / 1 000						12	−3,780
						(19)	(19,625)
Terrain (pi²)		29***	22***	20***	0,018***	11	11
		(4)	(4)	(4)	(0,003)	(9)	(9)
Terrain² / 1 000						0,252	0,201
						(0,222)	(0,217)
Âge (ans)		−1 493*	−1 331	−1 300	−0,0016*	−5 530	−8 524*
		(872)	(961)	(949)	(0,0009)	(4 627)	(4 866)
Âge²						49	66
						(50)	(51)
Jumelé (vs détaché)			27 661	27 246	−0,125***	−14 807	−18 132
			(35 125)	(34 626)	(0,046)	(39 750)	(42 833)
En rangée (vs détaché)			40 913	19 683	−0,070	−58 319	−177 836*
			(48 417)	(52 330)	(0,058)	(76 242)	(96 366)
À étages (vs plain-pied)			−156 202***	−147 496***	−0,081**	−137 929***	−144 125***
			(39 016)	(37 802)	(0,038)	(40 453)	(41 939)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−41 160	−42 940	0,019	−32 175	−41 169
			(52 119)	(50 776)	(0,044)	(53 042)	(58 801)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−105 456**	−105 099**	−0,046	−91 461**	−100 328**
			(42 634)	(42 113)	(0,052)	(42 780)	(44 523)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	598	598	598	598	598	598	598
R^2	0,575	0,630	0,648	0,665	0,609	0,667	0,682
R^2 ajusté	0,574	0,628	0,644	0,656	0,598	0,656	0,662
MdAPE VC (%)	12,9	12,1	12,2	12,4	11,5	12,2	12,6
RMSE VC (k$)	250,2	234,7	230,5	228,2	231,2	232,1	238,4
MAE VC (k$)	166,8	153,5	152,1	152,5	149,2	154,4	159,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.59 Saint-Bruno-de-Montarville — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	8.505e+3					
Aire² / 1 000	−1.670e+3	3.533e+2				
Terrain (pi²)	1.864e+1	−2.028e+1	7.994e+1			
Terrain² / 1 000	−6.585e−1	3.819e−1	−1.703e+0	4.912e−2		
Âge (ans)	3.376e+3	−1.224e+3	4.758e+3	5.590e+1	2.141e+7	
Âge²	9.930e+1	1.666e−1	−6.306e+1	−3.662e−1	−2.245e+5	2.452e+3

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −92 893 (39 385) ; février–avril 2025 : −43 320 (38 449) ; mai–juillet 2025 : −64 004 (36 443) ; août–octobre 2025 : +47 170 (44 915) ; novembre–janvier 2026 : −50 106 (40 309) ; février–avril 2026 : −6 979 (47 545) ; mai–juillet 2026 : −7 946 (33 959).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 43,4$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 3,34, terrain 1,81, âge 1,80 ; Cook $> 4/n$: 7,9 % ; asymétrie des résidus 0,72 ; résidus au-delà de 2σ : 6,0 % ; Moran z : M4 3,0, M6 3,4, M7 2,4. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-bruno-de-montarville_M6.csv`.

TABLE C.60 Saint-Bruno-de-Montarville — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	314,1	14,99	−398
M7 (microsecteurs)	332,4	14,23	−1 652
Huber (M-estimateur)	273,9	15,10	−936
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	318,5	15,68	−534
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 302$)	296,1	27,46	−369
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 296$)	343,4	1,85	128

C.21 Dollard-des-Ormeaux

TABLE C.61 Dollard-des-Ormeaux — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	154 239***	446 414***	659 496***	699 788***	13***	1 239 292***	1 245 633***
	(20 970)	(43 277)	(58 145)	(59 776)	(0)	(134 175)	(140 837)
Aire habitable (pi²)	312***	204***	254***	249***	0,228***	35	18
	(11)	(12)	(16)	(16)	(0,016)	(61)	(66)
Aire² / 1 000						37***	38***
						(11)	(13)
Terrain (pi²)		51***	19**	20***	0,018**	0,253	−5,017
		(4)	(7)	(7)	(0,007)	(24,944)	(26,073)
Terrain² / 1 000						1,282	1,763
						(1,908)	(1,995)
Âge (ans)		−7 193***	−7 120***	−7 439***	−0,0073***	−20 771***	−22 476***
		(771)	(760)	(795)	(0,0008)	(4 568)	(5 141)
Âge²						156***	182***
						(48)	(57)
Jumelé (vs détaché)			−61 671**	−46 106	−0,173***	−114 509***	−113 249***
			(28 601)	(28 205)	(0,036)	(25 979)	(29 331)
En rangée (vs détaché)			−80 843***	−44 125	−0,308***	−144 321***	−152 772***
			(30 316)	(32 703)	(0,032)	(31 695)	(34 625)
À étages (vs plain-pied)			−150 988***	−164 539***	−0,109***	−81 354***	−63 773**
			(24 108)	(24 449)	(0,027)	(26 030)	(27 043)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−135 258***	−138 270***	−0,093***	−73 649***	−50 993**
			(17 341)	(17 262)	(0,021)	(21 651)	(22 798)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	752	752	752	752	752	752	752
R^2	0,697	0,766	0,793	0,801	0,795	0,815	0,825
R^2 ajusté	0,696	0,765	0,791	0,797	0,790	0,810	0,815
MdAPE VC (%)	15,7	11,4	9,8	9,7	8,6	9,4	9,3
RMSE VC (k$)	182,3	161,4	152,2	151,0	144,1	146,8	148,9
MAE VC (k$)	137,6	114,2	103,0	102,0	94,5	98,2	99,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.62 Dollard-des-Ormeaux — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.743e+3					
Aire² / 1 000	−6.769e+2	1.292e+2				
Terrain (pi²)	−5.561e+2	9.614e+1	6.222e+2			
Terrain² / 1 000	3.533e+1	−6.482e+0	−4.625e+1	3.640e+0		
Âge (ans)	1.896e+4	−2.442e+3	−2.491e+3	−2.411e+2	2.087e+7	
Âge²	−2.241e+2	3.912e+1	1.916e+1	2.413e+0	−2.164e+5	2.305e+3

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −36 807 (21 949) ; février–avril 2025 : −2 570 (24 124) ; mai–juillet 2025 : −3 717 (20 414) ; août–octobre 2025 : −9 549 (19 699) ; novembre–janvier 2026 : −35 925 (22 093) ; février–avril 2026 : +4 065 (23 123) ; mai–juillet 2026 : +1 928 (21 161).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 58,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 3,86, terrain 3,34, âge 1,76 ; Cook $> 4/n$: 5,3 % ; asymétrie des résidus 0,02 ; résidus au-delà de 2σ : 4,8 % ; Moran z : M4 2,9, M6 2,0, M7 −0,9. Matrice de covariance complète : `results/covariance/dollard-des-ormeaux_M6.csv`.

TABLE C.63 Dollard-des-Ormeaux — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	172,0	15,64	−4 236
M7 (microsecteurs)	159,5	16,14	−3 176
Huber (M-estimateur)	176,2	13,41	−4 547
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	186,5	12,04	−4 783
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 399$)	197,2	17,45	−4 445
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 353$)	147,0	15,03	−4 612

C.22 Québec

TABLE C.64 Québec — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	57 369***	83 744***	99 128***	183 141***	13***	309 822***	333 400***
	(11 358)	(12 233)	(16 094)	(17 627)	(0)	(38 060)	(41 720)
Aire habitable (pi²)	351***	347***	406***	362***	0,494***	226***	183***
	(10)	(10)	(14)	(14)	(0,015)	(54)	(57)
Aire² / 1 000						32**	30*
						(16)	(16)
Terrain (pi²)		3,294***	−0,601	1,340*	0,002**	4,925**	6,893***
		(0,651)	(0,723)	(0,693)	(0,001)	(2,109)	(2,202)
Terrain² / 1 000						−0,104	−0,111
						(0,076)	(0,078)
Âge (ans)		−963***	−1 366***	−2 114***	−0,0042***	−3 813***	−4 382***
		(96)	(116)	(115)	(0,0002)	(276)	(310)
Âge²						15***	17***
						(2)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−25 534***	−40 005***	−0,127***	−57 343***	−63 342***
			(6 197)	(5 918)	(0,010)	(6 242)	(6 952)
En rangée (vs détaché)			−31 887***	−58 068***	−0,148***	−73 579***	−75 642***
			(7 314)	(7 112)	(0,012)	(7 666)	(8 462)
À étages (vs plain-pied)			−83 715***	−79 693***	−0,073***	−63 179***	−54 339***
			(8 451)	(7 960)	(0,012)	(9 145)	(9 563)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−97 450***	−81 750***	−0,077***	−72 798***	−64 207***
			(10 830)	(10 261)	(0,015)	(10 477)	(10 525)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			11 720	5 016	0,0098	5 290	3 790
			(8 760)	(8 526)	(0,0174)	(8 503)	(8 490)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	8 030	8 030	8 030	8 030	8 030	8 030	8 030
R^2	0,492	0,505	0,537	0,600	0,502	0,608	0,678
R^2 ajusté	0,492	0,505	0,536	0,598	0,500	0,607	0,658
MdAPE VC (%)	16,3	16,3	14,1	12,9	11,4	12,3	11,9
RMSE VC (k$)	159,1	157,2	152,3	142,1	150,2	140,9	136,4
MAE VC (k$)	107,3	106,3	99,5	91,4	87,7	89,2	86,8

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.65 Québec — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.927e+3					
Aire² / 1 000	−8.442e+2	2.520e+2				
Terrain (pi²)	−2.872e+1	7.300e+0	4.449e+0			
Terrain² / 1 000	9.104e−1	−2.289e−1	−1.520e−1	5.711e−3		
Âge (ans)	−2.126e+3	6.280e+2	−2.604e+1	1.147e+0	7.616e+4	
Âge²	1.617e+1	−4.794e+0	3.637e−1	−1.337e−2	−5.922e+2	5.519e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −103 384 (12 806) ; décembre 2024 : −115 202 (12 697) ; janvier 2025 : −95 250 (12 110) ; février 2025 : −96 958 (14 090) ; mars 2025 : −92 836 (16 348) ; avril 2025 : −85 193 (12 572) ; mai 2025 : −61 464 (11 103) ; juin 2025 : −48 770 (9 997) ; juillet 2025 : −45 884 (11 120) ; août 2025 : −15 740 (11 680) ; septembre 2025 : −55 445 (11 374) ; octobre 2025 : −40 182 (11 796) ; novembre 2025 : −37 595 (13 373) ; décembre 2025 : −38 767 (11 867) ; janvier 2026 : −59 769 (13 194) ; février 2026 : −65 154 (14 951) ; mars 2026 : −37 372 (14 183) ; avril 2026 : −27 892 (13 426) ; mai 2026 : −13 160 (12 236) ; juin 2026 : +10 245 (10 383) ; juillet 2026 : −351 (11 815) ; août 2026 : −7 938 (11 552) ; septembre 2026 : −11 285 (12 057).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 1\,285{,}8$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 1,89, terrain 1,33, âge 1,32 ; Cook $> 4/n$: 5,5 % ; asymétrie des résidus 1,03 ; résidus au-delà de 2σ : 4,9 % ; Moran z : M4 32,9, M6 32,4, M7 2,7. Matrice de covariance complète : `results/covariance/quebec_M6.csv`.

TABLE C.66 Québec — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	299,7	3,70	−2 436
M7 (microsecteurs)	251,8	5,59	−2 849
Huber (M-estimateur)	240,5	3,94	−2 324
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	269,5	3,48	−2 232
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 4\,115$)	313,4	2,44	−2 204
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 3\,915$)	283,3	5,32	−2 694

C.23 Lévis

TABLE C.67 Lévis — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	161 695***	240 386***	279 338***	292 410***	13***	425 248***	460 666***
	(9 580)	(9 665)	(14 282)	(19 148)	(0)	(28 248)	(31 264)
Aire habitable (pi²)	213***	194***	199***	201***	0,341***	48	31
	(8)	(7)	(11)	(11)	(0,015)	(33)	(35)
Aire² / 1 000						35***	36***
						(9)	(10)
Terrain (pi²)		4,072***	2,469***	2,410***	0,005***	9,730***	10***
		(0,646)	(0,678)	(0,684)	(0,001)	(1,777)	(2)
Terrain² / 1 000						−0,199***	−0,204***
						(0,055)	(0,056)
Âge (ans)		−2 113***	−2 318***	−2 301***	−0,0055***	−4 321***	−5 132***
		(86)	(105)	(106)	(0,0002)	(238)	(328)
Âge²						16***	21***
						(2)	(2)
Jumelé (vs détaché)			−60 027***	−59 160***	−0,138***	−74 007***	−67 876***
			(6 462)	(6 306)	(0,013)	(6 356)	(6 938)
En rangée (vs détaché)			−62 181***	−64 518***	−0,159***	−79 904***	−100 182***
			(9 752)	(9 459)	(0,022)	(9 886)	(12 434)
À étages (vs plain-pied)			−16 957**	−17 298**	−0,0048	1 610	−303
			(8 080)	(8 023)	(0,0147)	(8 185)	(8 498)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−53 731***	−53 169***	−0,084***	−34 437***	−37 067***
			(10 167)	(10 102)	(0,024)	(9 723)	(10 002)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−658	3 179	0,017	3 773	9 371
			(10 032)	(9 749)	(0,031)	(9 883)	(10 207)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	3 026	3 026	3 026	3 026	3 026	3 026	3 026
R^2	0,435	0,549	0,576	0,599	0,510	0,620	0,667
R^2 ajusté	0,434	0,549	0,575	0,595	0,504	0,616	0,642
MdAPE VC (%)	15,2	13,2	11,9	11,3	10,7	11,0	11,2
RMSE VC (k$)	127,7	114,3	110,9	108,8	105,4	106,3	105,1
MAE VC (k$)	92,2	80,7	76,4	73,3	70,6	71,7	71,8

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.68 Lévis — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.108e+3					
Aire² / 1 000	−2.953e+2	8.445e+1				
Terrain (pi²)	−1.185e+1	1.867e+0	3.157e+0			
Terrain² / 1 000	3.645e−1	−6.488e−2	−9.011e−2	2.973e−3		
Âge (ans)	5.600e+2	−4.469e+1	−6.786e+1	1.747e+0	5.656e+4	
Âge²	−1.517e+0	4.403e−2	5.249e−1	−1.371e−2	−3.696e+2	2.862e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −64 319 (14 093) ; décembre 2024 : −63 238 (16 881) ; janvier 2025 : −74 310 (17 028) ; février 2025 : −70 363 (18 075) ; mars 2025 : −49 346 (15 139) ; avril 2025 : −37 784 (14 792) ; mai 2025 : −25 397 (14 144) ; juin 2025 : −25 411 (12 336) ; juillet 2025 : −20 469 (13 773) ; août 2025 : −7 577 (14 818) ; septembre 2025 : −20 589 (15 447) ; octobre 2025 : −29 332 (15 924) ; novembre 2025 : −30 687 (15 600) ; décembre 2025 : −13 165 (15 396) ; janvier 2026 : −30 214 (18 679) ; février 2026 : −16 183 (16 531) ; mars 2026 : −17 697 (17 921) ; avril 2026 : −2 190 (15 720) ; mai 2026 : +15 368 (15 886) ; juin 2026 : +20 947 (12 545) ; juillet 2026 : +20 193 (13 705) ; août 2026 : +11 530 (15 410) ; septembre 2026 : +14 951 (13 792).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 360,3$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,30, terrain 1,23, âge 1,32 ; Cook $> 4/n$: 6,8 % ; asymétrie des résidus 0,00 ; résidus au-delà de 2σ : 6,8 % ; Moran z : M4 14,5, M6 15,2, M7 2,4. Matrice de covariance complète : `results/covariance/levis_M6.csv`.

TABLE C.69 Lévis — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	131,6	7,14	−3 129
M7 (microsecteurs)	118,2	7,57	−3 543
Huber (M-estimateur)	132,9	6,00	−2 969
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	146,0	5,82	−2 883
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,487$)	137,0	5,55	−2 921
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,539$)	129,1	8,53	−3 328

C.24 Saint-Georges

TABLE C.70 Saint-Georges — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	141 635***	187 177***	208 483***	241 502***	12***	314 123***	278 635***
	(12 508)	(10 238)	(17 370)	(21 067)	(0)	(35 441)	(37 453)
Aire habitable (pi²)	135***	146***	153***	153***	0,406***	45	24
	(11)	(10)	(14)	(13)	(0,036)	(39)	(40)
Aire² / 1 000						28***	30***
						(11)	(11)
Terrain (pi²)		1,450***	0,710	0,579	0,003*	6,528***	7,382***
		(0,455)	(0,469)	(0,451)	(0,002)	(1,897)	(1,962)
Terrain² / 1 000						−0,158***	−0,149***
						(0,048)	(0,048)
Âge (ans)		−1 998***	−2 076***	−2 119***	−0,0069***	−3 435***	−3 051***
		(146)	(203)	(209)	(0,0007)	(338)	(382)
Âge²						12***	11***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−37 572***	−40 016***	−0,105***	−49 698***	−50 756***
			(8 982)	(8 764)	(0,029)	(9 795)	(9 874)
À étages (vs plain-pied)			−22 640*	−26 532**	−0,087**	−13 584	−7 141
			(13 380)	(12 957)	(0,041)	(14 138)	(14 470)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−36 771***	−33 962***	−0,131***	−25 929**	−15 829
			(12 193)	(11 745)	(0,039)	(11 903)	(12 217)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	676	676	676	676	676	676	676
R^2	0,286	0,497	0,524	0,563	0,500	0,592	0,616
R^2 ajusté	0,285	0,494	0,520	0,553	0,489	0,582	0,593
MdAPE VC (%)	19,5	14,1	12,4	11,9	11,3	12,1	12,2
RMSE VC (k$)	98,9	83,4	81,3	78,9	78,3	77,2	77,7
MAE VC (k$)	76,9	60,3	56,6	53,7	53,0	53,2	53,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.71 Saint-Georges — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.530e+3					
Aire² / 1 000	−3.946e+2	1.138e+2				
Terrain (pi²)	−6.439e+0	6.826e−1	3.598e+0			
Terrain² / 1 000	1.608e−1	−2.481e−2	−8.855e−2	2.317e−3		
Âge (ans)	1.098e+3	−1.483e+1	−5.665e+1	1.616e+0	1.144e+5	
Âge²	−1.586e+1	2.233e+0	1.325e+0	−3.580e−2	−8.149e+2	8.193e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −64 825 (13 061) ; février–avril 2025 : −62 033 (12 864) ; mai–juillet 2025 : −39 584 (11 864) ; août–octobre 2025 : −31 209 (12 915) ; novembre–janvier 2026 : −10 762 (15 547) ; février–avril 2026 : −21 584 (16 961) ; mai–juillet 2026 : −6 967 (12 603).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 45,1$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,09, terrain 1,25, âge 1,77 ; Cook $> 4/n$: 8,0 % ; asymétrie des résidus −0,03 ; résidus au-delà de 2σ : 7,0 % ; Moran z : M4 1,0, M6 1,5, M7 −0,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-georges_M6.csv`.

TABLE C.72 Saint-Georges — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	105,6	4,22	−2 650
M7 (microsecteurs)	91,1	5,21	−2 360
Huber (M-estimateur)	116,4	3,50	−2 788
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	101,5	4,11	−2 541
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 361$)	107,7	3,10	−2 527
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 315$)	119,9	5,55	−2 808

C.25 Trois-Rivières

TABLE C.73 Trois-Rivières — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	139 034***	238 647***	290 459***	326 413***	13***	352 714***	362 199***
	(12 276)	(12 496)	(17 629)	(20 430)	(0)	(33 570)	(35 191)
Aire habitable (pi²)	196***	172***	171***	162***	0,311***	178***	168***
	(10)	(9)	(12)	(12)	(0,020)	(34)	(34)
Aire² / 1 000						−5,238	−4,088
						(9,760)	(9,515)
Terrain (pi²)		2,444***	0,821	1,684***	0,003*	3,463**	4,392**
		(0,531)	(0,574)	(0,614)	(0,001)	(1,765)	(1,819)
Terrain² / 1 000						−0,042	−0,041
						(0,052)	(0,053)
Âge (ans)		−2 089***	−2 473***	−2 617***	−0,0067***	−4 582***	−4 542***
		(102)	(129)	(135)	(0,0003)	(331)	(409)
Âge²						19***	19***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−64 004***	−68 512***	−0,143***	−76 173***	−72 392***
			(6 510)	(6 320)	(0,016)	(6 948)	(7 316)
En rangée (vs détaché)			−77 858***	−83 222***	−0,216***	−86 508***	−93 497***
			(12 126)	(11 953)	(0,026)	(12 203)	(13 825)
À étages (vs plain-pied)			−7 335	−10 180	−0,016	−19 651**	−14 319
			(9 659)	(9 916)	(0,019)	(9 287)	(9 842)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−37 020***	−30 415**	−0,053*	−44 733***	−43 751***
			(12 646)	(12 180)	(0,032)	(11 483)	(11 469)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			7 273	−924	0,023	3 093	6 558
			(6 827)	(7 140)	(0,022)	(7 165)	(7 575)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	2 543	2 543	2 543	2 543	2 543	2 543	2 543
R^2	0,399	0,495	0,523	0,558	0,466	0,569	0,598
R^2 ajusté	0,398	0,495	0,522	0,551	0,458	0,562	0,577
MdAPE VC (%)	16,0	14,4	13,3	12,9	12,1	13,1	13,4
RMSE VC (k$)	126,7	116,2	113,1	110,7	110,9	109,8	111,2
MAE VC (k$)	90,4	81,9	77,8	75,6	74,2	75,2	76,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.74 Trois-Rivières — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.179e+3					
Aire² / 1 000	−3.240e+2	9.526e+1				
Terrain (pi²)	−6.094e+0	1.361e+0	3.117e+0			
Terrain² / 1 000	1.283e−1	−3.086e−2	−8.679e−2	2.703e−3		
Âge (ans)	2.040e+3	−6.320e+2	−1.507e+1	−4.258e−1	1.095e+5	
Âge²	−1.439e+1	5.120e+0	5.289e−1	−9.770e−3	−8.210e+2	7.138e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −50 766 (14 726) ; décembre 2024 : −55 486 (16 989) ; janvier 2025 : −26 803 (18 947) ; février 2025 : −42 275 (16 114) ; mars 2025 : −30 266 (15 793) ; avril 2025 : −19 276 (14 168) ; mai 2025 : −27 316 (14 753) ; juin 2025 : −12 283 (12 950) ; juillet 2025 : −4 689 (15 606) ; août 2025 : −6 478 (14 550) ; septembre 2025 : −19 961 (15 193) ; octobre 2025 : −14 418 (15 461) ; novembre 2025 : −6 207 (17 401) ; décembre 2025 : −17 740 (17 091) ; janvier 2026 : +1 005 (15 833) ; février 2026 : −17 152 (17 768) ; mars 2026 : +15 225 (18 650) ; avril 2026 : +765 (14 917) ; mai 2026 : +28 042 (13 062) ; juin 2026 : +29 528 (13 955) ; juillet 2026 : +27 456 (15 124) ; août 2026 : +17 333 (15 083) ; septembre 2026 : +8 427 (14 613).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 372,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,90, terrain 1,25, âge 1,43 ; Cook $> 4/n$: 6,8 % ; asymétrie des résidus 0,22 ; résidus au-delà de 2σ : 5,7 % ; Moran z : M4 11,9, M6 11,6, M7 6,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/trois-rivieres_M6.csv`.

TABLE C.75 Trois-Rivières — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	166,4	2,89	−2 976
M7 (microsecteurs)	158,3	3,84	−2 923
Huber (M-estimateur)	157,0	2,54	−2 888
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	171,8	2,44	−2 634
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,335$)	187,0	2,76	−2 805
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,208$)	143,4	2,96	−3 171

C.26 Shawinigan

TABLE C.76 Shawinigan — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	176 077***	304 423***	309 061***	334 665***	13***	331 240***	295 281***
	(12 489)	(14 619)	(24 554)	(37 398)	(0)	(44 825)	(44 142)
Aire habitable (pi²)	100***	86***	88***	84***	0,260***	117***	121***
	(10)	(9)	(15)	(14)	(0,029)	(35)	(34)
Aire² / 1 000						−9,016	−10
						(9,841)	(10)
Terrain (pi²)		2,012***	1,737***	1,947***	0,005***	5,189***	4,865**
		(0,522)	(0,542)	(0,519)	(0,002)	(1,709)	(2,066)
Terrain² / 1 000						−0,095**	−0,089
						(0,048)	(0,058)
Âge (ans)		−2 417***	−2 443***	−2 403***	−0,0074***	−4 037***	−4 058***
		(157)	(209)	(212)	(0,0004)	(498)	(666)
Âge²						15***	16***
						(3)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−30 722***	−40 813***	−0,103***	−44 629***	−40 471***
			(11 611)	(11 329)	(0,032)	(11 576)	(12 141)
À étages (vs plain-pied)			1 365	4 280	−0,065	−9 051	−2 212
			(25 278)	(24 999)	(0,043)	(23 310)	(24 579)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−4 252	−3 681	−0,049	−20 004*	−24 296**
			(13 386)	(12 856)	(0,033)	(11 863)	(12 044)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			14 039	8 458	0,068*	9 536	12 999
			(13 267)	(12 540)	(0,040)	(12 578)	(12 527)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	999	999	999	999	999	999	999
R^2	0,134	0,398	0,402	0,436	0,474	0,454	0,495
R^2 ajusté	0,133	0,397	0,398	0,427	0,465	0,444	0,461
MdAPE VC (%)	21,3	14,6	14,3	13,6	13,6	13,7	14,2
RMSE VC (k$)	118,9	99,3	99,2	97,3	96,6	96,3	96,5
MAE VC (k$)	81,1	62,3	61,7	59,4	58,3	58,8	59,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.77 Shawinigan — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.212e+3					
Aire² / 1 000	−3.177e+2	9.684e+1				
Terrain (pi²)	−2.234e+1	4.393e+0	2.922e+0			
Terrain² / 1 000	6.551e−1	−1.389e−1	−7.933e−2	2.352e−3		
Âge (ans)	4.830e+3	−4.048e+2	−2.463e+2	7.517e+0	2.485e+5	
Âge²	−3.321e+1	5.042e+0	1.640e+0	−4.979e−2	−1.518e+3	1.049e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −67 171 (18 443) ; février–avril 2025 : −62 264 (17 385) ; mai–juillet 2025 : −34 331 (16 614) ; août–octobre 2025 : −20 150 (18 804) ; novembre–janvier 2026 : −29 029 (16 925) ; février–avril 2026 : −23 924 (16 311) ; mai–juillet 2026 : −12 474 (16 856).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 8,5$ ($p = 0,036$) ; VIF aire 1,62, terrain 1,17, âge 1,23 ; Cook $> 4/n$: 4,6 % ; asymétrie des résidus 5,46 ; résidus au-delà de 2σ : 3,4 % ; Moran z : M4 4,6, M6 4,7, M7 0,8. Matrice de covariance complète : `results/covariance/shawinigan_M6.csv`.

TABLE C.78 Shawinigan — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	96,7	3,66	−2 393
M7 (microsecteurs)	97,0	3,44	−2 304
Huber (M-estimateur)	104,6	2,57	−2 291
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	104,2	2,76	−2 120
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 495$)	92,7	2,45	−2 386
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 504$)	101,6	4,74	−2 402

C.27 Drummondville

TABLE C.79 Drummondville — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	159 334***	208 071***	199 065***	237 459***	13***	289 636***	294 902***
	(12 347)	(11 902)	(15 556)	(21 260)	(0)	(32 883)	(32 795)
Aire habitable (pi²)	206***	201***	238***	230***	0,404***	122***	111***
	(11)	(10)	(13)	(13)	(0,019)	(35)	(35)
Aire² / 1 000						25**	26***
						(10)	(10)
Terrain (pi²)		3,789***	2,261***	3,383***	0,008***	13***	14***
		(0,651)	(0,635)	(0,710)	(0,002)	(2)	(2)
Terrain² / 1 000						−0,250***	−0,257***
						(0,054)	(0,056)
Âge (ans)		−2 167***	−2 143***	−2 278***	−0,0058***	−3 513***	−3 984***
		(103)	(123)	(128)	(0,0003)	(345)	(435)
Âge²						14***	20***
						(4)	(5)
Jumelé (vs détaché)			−42 723***	−40 590***	−0,105***	−35 347***	−34 569***
			(6 879)	(6 539)	(0,017)	(6 713)	(7 103)
En rangée (vs détaché)			−37 504***	−31 746**	−0,137***	−7 237	−3 388
			(13 681)	(13 951)	(0,041)	(14 959)	(15 609)
À étages (vs plain-pied)			−70 071***	−66 409***	−0,106***	−49 689***	−51 514***
			(11 238)	(11 042)	(0,022)	(10 223)	(10 835)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−74 333***	−67 023***	−0,109***	−61 573***	−55 797***
			(12 466)	(12 771)	(0,029)	(12 849)	(13 227)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			21 875**	21 138**	0,092***	27 611***	24 885**
			(9 403)	(8 872)	(0,018)	(8 839)	(9 954)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 696	1 696	1 696	1 696	1 696	1 696	1 696
R^2	0,398	0,526	0,575	0,612	0,488	0,627	0,646
R^2 ajusté	0,397	0,526	0,573	0,604	0,477	0,618	0,627
MdAPE VC (%)	16,4	13,4	11,0	10,8	10,1	10,7	10,9
RMSE VC (k$)	119,6	106,2	101,0	98,3	98,5	96,7	97,8
MAE VC (k$)	88,6	75,8	69,3	66,5	65,4	65,8	66,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.80 Drummondville — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.260e+3					
Aire² / 1 000	−3.383e+2	9.918e+1				
Terrain (pi²)	3.028e+0	−1.590e+0	3.848e+0			
Terrain² / 1 000	−6.690e−2	3.497e−2	−1.009e−1	2.961e−3		
Âge (ans)	4.405e+2	−7.766e+1	−8.565e+1	1.801e+0	1.188e+5	
Âge²	−2.945e+0	9.340e−1	8.519e−1	−1.586e−2	−1.358e+3	1.773e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −64 734 (16 384) ; décembre 2024 : −73 867 (15 520) ; janvier 2025 : −51 571 (15 444) ; février 2025 : −75 639 (17 221) ; mars 2025 : −47 525 (20 483) ; avril 2025 : −70 223 (16 734) ; mai 2025 : −36 925 (15 721) ; juin 2025 : −35 568 (13 822) ; juillet 2025 : −49 232 (16 085) ; août 2025 : −40 829 (16 648) ; septembre 2025 : −27 515 (18 146) ; octobre 2025 : −33 293 (17 177) ; novembre 2025 : −20 014 (18 544) ; décembre 2025 : −23 785 (18 728) ; janvier 2026 : −16 386 (17 713) ; février 2026 : −43 953 (19 496) ; mars 2026 : −30 073 (19 709) ; avril 2026 : +5 539 (15 645) ; mai 2026 : −3 284 (15 987) ; juin 2026 : +16 480 (14 881) ; juillet 2026 : −4 234 (15 864) ; août 2026 : −5 208 (17 770) ; septembre 2026 : +10 609 (23 439).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 148,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,86, terrain 1,19, âge 1,29 ; Cook $> 4/n$: 6,8 % ; asymétrie des résidus 0,13 ; résidus au-delà de 2σ : 6,1 % ; Moran z : M4 3,4, M6 4,1, M7 1,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/drummondville_M6.csv`.

TABLE C.81 Drummondville — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	176,6	9,44	−2 620
M7 (microsecteurs)	168,0	10,66	−2 771
Huber (M-estimateur)	168,7	7,00	−2 622
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	182,9	8,56	−2 612
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 897$)	182,6	7,28	−2 385
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 799$)	170,8	11,31	−2 878

C.28 Victoriaville

TABLE C.82 Victoriaville — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	148 572***	234 914***	279 783***	296 813***	13***	284 526***	303 652***
	(11 780)	(11 265)	(18 217)	(19 494)	(0)	(30 775)	(32 756)
Aire habitable (pi²)	172***	150***	149***	148***	0,313***	157***	143***
	(10)	(10)	(12)	(12)	(0,029)	(33)	(34)
Aire² / 1 000						−4,885	−2,479
						(8,785)	(9,153)
Terrain (pi²)		3,460***	2,298***	2,161***	0,006***	9,190***	11***
		(0,546)	(0,541)	(0,535)	(0,001)	(1,621)	(2)
Terrain² / 1 000						−0,191***	−0,218***
						(0,045)	(0,043)
Âge (ans)		−2 221***	−2 631***	−2 656***	−0,0073***	−4 613***	−4 830***
		(105)	(159)	(158)	(0,0005)	(332)	(415)
Âge²						21***	22***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−55 236***	−56 508***	−0,145***	−52 737***	−51 209***
			(7 467)	(7 413)	(0,021)	(7 650)	(7 931)
À étages (vs plain-pied)			−23 705*	−23 621*	−0,057	−23 248*	−20 328*
			(12 917)	(13 165)	(0,036)	(12 026)	(11 913)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−8 294	−6 455	−0,0056	−30 176***	−26 594***
			(10 191)	(10 003)	(0,0282)	(9 476)	(9 349)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004	1 004
R^2	0,398	0,609	0,636	0,650	0,546	0,677	0,698
R^2 ajusté	0,397	0,608	0,634	0,645	0,539	0,671	0,683
MdAPE VC (%)	15,4	11,5	10,5	9,7	9,8	9,9	9,9
RMSE VC (k$)	96,5	77,9	75,6	75,0	81,7	72,1	72,8
MAE VC (k$)	71,9	56,3	53,2	51,7	52,6	50,4	50,7

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.83 Victoriaville — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.120e+3					
Aire² / 1 000	−2.798e+2	7.717e+1				
Terrain (pi²)	−4.713e+0	1.018e−1	2.626e+0			
Terrain² / 1 000	9.091e−2	−3.047e−3	−6.846e−2	1.994e−3		
Âge (ans)	1.631e+3	−2.773e+2	−7.112e+1	1.470e+0	1.100e+5	
Âge²	−8.575e+0	1.689e+0	6.546e−1	−1.155e−2	−8.536e+2	7.855e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −47 100 (9 086) ; février–avril 2025 : −29 040 (10 331) ; mai–juillet 2025 : −17 856 (8 244) ; août–octobre 2025 : −19 564 (10 394) ; novembre–janvier 2026 : −19 374 (9 565) ; février–avril 2026 : −1 380 (8 729) ; mai–juillet 2026 : +6 917 (8 523).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 49{,}2$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 2,08, terrain 1,31, âge 1,68 ; Cook $> 4/n$: 6,9 % ; asymétrie des résidus −0,49 ; résidus au-delà de 2σ : 6,3 % ; Moran z : M4 3,5, M6 2,4, M7 −1,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/victoriaville_M6.csv`.

TABLE C.84 Victoriaville — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	146,3	6,40	−2 915
M7 (microsecteurs)	137,9	7,91	−3 048
Huber (M-estimateur)	128,2	5,66	−2 913
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	137,4	5,81	−2 794
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 496$)	144,3	6,79	−2 859
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 508$)	145,7	5,62	−2 953

C.29 Sherbrooke

TABLE C.85 Sherbrooke — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	173 192***	206 822***	263 990***	314 789***	13***	301 027***	363 386***
	(8 962)	(8 644)	(12 703)	(17 691)	(0)	(25 138)	(28 020)
Aire habitable (pi²)	211***	189***	209***	203***	0,341***	186***	159***
	(8)	(7)	(10)	(9)	(0,016)	(27)	(27)
Aire² / 1 000						0,994	1,858
						(6,719)	(6,524)
Terrain (pi²)		5,432***	3,026***	2,983***	0,006***	14***	14***
		(0,499)	(0,506)	(0,502)	(0,001)	(2)	(2)
Terrain² / 1 000						−0,290***	−0,291***
						(0,045)	(0,048)
Âge (ans)		−1 382***	−2 045***	−2 122***	−0,0046***	−3 536***	−4 535***
		(91)	(135)	(133)	(0,0003)	(272)	(349)
Âge²						14***	22***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−55 165***	−61 044***	−0,127***	−53 852***	−63 235***
			(6 663)	(6 542)	(0,016)	(6 878)	(7 847)
En rangée (vs détaché)			−94 597***	−102 361***	−0,236***	−85 547***	−85 812***
			(8 586)	(8 489)	(0,021)	(9 133)	(11 098)
À étages (vs plain-pied)			−37 514***	−36 629***	−0,043***	−32 629***	−32 730***
			(7 818)	(7 607)	(0,016)	(8 010)	(8 626)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−22 718**	−21 596*	−0,036	−26 615**	−21 564*
			(11 332)	(11 145)	(0,026)	(11 418)	(11 607)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			5 285	7 432	0,0040	9 228	780
			(28 956)	(28 459)	(0,0740)	(27 228)	(25 817)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	3 068	3 068	3 068	3 068	3 068	3 068	3 068
R^2	0,405	0,476	0,518	0,552	0,430	0,567	0,609
R^2 ajusté	0,405	0,476	0,517	0,547	0,424	0,562	0,585
MdAPE VC (%)	15,1	13,9	10,6	10,6	10,3	11,1	11,0
RMSE VC (k$)	134,3	126,0	121,2	118,1	120,9	116,5	115,8
MAE VC (k$)	94,4	86,9	78,6	76,3	76,4	76,2	75,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.86 Sherbrooke — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	7.080e+2					
Aire² / 1 000	−1.692e+2	4.514e+1				
Terrain (pi²)	−2.379e+0	5.584e−2	2.751e+0			
Terrain² / 1 000	3.722e−2	1.968e−3	−7.173e−2	2.028e−3		
Âge (ans)	−3.584e+1	4.361e+1	3.447e+1	−7.044e−1	7.393e+4	
Âge²	−1.721e+0	3.913e−2	−2.943e−1	6.501e−3	−6.494e+2	7.085e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −79 090 (15 298) ; décembre 2024 : −97 918 (16 052) ; janvier 2025 : −89 080 (16 839) ; février 2025 : −95 014 (16 872) ; mars 2025 : −79 534 (15 284) ; avril 2025 : −57 302 (16 665) ; mai 2025 : −53 749 (13 391) ; juin 2025 : −41 511 (12 578) ; juillet 2025 : −47 999 (13 565) ; août 2025 : −29 391 (16 053) ; septembre 2025 : −42 432 (17 648) ; octobre 2025 : −42 309 (17 515) ; novembre 2025 : −67 115 (17 333) ; décembre 2025 : −43 038 (16 862) ; janvier 2026 : −40 926 (16 512) ; février 2026 : −47 681 (19 870) ; mars 2026 : −28 347 (22 005) ; avril 2026 : −21 947 (16 481) ; mai 2026 : −10 852 (15 116) ; juin 2026 : −4 151 (12 916) ; juillet 2026 : −15 923 (13 718) ; août 2026 : −18 329 (18 465) ; septembre 2026 : −691 (15 004).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 217,1$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,93, terrain 1,37, âge 1,58 ; Cook $> 4/n$: 6,8 % ; asymétrie des résidus 0,46 ; résidus au-delà de 2σ : 5,8 % ; Moran z : M4 15,2, M6 14,6, M7 7,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/sherbrooke_M6.csv`.

TABLE C.87 Sherbrooke — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	188,4	10,14	−2 585
M7 (microsecteurs)	163,2	9,91	−3 062
Huber (M-estimateur)	179,3	7,56	−2 497
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	175,2	8,87	−2 412
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,564$)	168,6	10,50	−2 432
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,504$)	207,6	9,52	−2 734

C.30 Magog

TABLE C.88 Magog — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	118 603***	164 807***	231 874***	301 642***	13***	188 264**	326 271***
	(40 567)	(41 623)	(51 141)	(64 987)	(0)	(94 304)	(96 859)
Aire habitable (pi²)	293***	258***	261***	275***	0,398***	416***	404***
	(32)	(30)	(35)	(35)	(0,039)	(111)	(105)
Aire² / 1 000						−35	−33
						(31)	(29)
Terrain (pi²)		5,252***	3,419**	1,439	0,004**	1,935	−0,806
		(1,208)	(1,399)	(1,386)	(0,002)	(5,181)	(5,855)
Terrain² / 1 000						−0,016	0,008
						(0,131)	(0,146)
Âge (ans)		−1 784***	−2 488***	−2 300***	−0,0048***	−2 747**	−3 394**
		(326)	(468)	(460)	(0,0007)	(1 094)	(1 326)
Âge²						5,225	15
						(9,580)	(10)
Jumelé (vs détaché)			−100 760***	−78 059***	−0,112***	−83 342***	−66 263***
			(22 693)	(22 963)	(0,039)	(25 044)	(24 403)
En rangée (vs détaché)			−116 859***	−101 436***	−0,160***	−103 270***	−108 171***
			(31 152)	(32 665)	(0,053)	(36 675)	(32 169)
À étages (vs plain-pied)			−16 327	−43 100	−0,046	−57 349**	−75 602***
			(26 792)	(27 755)	(0,039)	(27 846)	(27 055)
Étage mansardé (vs plain-pied)			18 930	−17 927	−0,053	−30 938	−62 746
			(49 871)	(44 725)	(0,057)	(44 446)	(44 023)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	580	580	580	580	580	580	580
R^2	0,337	0,384	0,399	0,455	0,473	0,459	0,528
R^2 ajusté	0,336	0,381	0,391	0,440	0,459	0,442	0,493
MdAPE VC (%)	18,8	16,9	15,3	17,0	14,5	17,2	17,4
RMSE VC (k$)	238,0	231,0	229,8	224,9	231,0	226,6	220,8
MAE VC (k$)	145,6	136,0	132,5	136,9	132,2	138,1	136,0

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.89 Magog — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.227e+4					
Aire² / 1 000	−3.272e+3	9.344e+2				
Terrain (pi²)	−1.413e+1	−4.414e+0	2.684e+1			
Terrain² / 1 000	−1.148e+0	4.846e−1	−6.544e−1	1.713e−2		
Âge (ans)	−5.077e+2	2.086e+3	−1.426e+3	3.447e+1	1.196e+6	
Âge²	−2.384e+1	−9.385e+0	9.546e+0	−1.836e−1	−9.544e+3	9.177e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −147 018 (41 160) ; février–avril 2025 : −112 575 (38 982) ; mai–juillet 2025 : −103 503 (38 331) ; août–octobre 2025 : −90 946 (43 633) ; novembre–janvier 2026 : −109 202 (53 343) ; février–avril 2026 : −92 511 (38 237) ; mai–juillet 2026 : −20 936 (41 630).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 38,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,65, terrain 1,33, âge 1,38 ; Cook $> 4/n$: 5,5 % ; asymétrie des résidus 2,82 ; résidus au-delà de 2σ : 4,7 % ; Moran z : M4 3,5, M6 3,4, M7 −0,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/magog_M6.csv`.

TABLE C.90 Magog — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	328,3	1,62	−2 371
M7 (microsecteurs)	321,9	−0,65	−2 326
Huber (M-estimateur)	251,3	3,45	−2 872
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	288,9	2,22	−2 213
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 301$)	282,1	0,85	−2 490
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 279$)	362,0	4,29	−2 620

C.31 Saint-Jean-sur-Richelieu

TABLE C.91 Saint-Jean-sur-Richelieu — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	207 660***	338 240***	360 640***	441 951***	13***	562 285***	595 700***
	(16 428)	(17 223)	(19 947)	(29 963)	(0)	(43 819)	(41 262)
Aire habitable (pi²)	258***	220***	243***	235***	0,306***	124***	83*
	(12)	(11)	(14)	(14)	(0,015)	(48)	(44)
Aire² / 1 000						23*	27**
						(13)	(12)
Terrain (pi²)		4,359***	2,045**	1,362	0,001	5,995*	9,571***
		(0,865)	(0,909)	(0,994)	(0,001)	(3,190)	(3,248)
Terrain² / 1 000						−0,107	−0,145
						(0,100)	(0,100)
Âge (ans)		−2 853***	−2 949***	−2 888***	−0,0054***	−5 213***	−5 982***
		(146)	(158)	(164)	(0,0003)	(460)	(448)
Âge²						20***	23***
						(4)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−53 414***	−59 303***	−0,132***	−60 473***	−54 693***
			(11 578)	(11 815)	(0,021)	(11 163)	(11 145)
En rangée (vs détaché)			−83 288***	−85 254***	−0,195***	−86 068***	−94 469***
			(12 384)	(12 880)	(0,019)	(12 663)	(13 963)
À étages (vs plain-pied)			−54 163***	−53 266***	−0,060***	−46 274***	−35 805***
			(12 095)	(11 578)	(0,017)	(11 129)	(11 116)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−59 861***	−55 910***	−0,047*	−55 634***	−41 253***
			(15 278)	(14 644)	(0,025)	(14 293)	(14 376)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−17 699	−20 342	0,0000	−15 758	−10 729
			(17 363)	(18 726)	(0,0306)	(17 014)	(17 629)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950	1 950
R^2	0,472	0,575	0,605	0,632	0,549	0,646	0,682
R^2 ajusté	0,472	0,575	0,603	0,625	0,541	0,638	0,665
MdAPE VC (%)	14,7	12,2	10,5	10,8	9,9	10,2	10,6
RMSE VC (k$)	160,9	144,7	139,9	137,1	132,7	135,7	133,9
MAE VC (k$)	115,1	99,5	92,4	90,9	87,4	89,5	90,0

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.92 Saint-Jean-sur-Richelieu — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.293e+3					
Aire² / 1 000	−6.075e+2	1.696e+2				
Terrain (pi²)	−1.661e+1	1.911e+0	1.018e+1			
Terrain² / 1 000	1.474e−1	3.091e−2	−3.077e−1	1.005e−2		
Âge (ans)	8.395e+3	−2.158e+3	−5.212e+2	1.333e+1	2.119e+5	
Âge²	−7.770e+1	2.092e+1	4.806e+0	−1.250e−1	−1.819e+3	1.765e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −104 278 (23 716) ; décembre 2024 : −105 855 (24 504) ; janvier 2025 : −117 778 (25 199) ; février 2025 : −90 060 (25 957) ; mars 2025 : −93 292 (22 580) ; avril 2025 : −75 097 (22 400) ; mai 2025 : −56 264 (20 250) ; juin 2025 : −47 424 (20 811) ; juillet 2025 : −52 423 (20 905) ; août 2025 : −66 297 (21 922) ; septembre 2025 : −80 193 (28 496) ; octobre 2025 : −38 608 (25 933) ; novembre 2025 : −57 485 (22 551) ; décembre 2025 : −69 153 (26 603) ; janvier 2026 : −61 723 (24 690) ; février 2026 : −81 756 (27 149) ; mars 2026 : −4 899 (27 196) ; avril 2026 : −34 395 (26 619) ; mai 2026 : −35 684 (26 053) ; juin 2026 : −18 381 (21 911) ; juillet 2026 : −28 401 (21 187) ; août 2026 : −47 739 (23 221) ; septembre 2026 : −24 944 (24 568).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 319,9$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,85, terrain 1,28, âge 1,25 ; Cook $> 4/n$: 6,5 % ; asymétrie des résidus −0,01 ; résidus au-delà de 2σ : 5,9 % ; Moran z : M4 10,4, M6 10,1, M7 3,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-`

jean-sur-richelieu_M6.csv.

TABLE C.93 Saint-Jean-sur-Richelieu — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	181,5	4,59	−3 828
M7 (microsecteurs)	151,0	7,66	−4 368
Huber (M-estimateur)	175,6	5,45	−3 607
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	190,8	5,15	−3 478
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,029$)	178,8	2,31	−3 579
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 921$)	181,8	7,34	−4 130

C.32 Granby

TABLE C.94 Granby — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	194 015***	302 074***	373 964***	396 678***	13***	327 824***	346 293***
	(21 862)	(19 530)	(27 888)	(29 452)	(0)	(48 150)	(45 795)
Aire habitable (pi²)	202***	165***	188***	184***	0,310***	299***	266***
	(17)	(16)	(21)	(21)	(0,032)	(51)	(50)
Aire² / 1 000						−30**	−25*
						(14)	(13)
Terrain (pi²)		3,571***	1,166**	1,306**	0,003***	4,134**	9,863***
		(0,439)	(0,493)	(0,588)	(0,001)	(1,912)	(2,317)
Terrain² / 1 000						−0,063	−0,162***
						(0,048)	(0,053)
Âge (ans)		−2 600***	−3 522***	−3 364***	−0,0067***	−5 983***	−6 646***
		(147)	(215)	(226)	(0,0005)	(624)	(746)
Âge²						31***	37***
						(6)	(7)
Jumelé (vs détaché)			−84 559***	−93 859***	−0,179***	−88 272***	−78 650***
			(11 129)	(11 262)	(0,025)	(11 401)	(12 558)
En rangée (vs détaché)			−131 586***	−150 082***	−0,323***	−138 443***	−113 226***
			(16 439)	(17 952)	(0,042)	(18 563)	(19 525)
À étages (vs plain-pied)			−49 496***	−46 623***	−0,079***	−50 853***	−43 740***
			(11 318)	(11 225)	(0,021)	(10 323)	(11 548)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−48 101***	−48 865***	−0,106***	−67 864***	−64 652***
			(16 459)	(16 134)	(0,034)	(13 970)	(14 142)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386	1 386
R^2	0,333	0,489	0,555	0,574	0,453	0,592	0,620
R^2 ajusté	0,333	0,488	0,552	0,568	0,446	0,586	0,602
MdAPE VC (%)	16,7	12,8	11,1	10,9	10,4	10,9	10,6
RMSE VC (k$)	138,5	121,6	114,2	112,5	114,9	110,5	110,9
MAE VC (k$)	102,0	85,7	78,0	76,6	75,8	75,8	75,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.95 Granby — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.646e+3					
Aire² / 1 000	−6.952e+2	1.937e+2				
Terrain (pi²)	−7.266e+0	2.346e+0	3.656e+0			
Terrain² / 1 000	2.021e−1	−7.291e−2	−8.786e−2	2.276e−3		
Âge (ans)	1.099e+3	1.874e+0	−5.511e+1	1.114e+0	3.891e+5	
Âge²	−2.626e+0	−2.850e+0	1.051e+0	−1.528e−2	−3.806e+3	4.184e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −71 403 (12 247) ; février–avril 2025 : −46 290 (12 747) ; mai–juillet 2025 : −39 124 (11 425) ; août–octobre 2025 : −44 557 (13 862) ; novembre–janvier 2026 : −30 467 (13 575) ; février–avril 2026 : −26 387 (13 372) ; mai–juillet 2026 : −7 828 (10 758).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 207,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,72, terrain 1,54, âge 1,65 ; Cook $> 4/n$: 7,4 % ; asymétrie des résidus −0,55 ; résidus au-delà de 2σ : 7,3 % ; Moran z : M4 3,9, M6 3,6, M7 0,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/granby_M6.csv`.

TABLE C.96 Granby — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	227,3	3,22	−3 595
M7 (microsecteurs)	205,0	7,53	−3 826
Huber (M-estimateur)	215,0	3,30	−3 632
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	212,0	3,04	−3 314
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 723$)	212,2	3,50	−3 013
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 663$)	236,1	3,01	−4 311

C.33 Saint-Hyacinthe

TABLE C.97 Saint-Hyacinthe — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	231 208***	313 355***	346 078***	345 896***	13***	401 628***	429 688***
	(16 525)	(18 687)	(25 736)	(26 749)	(0)	(39 423)	(43 422)
Aire habitable (pi²)	198***	178***	206***	200***	0,320***	111***	107**
	(13)	(14)	(17)	(17)	(0,028)	(39)	(42)
Aire² / 1 000						19*	16
						(10)	(11)
Terrain (pi²)		3,130**	0,958	1,099	0,000	11***	13***
		(1,371)	(1,292)	(1,255)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,290***	−0,285***
						(0,102)	(0,101)
Âge (ans)		−1 812***	−2 151***	−2 135***	−0,0046***	−3 666***	−4 164***
		(219)	(277)	(279)	(0,0006)	(608)	(648)
Âge²						13***	18***
						(5)	(5)
Jumelé (vs détaché)			−48 730***	−51 997***	−0,102***	−48 158***	−44 410***
			(11 122)	(10 810)	(0,025)	(11 919)	(12 063)
En rangée (vs détaché)			−86 342***	−92 567***	−0,189***	−77 249***	−85 860***
			(15 559)	(15 841)	(0,039)	(18 003)	(19 673)
À étages (vs plain-pied)			−47 879***	−44 507***	−0,084***	−36 727***	−28 864**
			(14 558)	(13 923)	(0,028)	(14 112)	(14 552)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−97 632***	−93 272***	−0,159***	−81 210***	−77 841***
			(19 863)	(19 850)	(0,042)	(20 008)	(20 045)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	892	892	892	892	892	892	892
R^2	0,381	0,447	0,511	0,539	0,418	0,553	0,585
R^2 ajusté	0,381	0,445	0,507	0,530	0,407	0,543	0,559
MdAPE VC (%)	12,6	12,3	9,9	10,1	9,6	9,7	10,2
RMSE VC (k$)	132,3	126,2	118,9	116,9	115,8	115,8	119,6
MAE VC (k$)	92,9	89,1	79,9	78,8	77,8	77,6	79,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.98 Saint-Hyacinthe — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.551e+3					
Aire² / 1 000	−3.678e+2	1.023e+2				
Terrain (pi²)	−2.347e+1	5.581e+0	1.303e+1			
Terrain² / 1 000	7.851e−1	−2.302e−1	−3.472e−1	1.038e−2		
Âge (ans)	−2.962e+3	1.097e+3	−3.003e+2	5.386e+0	3.693e+5	
Âge²	3.139e+1	−9.965e+0	2.180e+0	−3.780e−2	−2.592e+3	2.211e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −46 807 (16 945) ; février–avril 2025 : −54 208 (18 645) ; mai–juillet 2025 : −6 003 (14 622) ; août–octobre 2025 : −29 397 (18 013) ; novembre–janvier 2026 : −2 028 (17 192) ; février–avril 2026 : +30 734 (17 455) ; mai–juillet 2026 : +14 956 (15 624).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 114,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,91, terrain 1,34, âge 1,50 ; Cook $> 4/n$: 8,0 % ; asymétrie des résidus −0,41 ; résidus au-delà de 2σ : 6,5 % ; Moran z : M4 2,2, M6 2,3, M7 −0,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saint-hyacinthe_M6.csv`.

TABLE C.99 Saint-Hyacinthe — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	156,7	7,57	−2 485
M7 (microsecteurs)	144,6	9,33	−2 573
Huber (M-estimateur)	148,8	6,30	−2 526
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	156,4	5,17	−2 224
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 465$)	147,1	8,44	−2 142
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 427$)	161,9	6,39	−2 922

C.34 Salaberry-de-Valleyfield

TABLE C.100 Salaberry-de-Valleyfield — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	201 146***	302 920***	298 917***	321 415***	13***	339 291***	386 465***
	(18 240)	(21 269)	(26 839)	(27 683)	(0)	(41 596)	(45 391)
Aire habitable (pi²)	187***	142***	176***	174***	0,336***	171***	149**
	(15)	(12)	(16)	(16)	(0,030)	(61)	(64)
Aire² / 1 000						−4,075	−0,313
						(20,211)	(20,615)
Terrain (pi²)		8,550***	6,124***	6,807***	0,013***	15***	15***
		(1,436)	(1,470)	(1,542)	(0,003)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,270**	−0,234**
						(0,105)	(0,104)
Âge (ans)		−2 104***	−2 053***	−2 039***	−0,0049***	−4 292***	−4 405***
		(131)	(177)	(170)	(0,0004)	(404)	(481)
Âge²						20***	20***
						(3)	(4)
Jumelé (vs détaché)			−34 319***	−35 847***	−0,083***	−31 937***	−42 150***
			(11 000)	(11 152)	(0,031)	(12 172)	(11 342)
En rangée (vs détaché)			−36 576**	−38 578**	−0,074*	−48 246***	−57 030***
			(17 268)	(16 200)	(0,045)	(17 839)	(18 774)
À étages (vs plain-pied)			−38 086***	−36 450***	−0,065**	−47 759***	−41 163***
			(11 526)	(11 044)	(0,026)	(11 815)	(12 338)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−65 721***	−67 103***	−0,137***	−61 849***	−56 889***
			(12 565)	(12 591)	(0,031)	(12 470)	(12 637)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	1 024	1 024	1 024	1 024	1 024	1 024	1 024
R^2	0,255	0,476	0,509	0,535	0,457	0,561	0,587
R^2 ajusté	0,254	0,475	0,506	0,528	0,448	0,552	0,567
MdAPE VC (%)	16,1	12,3	10,8	11,0	10,5	10,9	11,4
RMSE VC (k$)	129,1	108,7	105,5	103,3	102,0	101,3	102,4
MAE VC (k$)	95,4	75,0	71,4	70,0	68,6	68,5	69,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.101 Salaberry-de-Valleyfield — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.752e+3					
Aire² / 1 000	−1.210e+3	4.085e+2				
Terrain (pi²)	−5.942e+1	1.752e+1	1.287e+1			
Terrain² / 1 000	1.098e+0	−2.774e−1	−3.440e−1	1.111e−2		
Âge (ans)	−3.574e+3	1.382e+3	1.869e+2	1.085e+0	1.631e+5	
Âge²	2.519e+1	−7.729e+0	−5.103e−1	−1.832e−2	−1.168e+3	9.883e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −61 052 (14 528) ; février–avril 2025 : −53 491 (12 860) ; mai–juillet 2025 : −29 149 (12 073) ; août–octobre 2025 : −28 175 (13 459) ; novembre–janvier 2026 : −32 866 (14 019) ; février–avril 2026 : −21 534 (15 487) ; mai–juillet 2026 : +3 590 (13 734).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 46,5$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,74, terrain 1,24, âge 1,33 ; Cook $> 4/n$: 4,5 % ; asymétrie des résidus 0,55 ; résidus au-delà de 2σ : 5,4 % ; Moran z : M4 6,1, M6 5,4, M7 3,2. Matrice de covariance complète : `results/covariance/salaberry-de-valleyfield_M6.csv`.

TABLE C.102 Salaberry-de-Valleyfield — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	161,6	12,33	−2 295
M7 (microsecteurs)	148,5	11,84	−2 463
Huber (M-estimateur)	167,3	9,66	−2 264
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	151,9	10,04	−2 195
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 554$)	155,5	10,55	−2 129
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 470$)	166,6	15,06	−2 513

C.35 Vaudreuil-Dorion

TABLE C.103 Vaudreuil-Dorion — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	242 463***	269 786***	347 260***	349 933***	13***	405 986***	418 857***
	(15 524)	(18 411)	(18 423)	(21 492)	(0)	(38 596)	(40 646)
Aire habitable (pi²)	243***	214***	229***	223***	0,310***	84**	96**
	(11)	(12)	(12)	(11)	(0,016)	(41)	(42)
Aire² / 1 000						30***	30***
						(11)	(11)
Terrain (pi²)		5,788***	2,819***	9,229***	0,014***	28***	25***
		(0,957)	(0,834)	(1,765)	(0,002)	(4)	(4)
Terrain² / 1 000						−0,524***	−0,463***
						(0,092)	(0,088)
Âge (ans)		−889***	−1 920***	−2 286***	−0,0041***	−3 452***	−3 292***
		(229)	(260)	(268)	(0,0006)	(663)	(703)
Âge²						7,002	5,187
						(6,231)	(6,448)
Jumelé (vs détaché)			−115 578***	−103 843***	−0,174***	−70 999***	−65 590***
			(10 041)	(9 775)	(0,021)	(11 012)	(12 282)
En rangée (vs détaché)			−135 652***	−109 592***	−0,156***	−67 817***	−51 986***
			(12 762)	(12 825)	(0,024)	(14 001)	(14 981)
À étages (vs plain-pied)			−21 719**	−23 318**	−0,017	−15 260	−21 407*
			(10 838)	(11 174)	(0,022)	(10 849)	(11 709)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−60 759**	−52 089*	−0,061	−39 419	−53 287*
			(30 685)	(28 682)	(0,046)	(30 630)	(29 349)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−11 454	−18 214	−0,0095	−13 175	−15 898
			(16 843)	(17 009)	(0,0345)	(16 345)	(16 479)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	810	810	810	810	810	810	810
R^2	0,544	0,577	0,650	0,681	0,571	0,705	0,731
R^2 ajusté	0,543	0,575	0,647	0,674	0,562	0,698	0,716
MdAPE VC (%)	12,4	12,0	9,9	8,8	8,7	8,2	7,4
RMSE VC (k$)	124,0	119,9	109,9	106,6	106,8	103,7	103,1
MAE VC (k$)	92,4	89,3	77,4	73,0	73,2	70,2	69,4

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.104 Vaudreuil-Dorion — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.641e+3					
Aire² / 1 000	−4.226e+2	1.175e+2				
Terrain (pi²)	−1.560e+1	5.112e−1	1.465e+1			
Terrain² / 1 000	3.414e−1	−2.665e−2	−3.112e−1	8.374e−3		
Âge (ans)	2.021e+2	8.223e+2	−9.025e+2	1.535e+1	4.392e+5	
Âge²	2.508e+1	−1.415e+1	4.761e+0	−8.377e−2	−3.768e+3	3.882e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −40 497 (15 116) ; février–avril 2025 : −59 560 (16 781) ; mai–juillet 2025 : −33 694 (13 702) ; août–octobre 2025 : −18 306 (16 350) ; novembre–janvier 2026 : −41 049 (17 905) ; février–avril 2026 : −14 122 (17 523) ; mai–juillet 2026 : −6 522 (13 649).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 45,1$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,69, terrain 1,45, âge 1,56 ; Cook $> 4/n$: 8,3 % ; asymétrie des résidus −0,85 ; résidus au-delà de 2σ : 6,0 % ; Moran z : M4 8,6, M6 7,1, M7 3,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/vaudreuil-dorion_M6.csv`.

TABLE C.105 Vaudreuil-Dorion — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	162,9	21,78	−3 129
M7 (microsecteurs)	174,2	20,04	−3 053
Huber (M-estimateur)	171,7	22,12	−2 911
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	169,3	17,14	−2 704
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 428$)	164,3	23,43	−2 915
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 382$)	152,6	18,15	−3 050

C.36 Chambly

TABLE C.106 Chambly — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	165 909***	255 138***	300 172***	312 351***	13***	633 319***	631 054***
	(27 336)	(38 200)	(47 966)	(50 313)	(0)	(65 877)	(69 366)
Aire habitable (pi²)	330***	268***	308***	306***	0,312***	42	34
	(19)	(22)	(30)	(29)	(0,024)	(63)	(67)
Aire² / 1 000						51***	51***
						(15)	(16)
Terrain (pi²)		14***	7,209**	7,223**	0,008***	2,742	5,112
		(3)	(3,131)	(3,059)	(0,003)	(5,994)	(6,014)
Terrain² / 1 000						0,158	0,086
						(0,201)	(0,203)
Âge (ans)		−2 368***	−2 419***	−2 424***	−0,0045***	−4 741***	−4 641***
		(336)	(373)	(372)	(0,0005)	(754)	(847)
Âge²						16***	17***
						(5)	(6)
Jumelé (vs détaché)			−32 594	−34 678	−0,124***	−94 531***	−89 762***
			(24 332)	(24 421)	(0,034)	(21 180)	(21 272)
En rangée (vs détaché)			−81 114***	−81 018***	−0,192***	−120 587***	−64 822***
			(24 614)	(24 723)	(0,034)	(23 270)	(22 366)
À étages (vs plain-pied)			−85 104***	−84 354***	−0,065**	−42 804**	−39 863**
			(22 591)	(22 495)	(0,029)	(19 019)	(18 572)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−71 853**	−79 214**	−0,031	−59 028*	−48 508
			(33 405)	(34 233)	(0,043)	(30 639)	(29 707)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	693	693	693	693	693	693	693
R^2	0,632	0,673	0,703	0,710	0,572	0,736	0,755
R^2 ajusté	0,631	0,672	0,700	0,704	0,562	0,729	0,742
MdAPE VC (%)	12,0	11,3	11,0	10,3	9,7	10,0	10,3
RMSE VC (k$)	159,7	151,6	146,0	145,6	139,7	141,0	141,1
MAE VC (k$)	114,8	105,9	101,0	99,9	94,6	96,4	96,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.107 Chambly — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.971e+3					
Aire² / 1 000	−8.776e+2	2.124e+2				
Terrain (pi²)	−1.444e+2	3.250e+1	3.593e+1			
Terrain² / 1 000	4.853e+0	−1.233e+0	−1.110e+0	4.042e−2		
Âge (ans)	1.569e+4	−2.642e+3	−8.478e+2	1.430e+1	5.681e+5	
Âge²	−5.837e+1	1.050e+1	4.097e+0	−9.946e−2	−3.569e+3	2.869e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −39 870 (24 201) ; février–avril 2025 : −28 761 (25 617) ; mai–juillet 2025 : −16 850 (24 096) ; août–octobre 2025 : −12 454 (27 089) ; novembre–janvier 2026 : +4 940 (27 648) ; février–avril 2026 : −3 024 (26 714) ; mai–juillet 2026 : +35 215 (25 697).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 65,0$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,52, terrain 1,88, âge 1,54 ; Cook $> 4/n$: 7,4 % ; asymétrie des résidus −1,20 ; résidus au-delà de 2σ : 6,9 % ; Moran z : M4 2,2, M6 3,3, M7 0,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/chambly_M6.csv`.

TABLE C.108 Chambly — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	175,4	4,61	−3 708
M7 (microsecteurs)	166,9	6,13	−3 577
Huber (M-estimateur)	173,3	4,46	−3 769
Régression médiane	324,3	26,70	−1 662
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	198,4	8,83	−3 972
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 334$)	166,6	11,58	−4 436
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 359$)	200,7	1,80	−3 427

C.37 Sorel-Tracy

TABLE C.109 Sorel-Tracy — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	172 379***	291 599***	301 728***	333 647***	13***	448 654***	481 065***
	(23 984)	(19 777)	(25 499)	(23 063)	(0)	(57 104)	(60 632)
Aire habitable (pi²)	170***	119***	118***	117***	0,261***	42	13
	(21)	(13)	(20)	(20)	(0,032)	(57)	(61)
Aire² / 1 000						21	27
						(20)	(21)
Terrain (pi²)		10***	9,763***	9,352***	0,018***	6,716	3,517
		(2)	(2,150)	(2,157)	(0,003)	(6,262)	(6,403)
Terrain² / 1 000						0,096	0,218
						(0,242)	(0,236)
Âge (ans)		−2 517***	−2 544***	−2 507***	−0,0069***	−4 014***	−3 950***
		(125)	(143)	(155)	(0,0004)	(344)	(364)
Âge²						12***	15***
						(3)	(2)
Jumelé (vs détaché)			−14 983	−17 684	−0,046*	−33 475**	−49 150***
			(12 366)	(12 256)	(0,024)	(13 158)	(13 404)
En rangée (vs détaché)			−56 645***	−65 788***	−0,169***	−72 542***	−87 959***
			(17 807)	(17 130)	(0,049)	(21 196)	(23 179)
À étages (vs plain-pied)			5 181	10 809	−0,0083	11 054	26 326*
			(16 634)	(16 482)	(0,0272)	(13 902)	(13 887)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−9 497	−6 932	−0,102***	−15 048	6 051
			(12 838)	(12 642)	(0,035)	(12 138)	(12 787)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			7 475	9 934	0,044	14 510	16 768
			(13 455)	(12 412)	(0,031)	(12 757)	(13 600)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	833	833	833	833	833	833	833
R^2	0,246	0,603	0,609	0,630	0,603	0,645	0,686
R^2 ajusté	0,245	0,602	0,605	0,622	0,595	0,636	0,667
MdAPE VC (%)	17,0	12,7	12,4	11,9	11,4	12,1	11,0
RMSE VC (k$)	125,4	91,4	91,2	89,9	85,5	89,4	87,2
MAE VC (k$)	89,9	64,2	63,6	62,5	59,2	62,1	59,4

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.110 Sorel-Tracy — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	3.305e+3					
Aire² / 1 000	−1.092e+3	3.865e+2				
Terrain (pi²)	5.608e+1	−2.356e+1	3.921e+1			
Terrain² / 1 000	−1.997e+0	7.585e−1	−1.480e+0	5.850e−2		
Âge (ans)	−2.804e+3	1.191e+3	−3.823e+2	1.059e+1	1.182e+5	
Âge²	3.531e+1	−1.466e+1	7.505e+0	−2.475e−1	−8.540e+2	7.764e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −46 857 (15 578) ; février–avril 2025 : −53 581 (13 381) ; mai–juillet 2025 : −31 479 (13 507) ; août–octobre 2025 : −22 810 (14 374) ; novembre–janvier 2026 : −38 114 (14 435) ; février–avril 2026 : −9 151 (15 511) ; mai–juillet 2026 : +2 858 (12 432).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 232,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,20, terrain 1,41, âge 1,36 ; Cook $> 4/n$: 6,1 % ; asymétrie des résidus 0,55 ; résidus au-delà de 2σ : 4,7 % ; Moran z : M4 2,8, M6 3,9, M7 −0,7. Matrice de covariance complète : `results/covariance/sorel-tracy_M6.csv`.

TABLE C.111 Sorel-Tracy — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	91,0	7,93	−2 714
M7 (microsecteurs)	74,7	6,26	−2 333
Huber (M-estimateur)	99,3	13,06	−2 498
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	107,1	12,76	−2 527
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 443$)	50,4	7,95	−2 386
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 390$)	126,3	7,06	−3 186

C.38 Saguenay

TABLE C.112 Saguenay — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	137 703***	229 029***	269 279***	278 352***	13***	366 758***	389 316***
	(11 602)	(10 227)	(17 349)	(19 174)	(0)	(29 321)	(33 490)
Aire habitable (pi²)	194***	186***	183***	185***	0,373***	88***	61*
	(11)	(9)	(13)	(13)	(0,019)	(34)	(37)
Aire² / 1 000						22**	26**
						(11)	(12)
Terrain (pi²)		2,024***	0,989**	1,090***	0,002**	4,321***	4,143***
		(0,412)	(0,427)	(0,412)	(0,001)	(1,384)	(1,397)
Terrain² / 1 000						−0,085**	−0,057
						(0,041)	(0,041)
Âge (ans)		−2 147***	−2 405***	−2 356***	−0,0063***	−3 825***	−4 396***
		(79)	(111)	(107)	(0,0003)	(261)	(313)
Âge²						14***	18***
						(2)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−46 089***	−43 572***	−0,120***	−59 279***	−75 048***
			(6 309)	(6 077)	(0,014)	(6 122)	(6 496)
En rangée (vs détaché)			−104 715***	−104 678***	−0,286***	−117 352***	−132 917***
			(9 197)	(8 801)	(0,021)	(8 700)	(10 096)
À étages (vs plain-pied)			−5 004	−6 167	−0,028	6 681	1 642
			(9 494)	(9 355)	(0,020)	(8 517)	(8 431)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−23 051***	−24 522***	−0,052***	−24 052***	−21 272***
			(8 552)	(8 299)	(0,020)	(7 787)	(7 897)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			23 967*	27 674**	0,097***	32 283**	16 695
			(12 633)	(12 612)	(0,031)	(12 579)	(10 826)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	2 835	2 835	2 835	2 835	2 835	2 835	2 835
R^2	0,350	0,521	0,552	0,591	0,510	0,605	0,672
R^2 ajusté	0,350	0,520	0,551	0,586	0,504	0,600	0,655
MdAPE VC (%)	17,0	14,5	13,7	13,3	12,8	13,0	12,6
RMSE VC (k$)	111,5	95,9	93,0	89,8	89,3	89,1	84,8
MAE VC (k$)	81,9	69,7	66,9	64,2	62,4	63,5	60,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.113 Saguenay — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.162e+3					
Aire² / 1 000	−3.523e+2	1.148e+2				
Terrain (pi²)	4.932e+0	−2.334e+0	1.916e+0			
Terrain² / 1 000	−2.052e−1	8.471e−2	−5.503e−2	1.701e−3		
Âge (ans)	1.247e+3	−2.132e+2	2.318e+1	−6.716e−1	6.801e+4	
Âge²	−1.038e+1	2.695e+0	−1.058e−1	4.187e−3	−5.663e+2	5.665e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre 2024 : −44 461 (12 928) ; décembre 2024 : −65 496 (14 643) ; janvier 2025 : −59 972 (13 841) ; février 2025 : −53 460 (15 296) ; mars 2025 : −63 676 (13 190) ; avril 2025 : −45 215 (12 029) ; mai 2025 : −27 190 (11 707) ; juin 2025 : −19 350 (11 093) ; juillet 2025 : −1 890 (11 625) ; août 2025 : −10 135 (12 035) ; septembre 2025 : −3 017 (12 993) ; octobre 2025 : −18 664 (13 087) ; novembre 2025 : +3 013 (13 477) ; décembre 2025 : −34 950 (13 912) ; janvier 2026 : −11 168 (15 341) ; février 2026 : +9 753 (14 912) ; mars 2026 : −4 593 (15 043) ; avril 2026 : +15 716 (11 979) ; mai 2026 : +21 187 (11 653) ; juin 2026 : +17 936 (11 366) ; juillet 2026 : +21 229 (11 240) ; août 2026 : +17 693 (12 190) ; septembre 2026 : +16 996 (12 409).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 529{,}0$ ($p = 0{,}000$) ; VIF aire 1,96, terrain 1,21, âge 1,62 ; Cook $> 4/n$: 6,1 % ; asymétrie des résidus 0,34 ; résidus au-delà de 2σ : 5,5 % ; Moran z : M4 18,9, M6 19,8, M7 4,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/saguenay_M6.csv`.

TABLE C.114 Saguenay — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	135,3	3,20	−2 415
M7 (microsecteurs)	115,2	3,39	−2 583
Huber (M-estimateur)	131,8	3,89	−2 318
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	145,1	3,66	−2 343
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 1\,412$)	97,3	2,58	−2 314
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 1\,423$)	169,7	3,78	−2 512

C.39 Alma

TABLE C.115 Alma — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	156 799***	252 770***	325 607***	364 074***	13***	492 756***	461 726***
	(26 332)	(22 078)	(31 718)	(36 769)	(0)	(56 775)	(57 844)
Aire habitable (pi²)	136***	132***	131***	126***	0,280***	−8,401	−5,906
	(24)	(20)	(26)	(27)	(0,051)	(71,436)	(72,990)
Aire² / 1 000						38	38
						(26)	(26)
Terrain (pi²)		1,939*	0,153	0,546	−0,001	1,311	2,385
		(1,075)	(1,086)	(1,021)	(0,003)	(2,761)	(2,995)
Terrain² / 1 000						−0,016	−0,043
						(0,081)	(0,083)
Âge (ans)		−2 542***	−3 312***	−3 390***	−0,0099***	−5 355***	−5 572***
		(196)	(299)	(287)	(0,0008)	(816)	(958)
Âge²						22***	28***
						(8)	(9)
Jumelé (vs détaché)			−80 602***	−82 078***	−0,228***	−99 875***	−101 549***
			(12 413)	(11 869)	(0,037)	(13 503)	(14 583)
En rangée (vs détaché)			−108 236***	−116 533***	−0,330***	−121 648***	−106 655***
			(19 958)	(20 310)	(0,049)	(18 017)	(21 116)
À étages (vs plain-pied)			−19 877	−16 434	−0,030	−17 115	−21 789
			(23 541)	(24 829)	(0,055)	(23 811)	(24 575)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−7 900	442	0,012	−5 503	−14 765
			(15 837)	(15 242)	(0,045)	(17 946)	(18 917)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	651	651	651	651	651	651	651
R^2	0,173	0,385	0,434	0,462	0,427	0,477	0,505
R^2 ajusté	0,172	0,382	0,428	0,450	0,413	0,462	0,472
MdAPE VC (%)	20,0	17,4	15,9	16,0	14,9	15,3	14,5
RMSE VC (k$)	123,2	107,1	103,5	102,6	101,4	104,4	105,2
MAE VC (k$)	86,3	73,8	69,6	67,1	64,2	66,9	67,6

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.116 Alma — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	5.103e+3					
Aire² / 1 000	−1.796e+3	6.796e+2				
Terrain (pi²)	3.064e+1	−1.348e+1	7.621e+0			
Terrain² / 1 000	−1.213e+0	4.974e−1	−2.102e−1	6.579e−3		
Âge (ans)	2.657e+3	−1.452e+3	−2.916e+2	3.226e+0	6.665e+5	
Âge²	2.076e+1	−5.604e+0	4.543e+0	−7.683e−2	−6.019e+3	6.100e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −68 004 (20 105) ; février–avril 2025 : −43 932 (15 624) ; mai–juillet 2025 : −38 438 (12 785) ; août–octobre 2025 : −27 496 (17 991) ; novembre–janvier 2026 : −38 006 (17 218) ; février–avril 2026 : −9 354 (17 958) ; mai–juillet 2026 : −2 551 (13 245).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 67,0$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,94, terrain 1,28, âge 2,00 ; Cook $> 4/n$: 6,1 % ; asymétrie des résidus 1,89 ; résidus au-delà de 2σ : 4,3 % ; Moran z : M4 2,5, M6 2,1, M7 −0,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/alma_M6.csv`.

TABLE C.117 Alma — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	75,7	1,10	−3 263
M7 (microsecteurs)	78,7	1,81	−2 925
Huber (M-estimateur)	70,6	1,10	−3 196
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	80,7	1,67	−2 933
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 329$)	103,4	0,58	−3 656
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 322$)	46,3	2,15	−2 970

C.40 Dolbeau-Mistassini

TABLE C.118 Dolbeau-Mistassini — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	48 463	182 942***	167 948**	161 791**	12***	473 032***	471 282***
	(58 495)	(42 891)	(69 487)	(68 842)	(0)	(73 178)	(74 911)
Aire habitable (pi²)	179***	191***	197***	213***	0,451***	−113	−118
	(52)	(45)	(62)	(60)	(0,077)	(98)	(99)
Aire² / 1 000						87***	88***
						(30)	(30)
Terrain (pi²)		0,358	0,547	−0,317	−0,001	3,856	3,750
		(0,998)	(1,019)	(0,879)	(0,003)	(3,061)	(3,189)
Terrain² / 1 000						−0,089	−0,085
						(0,080)	(0,082)
Âge (ans)		−3 018***	−2 887***	−2 772***	−0,0090***	−7 194***	−7 050***
		(304)	(324)	(287)	(0,0009)	(871)	(955)
Âge²						47***	46***
						(9)	(10)
Jumelé (vs détaché)			19 786	21 567	0,041	−28 846	−42 773**
			(27 012)	(23 030)	(0,080)	(18 970)	(20 351)
À étages (vs plain-pied)			−2 530	−21 131	0,028	−12 816	−15 655
			(42 552)	(38 974)	(0,089)	(29 820)	(30 662)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−19 039	−33 995	−0,078	−42 927**	−41 811**
			(33 166)	(30 849)	(0,066)	(17 482)	(19 153)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	254	254	254	254	254	254	254
R^2	0,288	0,554	0,557	0,605	0,525	0,692	0,706
R^2 ajusté	0,285	0,548	0,546	0,582	0,498	0,670	0,674
MdAPE VC (%)	21,7	18,0	18,2	18,1	16,3	16,5	17,4
RMSE VC (k$)	118,3	95,8	97,8	97,1	91,8	95,9	96,6
MAE VC (k$)	79,4	64,3	65,0	65,9	60,4	60,8	61,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.119 Dolbeau-Mistassini — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	9.602e+3					
Aire² / 1 000	−2.751e+3	8.769e+2				
Terrain (pi²)	−8.065e+1	1.810e+1	9.371e+0			
Terrain² / 1 000	2.358e+0	−5.350e−1	−2.381e−1	6.478e−3		
Âge (ans)	−5.141e+2	−1.588e+2	−1.401e+2	2.484e+0	7.580e+5	
Âge²	−9.077e+1	2.668e+1	3.320e+0	−8.028e−2	−7.205e+3	7.614e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −36 114 (19 366) ; février–avril 2025 : −36 929 (22 223) ; mai–juillet 2025 : −10 362 (16 873) ; août–octobre 2025 : −18 138 (19 805) ; novembre–janvier 2026 : −5 177 (28 001) ; février–avril 2026 : +961 (21 889) ; mai–juillet 2026 : +11 562 (22 426).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 61,8$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,13, terrain 1,12, âge 1,43 ; Cook $> 4/n$: 7,9 % ; asymétrie des résidus 0,68 ; résidus au-delà de 2σ : 4,7 % ; Moran z : M4 1,2, M6 0,6, M7 −0,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/dolbeau-mistassini_M6.csv`.

TABLE C.120 Dolbeau-Mistassini — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	78,0	2,54	−2 532
M7 (microsecteurs)	76,9	2,49	−2 416
Huber (M-estimateur)	82,1	1,60	−2 356
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	105,8	0,98	−2 457
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 140$)	119,1	−0,04	−2 211

C.41 Rimouski

TABLE C.121 Rimouski — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	165 745***	242 131***	261 877***	288 394***	13***	340 310***	289 433***
	(12 372)	(10 551)	(16 665)	(19 175)	(0)	(31 284)	(35 516)
Aire habitable (pi²)	169***	165***	173***	170***	0,355***	137***	125***
	(11)	(10)	(13)	(13)	(0,029)	(32)	(34)
Aire² / 1 000						5,447	5,947
						(8,748)	(9,255)
Terrain (pi²)		1,899***	0,988*	1,242**	0,002	4,097**	5,365**
		(0,516)	(0,543)	(0,563)	(0,002)	(1,953)	(2,191)
Terrain² / 1 000						−0,077	−0,080
						(0,051)	(0,052)
Âge (ans)		−2 026***	−2 200***	−2 210***	−0,0056***	−3 847***	−3 351***
		(131)	(168)	(167)	(0,0005)	(372)	(417)
Âge²						14***	12***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−21 983***	−23 345***	−0,046*	−35 565***	−39 272***
			(7 717)	(7 805)	(0,025)	(9 091)	(9 190)
En rangée (vs détaché)			−100 419***	−103 580***	−0,243***	−107 777***	−109 159***
			(12 828)	(12 633)	(0,032)	(13 556)	(14 835)
À étages (vs plain-pied)			−18 313*	−15 535	−0,026	−10 252	−2 389
			(11 099)	(10 827)	(0,027)	(10 552)	(10 816)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−18 598	−17 264	−0,011	−20 722*	−11 325
			(12 453)	(12 495)	(0,034)	(12 118)	(12 430)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	969	969	969	969	969	969	969
R^2	0,370	0,524	0,554	0,580	0,446	0,595	0,625
R^2 ajusté	0,370	0,522	0,551	0,572	0,437	0,587	0,602
MdAPE VC (%)	16,6	13,5	12,8	12,1	11,6	11,7	11,6
RMSE VC (k$)	107,5	93,8	91,2	89,3	94,4	88,3	88,3
MAE VC (k$)	80,7	68,8	66,1	63,4	63,5	62,3	62,3

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.122 Rimouski — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	1.033e+3					
Aire² / 1 000	−2.620e+2	7.653e+1				
Terrain (pi²)	−1.546e+1	3.678e+0	3.816e+0			
Terrain² / 1 000	4.530e−1	−1.232e−1	−9.453e−2	2.562e−3		
Âge (ans)	1.648e+3	−2.501e+2	−3.178e+1	1.290e+0	1.385e+5	
Âge²	−1.355e+1	2.147e+0	2.435e−1	−9.607e−3	−9.686e+2	8.125e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −53 296 (12 449) ; février–avril 2025 : −57 418 (13 559) ; mai–juillet 2025 : −19 306 (11 018) ; août–octobre 2025 : −20 908 (11 563) ; novembre–janvier 2026 : −29 915 (12 782) ; février–avril 2026 : −21 848 (14 075) ; mai–juillet 2026 : +6 053 (11 561).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 78,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,98, terrain 1,22, âge 1,52 ; Cook $> 4/n$: 7,0 % ; asymétrie des résidus −0,15 ; résidus au-delà de 2σ : 5,6 % ; Moran z : M4 5,2, M6 4,4, M7 0,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/rimouski_M6.csv`.

TABLE C.123 Rimouski — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	148,7	3,08	−2 563
M7 (microsecteurs)	138,3	4,30	−2 247
Huber (M-estimateur)	123,2	2,87	−2 561
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	135,7	3,03	−2 373
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 488$)	134,9	2,82	−2 493
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 481$)	169,7	3,36	−2 626

C.42 Rivière-du-Loup

TABLE C.124 Rivière-du-Loup — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	219 147***	246 797***	247 493***	300 684***	13***	330 466***	347 553***
	(17 805)	(14 635)	(22 708)	(26 609)	(0)	(43 951)	(46 457)
Aire habitable (pi²)	107***	120***	142***	135***	0,352***	197***	200***
	(16)	(16)	(19)	(19)	(0,048)	(47)	(51)
Aire² / 1 000						−18	−20
						(13)	(13)
Terrain (pi²)		5,339***	4,132***	4,347***	0,010***	0,726	0,134
		(1,277)	(1,304)	(1,290)	(0,003)	(3,647)	(3,613)
Terrain² / 1 000						0,110	0,129
						(0,121)	(0,120)
Âge (ans)		−2 060***	−2 047***	−2 080***	−0,0061***	−4 104***	−4 067***
		(195)	(238)	(236)	(0,0007)	(443)	(467)
Âge²						16***	16***
						(3)	(3)
Jumelé (vs détaché)			−23 691**	−23 387**	−0,054*	−43 028***	−38 318***
			(11 177)	(10 644)	(0,031)	(12 780)	(13 102)
À étages (vs plain-pied)			−44 683***	−37 784***	−0,117***	−51 165***	−54 445***
			(14 294)	(14 122)	(0,037)	(15 813)	(17 055)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−37 493**	−36 551*	−0,098*	−44 434**	−38 202**
			(17 781)	(18 655)	(0,058)	(18 008)	(19 194)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	313	313	313	313	313	313	313
R^2	0,188	0,552	0,577	0,630	0,584	0,675	0,698
R^2 ajusté	0,186	0,548	0,568	0,613	0,564	0,656	0,666
MdAPE VC (%)	15,0	11,2	10,1	10,8	10,5	10,5	12,2
RMSE VC (k$)	103,2	77,3	77,4	74,3	71,6	72,3	75,3
MAE VC (k$)	75,5	56,1	55,2	54,0	51,6	52,0	56,0

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.125 Rivière-du-Loup — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.234e+3					
Aire² / 1 000	−5.515e+2	1.578e+2				
Terrain (pi²)	−2.299e+1	7.751e−1	1.330e+1			
Terrain² / 1 000	5.901e−1	−2.376e−2	−4.188e−1	1.474e−2		
Âge (ans)	2.084e+3	−5.112e+2	−1.825e+1	2.425e+0	1.963e+5	
Âge²	−1.606e+1	3.790e+0	6.731e−1	−2.541e−2	−1.103e+3	7.734e+0

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −99 103 (20 489) ; février–avril 2025 : −63 290 (18 306) ; mai–juillet 2025 : −55 288 (15 095) ; août–octobre 2025 : −50 713 (14 962) ; novembre–janvier 2026 : −56 684 (15 571) ; février–avril 2026 : −74 352 (24 550) ; mai–juillet 2026 : −29 398 (14 651).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 42,8$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,16, terrain 1,32, âge 1,72 ; Cook $> 4/n$: 7,3 % ; asymétrie des résidus −0,57 ; résidus au-delà de 2σ : 4,5 % ; Moran z : M4 −0,4, M6 −0,2, M7 −1,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/riviere-du-loup_M6.csv`.

TABLE C.126 Rivière-du-Loup — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	158,0	2,29	−2 747
M7 (microsecteurs)	156,2	1,97	−2 681
Huber (M-estimateur)	161,8	2,35	−2 715
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	146,5	1,83	−2 490
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 158$)	179,8	3,01	−2 271
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 155$)	149,9	1,41	−3 307

C.43 Matane

TABLE C.127 Matane — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	138 617***	233 835***	249 515***	293 165***	13***	285 674***	274 651***
	(18 519)	(20 644)	(26 365)	(31 324)	(0)	(61 619)	(61 688)
Aire habitable (pi²)	104***	116***	108***	100***	0,344***	192***	196***
	(16)	(13)	(16)	(16)	(0,056)	(72)	(70)
Aire² / 1 000						−30	−34
						(23)	(22)
Terrain (pi²)		0,320	0,148	0,736	0,003	−0,315	0,849
		(0,881)	(0,929)	(1,164)	(0,004)	(3,765)	(3,968)
Terrain² / 1 000						0,031	0,022
						(0,114)	(0,115)
Âge (ans)		−2 053***	−2 042***	−2 052***	−0,0073***	−3 913***	−3 994***
		(262)	(287)	(283)	(0,0010)	(737)	(755)
Âge²						16***	17***
						(6)	(6)
Jumelé (vs détaché)			−36 656***	−39 743***	−0,136***	−27 500	−34 468**
			(12 572)	(12 195)	(0,049)	(16 754)	(17 579)
À étages (vs plain-pied)			9 659	11 422	0,034	1 385	6 508
			(14 705)	(14 617)	(0,052)	(17 151)	(17 469)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−16 679	−16 994	−0,078	−25 089*	−24 515*
			(13 687)	(13 199)	(0,051)	(14 647)	(14 862)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	258	258	258	258	258	258	258
R^2	0,207	0,472	0,487	0,529	0,490	0,558	0,580
R^2 ajusté	0,204	0,466	0,475	0,502	0,461	0,527	0,530
MdAPE VC (%)	21,6	17,6	17,5	16,3	16,4	16,6	17,5
RMSE VC (k$)	84,3	69,3	69,3	69,4	70,7	70,2	72,2
MAE VC (k$)	67,4	54,4	54,2	52,6	52,2	53,0	56,0

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.128 Matane — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	5.180e+3					
Aire² / 1 000	−1.615e+3	5.347e+2				
Terrain (pi²)	−9.420e+0	−7.077e+0	1.417e+1			
Terrain² / 1 000	−1.753e−1	3.352e−1	−4.172e−1	1.309e−2		
Âge (ans)	9.682e+2	−1.920e+2	−4.673e+1	2.876e+0	5.438e+5	
Âge²	2.202e+1	−7.107e+0	1.346e+0	−4.761e−2	−3.885e+3	3.209e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −45 704 (19 584) ; février–avril 2025 : −36 655 (18 982) ; mai–juillet 2025 : −46 410 (17 604) ; août–octobre 2025 : −36 848 (16 639) ; novembre–janvier 2026 : −65 597 (18 164) ; février–avril 2026 : −39 368 (19 570) ; mai–juillet 2026 : −7 933 (17 163).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 27,1$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,85, terrain 1,27, âge 1,29 ; Cook $> 4/n$: 7,8 % ; asymétrie des résidus −0,06 ; résidus au-delà de 2σ : 6,6 % ; Moran z : M4 0,5, M6 0,5, M7 −0,7. Matrice de covariance complète : `results/covariance/matane_M6.csv`.

TABLE C.129 Matane — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	121,7	0,12	−2 293
M7 (microsecteurs)	117,1	1,16	−2 219
Huber (M-estimateur)	97,3	0,42	−2 525
Régression médiane	167,3	2,50	−1 505
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	106,9	2,00	−2 157
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 143$)	81,9	3,34	−2 299

C.44 Baie-Comeau

TABLE C.130 Baie-Comeau — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	102 854***	263 796***	282 589***	295 312***	13***	394 857***	346 699***
	(25 471)	(25 041)	(27 726)	(30 110)	(0)	(56 265)	(65 967)
Aire habitable (pi²)	140***	125***	129***	131***	0,366***	148***	147***
	(22)	(12)	(15)	(14)	(0,061)	(24)	(26)
Aire² / 1 000						−5,503*	−5,134
						(3,231)	(3,355)
Terrain (pi²)		3,632***	1,767	1,657	0,005	8,977***	9,908***
		(1,341)	(1,270)	(1,235)	(0,004)	(3,125)	(3,170)
Terrain² / 1 000						−0,261***	−0,299***
						(0,089)	(0,094)
Âge (ans)		−2 981***	−2 997***	−2 929***	−0,0092***	−9 143***	−8 231***
		(292)	(292)	(294)	(0,0010)	(1 518)	(1 789)
Âge²						61***	53***
						(14)	(18)
Jumelé (vs détaché)			−58 168***	−53 916***	−0,191***	−27 756**	−33 241***
			(14 688)	(14 261)	(0,051)	(13 683)	(12 751)
En rangée (vs détaché)			−66 588***	−65 578***	−0,325***	−33 902	−23 668
			(17 256)	(17 530)	(0,077)	(20 917)	(24 184)
À étages (vs plain-pied)			21 205	18 294	0,051	−6 722	−12 247
			(14 940)	(14 381)	(0,051)	(15 189)	(14 848)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−29 388*	−25 925*	−0,091	−41 054***	−52 795***
			(15 551)	(15 321)	(0,065)	(15 649)	(17 087)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	378	378	378	378	378	378	378
R^2	0,327	0,570	0,608	0,649	0,563	0,689	0,718
R^2 ajusté	0,326	0,567	0,601	0,635	0,545	0,673	0,690
MdAPE VC (%)	21,1	17,2	16,9	16,0	15,0	14,2	15,8
RMSE VC (k$)	89,3	71,0	69,0	67,0	99,7	93,9	90,6
MAE VC (k$)	67,7	55,7	53,2	51,1	52,7	51,2	52,4

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.131 Baie-Comeau — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	5.845e+2					
Aire² / 1 000	−7.440e+1	1.044e+1				
Terrain (pi²)	9.389e−1	−1.377e+0	9.768e+0			
Terrain² / 1 000	−1.725e−1	5.172e−2	−2.681e−1	7.995e−3		
Âge (ans)	1.840e+3	1.738e+2	3.554e+2	−1.368e+0	2.304e+6	
Âge²	4.894e+0	−5.005e+0	−7.690e−1	−4.367e−2	−2.034e+4	1.864e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −48 363 (15 119) ; février–avril 2025 : −41 402 (13 594) ; mai–juillet 2025 : −7 233 (14 048) ; août–octobre 2025 : −17 186 (14 383) ; novembre–janvier 2026 : −11 860 (16 817) ; février–avril 2026 : −28 024 (16 368) ; mai–juillet 2026 : +14 953 (13 856).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 14,9$ ($p = 0,002$) ; VIF aire 1,72, terrain 1,50, âge 1,17 ; Cook $> 4/n$: 6,3 % ; asymétrie des résidus 0,27 ; résidus au-delà de 2σ : 4,2 % ; Moran z : M4 4,9, M6 4,0, M7 0,9. Matrice de covariance complète : `results/covariance/baie-comeau_M6.csv`.

TABLE C.132 Baie-Comeau — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	135,4	5,47	−1 962
M7 (microsecteurs)	135,6	5,90	−2 020
Huber (M-estimateur)	125,2	5,93	−1 817
Régression médiane	175,5	12,18	−2 004
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	82,0	6,75	−1 795
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 185$)	108,3	4,32	−1 709
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 193$)	114,6	6,49	−2 443

C.45 Sept-Îles

TABLE C.133 Sept-Îles — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	125 413***	226 991***	241 743***	270 778***	13***	292 607***	294 311***
	(23 384)	(30 315)	(36 322)	(37 370)	(0)	(51 124)	(56 307)
Aire habitable (pi²)	171***	158***	161***	149***	0,325***	103**	100*
	(20)	(18)	(21)	(21)	(0,046)	(50)	(53)
Aire² / 1 000						10	6,975
						(12)	(13,099)
Terrain (pi²)		1,044	0,330	1,015	−0,001	2,515	0,749
		(1,005)	(1,045)	(1,146)	(0,003)	(4,091)	(4,511)
Terrain² / 1 000						−0,044	0,006
						(0,115)	(0,118)
Âge (ans)		−1 859***	−1 885***	−1 854***	−0,0052***	−1 593	−1 724
		(318)	(341)	(336)	(0,0011)	(998)	(1 081)
Âge²						−2,374	−1,582
						(8,549)	(9,196)
Jumelé (vs détaché)			−57 537***	−59 665***	−0,161***	−60 350***	−68 751***
			(15 456)	(15 518)	(0,047)	(16 468)	(18 602)
À étages (vs plain-pied)			5 766	7 198	0,018	16 689	23 220
			(22 602)	(23 304)	(0,063)	(21 922)	(22 753)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−34 665	−16 377	0,013	−9 319	−14 339
			(23 834)	(23 479)	(0,067)	(23 757)	(26 873)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	428	428	428	428	428	428	428
R^2	0,359	0,426	0,445	0,492	0,342	0,493	0,536
R^2 ajusté	0,358	0,422	0,437	0,474	0,320	0,472	0,498
MdAPE VC (%)	19,7	19,3	19,8	18,5	18,0	18,4	18,6
RMSE VC (k$)	113,7	108,7	108,5	106,6	110,2	106,7	106,1
MAE VC (k$)	87,7	84,5	82,7	80,4	81,9	80,5	78,7

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.134 Sept-Îles — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.493e+3					
Aire² / 1 000	−5.542e+2	1.456e+2				
Terrain (pi²)	−6.633e+1	1.223e+1	1.674e+1			
Terrain² / 1 000	2.269e+0	−4.614e−1	−4.514e−1	1.313e−2		
Âge (ans)	−3.396e+3	2.135e+3	−8.918e+2	2.176e+1	9.958e+5	
Âge²	3.634e+1	−1.902e+1	7.132e+0	−1.591e−1	−8.084e+3	7.308e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −57 775 (21 634) ; février–avril 2025 : −36 394 (21 925) ; mai–juillet 2025 : −21 587 (19 183) ; août–octobre 2025 : −9 816 (18 995) ; novembre–janvier 2026 : −35 780 (20 484) ; février–avril 2026 : −49 663 (23 842) ; mai–juillet 2026 : +28 672 (20 998).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 52,4$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,69, terrain 1,21, âge 1,09 ; Cook $> 4/n$: 6,1 % ; asymétrie des résidus −0,25 ; résidus au-delà de 2σ : 4,2 % ; Moran z : M4 6,3, M6 6,1, M7 3,0. Matrice de covariance complète : `results/covariance/sept-iles_M6.csv`.

TABLE C.135 Sept-Îles — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	126,3	1,80	−1 845
M7 (microsecteurs)	115,2	0,85	−1 891
Huber (M-estimateur)	131,4	3,09	−2 151
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	156,6	4,31	−1 858
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 216$)	118,9	3,36	−2 240
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 212$)	148,5	1,53	−1 568

C.46 Rouyn-Noranda

TABLE C.136 Rouyn-Noranda — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	184 384***	328 734***	331 769***	364 213***	13***	413 285***	371 662***
	(11 335)	(15 240)	(19 908)	(20 855)	(0)	(33 416)	(34 349)
Aire habitable (pi²)	156***	149***	155***	156***	0,352***	165***	146***
	(10)	(9)	(12)	(12)	(0,035)	(31)	(29)
Aire² / 1 000						−1,774	−2,567
						(7,534)	(6,555)
Terrain (pi²)		−1,008***	−1,190***	−0,875**	−0,003***	−0,871	3,747*
		(0,386)	(0,405)	(0,385)	(0,001)	(1,772)	(2,023)
Terrain² / 1 000						0,003	−0,072
						(0,044)	(0,047)
Âge (ans)		−2 461***	−2 337***	−2 371***	−0,0061***	−5 200***	−5 689***
		(168)	(199)	(189)	(0,0006)	(662)	(753)
Âge²						30***	33***
						(6)	(7)
Jumelé (vs détaché)			−60 009***	−57 596***	−0,151***	−57 944***	−59 804***
			(10 731)	(9 816)	(0,029)	(10 638)	(10 370)
À étages (vs plain-pied)			−7 015	−11 108	−0,012	−24 640*	−16 340
			(13 464)	(12 966)	(0,038)	(13 897)	(13 724)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−46 058***	−47 091***	−0,118***	−61 369***	−53 668***
			(13 099)	(12 407)	(0,042)	(12 736)	(12 435)
Niveaux décalés (vs plain-pied)			−22 312	−21 098	−0,015	−15 379	−7 045
			(16 348)	(16 589)	(0,045)	(16 693)	(15 165)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	633	633	633	633	633	633	633
R^2	0,333	0,509	0,539	0,604	0,501	0,620	0,674
R^2 ajusté	0,331	0,507	0,534	0,594	0,489	0,609	0,651
MdAPE VC (%)	17,5	13,9	14,3	13,4	13,1	13,0	12,7
RMSE VC (k$)	103,2	89,6	87,5	82,4	94,9	81,6	78,3
MAE VC (k$)	80,1	68,1	65,7	61,7	63,2	61,3	59,1

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.137 Rouyn-Noranda — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	9.442e+2					
Aire² / 1 000	−2.139e+2	5.677e+1				
Terrain (pi²)	−1.561e+0	−1.888e−2	3.138e+0			
Terrain² / 1 000	3.340e−2	1.581e−3	−7.545e−2	1.897e−3		
Âge (ans)	8.015e+1	2.008e+2	−1.932e+1	3.254e−1	4.387e+5	
Âge²	1.164e+1	−3.739e+0	1.337e+0	−2.734e−2	−4.081e+3	4.145e+1

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −71 600 (13 379) ; février–avril 2025 : −54 627 (17 652) ; mai–juillet 2025 : −39 678 (12 042) ; août–octobre 2025 : −34 019 (12 257) ; novembre–janvier 2026 : −40 237 (13 797) ; février–avril 2026 : −23 031 (14 261) ; mai–juillet 2026 : −11 437 (11 582).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 28,6$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 1,85, terrain 1,17, âge 1,42 ; Cook $> 4/n$: 7,0 % ; asymétrie des résidus −0,34 ; résidus au-delà de 2σ : 5,8 % ; Moran z : M4 10,1, M6 10,5, M7 5,5. Matrice de covariance complète : `results/covariance/rouyn-noranda_M6.csv`.

TABLE C.138 Rouyn-Noranda — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	160,7	−0,83	−2 236
M7 (microsecteurs)	140,7	2,66	−2 439
Huber (M-estimateur)	158,1	−0,41	−2 310
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	138,6	−0,23	−2 164
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 320$)	157,9	−0,22	−1 727
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 313$)	157,8	−1,40	−2 728

C.47 Val-d'Or

TABLE C.139 Val-d'Or — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 (ln P)	M6	M7
Constante	181 782***	323 469***	326 072***	365 654***	13***	320 775***	296 123***
	(17 366)	(29 125)	(43 730)	(37 880)	(0)	(59 225)	(57 508)
Aire habitable (pi²)	200***	155***	174***	172***	0,317***	240***	226***
	(17)	(17)	(29)	(29)	(0,045)	(49)	(51)
Aire² / 1 000						−17*	−15
						(10)	(10)
Terrain (pi²)		1,282**	0,702	1,516*	0,003	−0,367	1,886
		(0,566)	(0,572)	(0,901)	(0,002)	(2,886)	(3,287)
Terrain² / 1 000						0,043	0,015
						(0,066)	(0,072)
Âge (ans)		−2 332***	−2 551***	−2 736***	−0,0074***	−2 488**	−3 064**
		(276)	(368)	(336)	(0,0008)	(1 152)	(1 334)
Âge²						−2,514	4,734
						(10,784)	(13,100)
Jumelé (vs détaché)			−28 474**	−26 267*	−0,077**	−21 217	−10 617
			(14 098)	(14 048)	(0,034)	(15 562)	(16 451)
À étages (vs plain-pied)			−55 146	−43 781	−0,050	−45 674	−52 414
			(34 874)	(32 853)	(0,062)	(32 643)	(34 034)
Étage mansardé (vs plain-pied)			19 964	23 052	0,021	27 611	35 813**
			(17 709)	(16 685)	(0,051)	(16 877)	(16 710)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	597	597	597	597	597	597	597
R^2	0,361	0,464	0,475	0,507	0,421	0,510	0,542
R^2 ajusté	0,359	0,461	0,470	0,495	0,407	0,496	0,512
MdAPE VC (%)	17,1	15,4	15,0	15,3	14,6	15,7	15,5
RMSE VC (k$)	133,0	121,9	122,2	121,4	128,7	121,9	122,5
MAE VC (k$)	94,9	84,6	84,0	84,5	86,8	84,8	84,9

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.140 Val-d'Or — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.397e+3					
Aire² / 1 000	−3.990e+2	1.031e+2				
Terrain (pi²)	5.201e+0	1.570e+0	8.328e+0			
Terrain² / 1 000	1.698e−1	−4.500e−2	−1.817e−1	4.363e−3		
Âge (ans)	2.287e+4	−8.357e+2	4.328e+2	−5.004e−1	1.326e+6	
Âge²	−1.759e+2	5.118e+0	−2.968e+0	−7.834e−3	−1.197e+4	1.163e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −85 015 (20 943) ; février–avril 2025 : −74 616 (22 309) ; mai–juillet 2025 : −46 905 (19 007) ; août–octobre 2025 : −9 709 (21 914) ; novembre–janvier 2026 : −49 522 (22 672) ; février–avril 2026 : −27 943 (22 552) ; mai–juillet 2026 : −14 996 (20 052).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 20,8$ ($p = 0,000$) ; VIF aire 2,10, terrain 1,31, âge 1,55 ; Cook $> 4/n$: 5,0 % ; asymétrie des résidus 1,52 ; résidus au-delà de 2σ : 3,9 % ; Moran z : M4 6,7, M6 6,4, M7 3,6. Matrice de covariance complète : `results/covariance/val-d-or_M6.csv`.

TABLE C.141 Val-d'Or — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	205,7	0,22	−2 719
M7 (microsecteurs)	195,3	2,09	−2 628
Huber (M-estimateur)	188,3	−1,38	−3 023
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	172,5	−1,75	−2 778
Ventes de nov. 2024 à oct. 2025 ($n = 307$)	179,3	2,47	−2 369
Ventes de nov. 2025 à oct. 2026 ($n = 290$)	215,3	−2,42	−3 061

C.48 Amos

TABLE C.142 Amos — coefficients des modèles M1 à M7 (erreurs-types HC1 entre parenthèses)

	M1	M2	M3	M4	M5 ($\ln P$)	M6	M7
Constante	193 725***	283 436***	254 647***	262 093***	13***	288 231***	265 841***
	(15 964)	(23 287)	(29 050)	(30 540)	(0)	(49 314)	(52 408)
Aire habitable (pi²)	121***	107***	136***	132***	0,335***	119**	143***
	(15)	(14)	(14)	(14)	(0,053)	(52)	(55)
Aire² / 1 000						1,030	−5,937
						(13,523)	(14,835)
Terrain (pi²)		−0,085	−0,217	0,300	0,001	4,244	4,374
		(0,629)	(0,616)	(0,581)	(0,002)	(3,514)	(3,412)
Terrain² / 1 000						−0,096	−0,102
						(0,078)	(0,077)
Âge (ans)		−1 499***	−1 360***	−1 432***	−0,0043***	−3 236***	−3 402***
		(357)	(410)	(416)	(0,0014)	(1 025)	(1 074)
Âge²						20*	23*
						(12)	(12)
Jumelé (vs détaché)			−16 256	−24 871*	−0,083*	−24 638*	−20 726
			(12 039)	(12 832)	(0,043)	(13 591)	(14 507)
À étages (vs plain-pied)			−77 475***	−88 343***	−0,238**	−89 937***	−92 008***
			(27 413)	(27 268)	(0,093)	(27 876)	(28 715)
Étage mansardé (vs plain-pied)			−5 461	−5 714	−0,061	−20 301	−16 871
			(19 940)	(19 525)	(0,070)	(21 195)	(23 723)
Effets fixes de zone	non	non	non	oui	oui	oui	micro
Effets fixes de période	non	non	non	oui	oui	oui	oui
Observations	171	171	171	171	171	171	171
R^2	0,307	0,399	0,436	0,503	0,410	0,520	0,534
R^2 ajusté	0,303	0,388	0,415	0,458	0,357	0,467	0,458
MdAPE VC (%)	14,0	12,2	11,2	10,6	11,3	11,4	11,8
RMSE VC (k$)	76,6	71,9	70,5	71,4	77,3	71,1	73,9
MAE VC (k$)	58,0	53,0	51,6	52,1	54,8	52,1	54,5

M5 : coefficients de l'aire et du terrain multipliés par 1 000 (effet en log-points par 1 000 pi²). *** $p < 0{,}01$; ** $p < 0{,}05$; * $p < 0{,}10$.

TABLE C.143 Amos — matrice de covariance robuste (HC1) des coefficients continus de M6 (triangle inférieur)

	Aire	Aire²/1000	Terrain	Terrain²/1000	Âge	Âge²
Aire habitable (pi²)	2.748e+3					
Aire² / 1 000	−6.779e+2	1.829e+2				
Terrain (pi²)	−7.504e+1	1.519e+1	1.235e+1			
Terrain² / 1 000	1.595e+0	−3.250e−1	−2.718e−1	6.155e−3		
Âge (ans)	3.393e+3	7.077e+2	3.500e+1	1.571e+0	1.051e+6	
Âge²	−2.705e+1	−5.463e+0	8.731e−1	−5.714e−2	−1.099e+4	1.338e+2

Effets fixes de période de M6 (dollars, vs août–octobre 2026 ; erreur-type entre parenthèses) : novembre–janvier 2025 : −14 427 (24 849) ; février–avril 2025 : −17 858 (22 279) ; mai–juillet 2025 : +7 311 (16 153) ; août–octobre 2025 : +8 348 (16 369) ; novembre–janvier 2026 : −9 017 (17 779) ; février–avril 2026 : −20 471 (35 530) ; mai–juillet 2026 : +24 123 (18 364).

Diagnostics : Breusch-Pagan $LM = 5,2$ ($p = 0,159$) ; VIF aire 2,04, terrain 1,15, âge 1,69 ; Cook $> 4/n$: 9,4 % ; asymétrie des résidus −0,52 ; résidus au-delà de 2σ : 5,8 % ; Moran z : M4 −1,0, M6 −0,8, M7 −1,3. Matrice de covariance complète : `results/covariance/amos_M6.csv`.

TABLE C.144 Amos — robustesse : effets marginaux au point de référence local selon l'estimateur et le sous-échantillon

Estimation	Aire ($/pi²)	Terrain ($/pi²)	Âge ($/an)
M6 (MCO, HC1)	121,2	2,89	−1 338
M7 (microsecteurs)	130,7	2,95	−1 215
Huber (M-estimateur)	126,2	2,95	−1 559
Sans les prix extrêmes (1 % – 99 %)	135,5	2,32	−1 244

D

Méthodes de reproduction

D.1 Organisation du projet

```
atlas-ajustements-quebec/
  data/raw/         extractions (CSV compressés)       data/geo/     découpages
  data/processed/   échantillons nettoyés (Parquet)    data/metadata/ marchés, MUN.csv
  scripts/ingestion/00_export.sql, 00b_geo.py          extraction, géométries
  scripts/cleaning/01_build_samples.py                 échantillons A et B, zones
  scripts/estimation/hedonic.py, 02_estimate.py        M1–M7, indice, diagnostics, grilles
  scripts/estimation/03_model_b.py                     modèle B (ville, région, province)
  scripts/adjustments/04_catalogue.py, 07_cas.py       catalogues, comparatif, étude de cas
  scripts/figures/05_figures.py                        toutes les figures
  scripts/06_latex.py                                  fiches, tableaux, macros numériques
  results/cities/ coefficients/ covariance/ validation/
  latex/main.tex chapters/ cities/ tables/ figures/    ouvrage
  tests/                                               tests automatiques (pytest)
  output/atlas-ajustements-quebec.pdf
```

D.2 Chaîne d'exécution

```
python3 scripts/cleaning/01_build_samples.py
python3 scripts/estimation/02_estimate.py
python3 scripts/estimation/03_model_b.py
python3 scripts/adjustments/04_catalogue.py
python3 scripts/figures/05_figures.py
python3 scripts/06_latex.py
python3 scripts/adjustments/07_cas.py sherbrooke
python3 -m pytest tests/ -q
cd latex && latexmk -lualatex main.tex
```

La commande `make all`, à la racine, enchaîne ces étapes. Aucun nombre n'est saisi à la main dans les fichiers LaTeX : les fiches, les tableaux et les macros numériques des chapitres sont écrits par `06_latex.py` et `07_cas.py` à partir des fichiers de `results/`.

D.3 Tests automatiques

Les tests de `tests/` vérifient notamment : les conversions d'unités ; le signe des ajustements (comparable inférieur ⇒ ajustement positif) ; l'égalité entre chaque ajustement et la différence de prédictions du modèle ; la cohérence des intervalles de confiance (borne inférieure ≤ estimation ≤ borne supérieure ; demi-largeur égale à 1,96 erreur-type) ; l'absence de coefficient pour les catégories de référence ; l'antisymétrie et la transitivité des contrastes de localisation ; la somme des poids de chaque grille ; la concordance entre les fichiers de résultats, les catalogues CSV et les tableaux LaTeX ; la symétrie et la positivité des matrices de covariance ; le respect des seuils de niveau d'estimation.

D.4 Actualiser les estimations

1. Relancer `scripts/ingestion/00_export.sql` sur les bases à jour (lecture seule) et déposer les extractions dans `data/raw/`.
2. Modifier, dans `scripts/atlaslib.py`, les dates de la fenêtre (`WIN_START`, `HOLD_START`, `DATE_EVAL`) et, dans `02_estimate.py`, le mois de fin des trimestres glissants.
3. Exécuter la chaîne. Les fiches, les tableaux et les figures se régénèrent ; relire les chapitres de la partie III, dont le commentaire dépend des résultats.

Sources et bibliographie

Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics : Methods and Models*. Dordrecht : Kluwer Academic.

Appraisal Institute (2020). *The Appraisal of Real Estate*. 15e éd. Chicago : Appraisal Institute.

Boucher, S.-P. (2026). *IMM1003, séance 9 : techniques avancées d'ajustement et étude empirique sur les ventes réelles de Gatineau*. Diapositives de cours, Université du Québec en Outaouais. https://www.uqo-imm1003.app/files/slides/seance09.pdf.

Breusch, T. S. et A. R. Pagan (1979). "A Simple Test for Heteroscedasticity and Random Coefficient Variation". In : *Econometrica* 47.5, p. 1287-1294.

Cook, R. D. (1977). "Detection of Influential Observation in Linear Regression". In : *Technometrics* 19.1, p. 15-18.

Duan, N. (1983). "Smearing Estimate : A Nonparametric Retransformation Method". In : *Journal of the American Statistical Association* 78.383, p. 605-610.

Halvorsen, R. et R. Palmquist (1980). "The Interpretation of Dummy Variables in Semilogarithmic Equations". In : *American Economic Review* 70.3, p. 474-475.

Hill, R. J. (2013). "Hedonic Price Indexes for Residential Housing : A Survey, Evaluation and Taxonomy". In : *Journal of Economic Surveys* 27.5, p. 879-914.

Huber, P. J. (1964). "Robust Estimation of a Location Parameter". In : *The Annals of Mathematical Statistics* 35.1, p. 73-101.

Kennedy, P. E. (1981). "Estimation with Correctly Interpreted Dummy Variables in Semilogarithmic Equations". In : *American Economic Review* 71.4, p. 801.

Koenker, R. (1981). "A Note on Studentizing a Test for Heteroscedasticity". In : *Journal of Econometrics* 17.1, p. 107-112.

Koenker, R. et G. Bassett (1978). "Regression Quantiles". In : *Econometrica* 46.1, p. 33-50.

Lancaster, K. J. (1966). "A New Approach to Consumer Theory". In : *Journal of Political Economy* 74.2, p. 132-157.

MacKinnon, J. G. et H. White (1985). "Some Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimators with Improved Finite Sample Properties". In : *Journal of Econometrics* 29.3, p. 305-325.

Malpezzi, S. (2003). "Hedonic Pricing Models : A Selective and Applied Review". In : *Housing Economics and Public Policy*. Sous la dir. de T. O'Sullivan et K. Gibb. Oxford : Blackwell, p. 67-89.

Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (2026). *Répertoire des municipalités et rôles d'évaluation foncière du Québec*. Gouvernement du Québec.

Ministère des Ressources naturelles et des Forêts (2026). *Découpages administratifs à l'échelle de 1/20 000 (SDA)*. Données Québec, licence CC-BY 4.0. Consulté le 11 novembre 2026.

Moran, P. A. P. (1950). "Notes on Continuous Stochastic Phenomena". In : *Biometrika* 37.1/2, p. 17-23.

Oehlert, G. W. (1992). "A Note on the Delta Method". In : *The American Statistician* 46.1, p. 27-29.

Rosen, S. (1974). "Hedonic Prices and Implicit Markets : Product Differentiation in Pure Competition". In : *Journal of Political Economy* 82.1, p. 34-55.

Sirmans, G. S., D. A. Macpherson et E. N. Zietz (2005). "The Composition of Hedonic Pricing Models". In : *Journal of Real Estate Literature* 13.1, p. 3-43.

Ville de Gatineau (2026). *Découpage administratif (secteurs)*. Données Québec, licence CC-BY 4.0. Consulté le 8 novembre 2026.

White, H. (1980). "A Heteroskedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity". In : *Econometrica* 48.4, p. 817-838.