Une segmentation géographique des prix des terrains à bâtir en zone résidentielle au Grand-Duché de Luxembourg

Julien **Licheron**

11.02.2025

Introduction

L'Observatoire de l'Habitat réalise un suivi régulier des évolutions des prix de vente des terrains à bâtir, qui jouent un rôle très important dans l'augmentation des prix des logements, au moins depuis 2010 et la création de statistiques officielles[1]. Les différences géographiques dans les prix de vente des terrains à bâtir semblent aussi être la raison principale à l'existence de grands différentiels de prix des logements entre cantons ou communes au Luxembourg, alors que les différences dans les coûts de construction jouent un rôle bien moindre.

Pour assurer le suivi des prix des terrains à bâtir, les travaux de l'Observatoire de l'Habitat s'appuient sur les données de la Publicité Foncière, reprenant l'ensemble des transactions immobilières et foncières réalisées dans le pays. En complément, un fichier permettant d'identifier l'ensemble des parcelles vendues est transmis chaque année par l'Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA. Cela permet à l'Observatoire de l'Habitat de localiser précisément les parcelles (ou ensemble de parcelles contiguës) au sein des zonings des Plans d'Aménagement Général (PAG) mis à jour pour les années 2010, 2013, 2016 et 2020, puis en continu depuis lors.

Comme le fait le STATEC pour la vente d'appartements et de maisons, l'Observatoire de l'Habitat a conçu un indice des prix des terrains à bâtir qui cherche à retracer les changements dans la valorisation de ces terrains en neutralisant les changements dans la composition des transactions d'une année sur l'autre. Pour cela, un modèle « hédonique » est utilisé pour décomposer le prix d'une parcelle (ou d'un ensemble de parcelles contiguës) en fonction de trois grands types de caractéristiques : 1. les caractéristiques intrinsèques de cette parcelle (sa taille, sa forme, la pente de cette parcelle, etc.) ; 2. sa localisation dans une commune donnée ainsi que les caractéristiques moyennes de cette commune (notamment le temps moyen d'un trajet vers Luxembourg-Ville, principal bassin

[1] *Cf.* Observatoire de l'Habitat et STATEC (2023) : « Focus sur… les évolutions récentes des prix des terrains en zone à vocation résidentielle », dans le *Logement en Chiffres n°14* (septembre 2023), pp. 15-17. https://logement.public.lu/fr/publications/observatoire/logement-en-chiffres-14.html

d'emplois et de services) ; et 3. le voisinage de cette parcelle, et notamment la proximité à des aménités ou à des nuisances (distance à la gare la plus proche, aux services de santé, aux équipements commerciaux, etc.) . L'objectif est ainsi de retracer les évolutions des prix des terrains à bâtir en faisant comme si les mêmes parcelles ou ensembles de parcelles avaient été vendues aux différentes années.

Le présent document s'appuie sur cette modélisation pour proposer une **segmentation géographique du Grand-Duché de Luxembourg en fonction des niveaux des prix des terrains à bâtir** situés en zone à vocation résidentielle, en constituant des groupes de communes au sein desquels les prix des terrains seraient très similaires si une même parcelle était vendue (*homogénéité intra-groupe*) mais entre lesquels ces prix des terrains seraient significativement différents (*hétérogénéité inter-groupes*).

Ce document est organisé en quatre sections. Dans un premier temps, la méthodologie utilisée pour construire le modèle hédonique est présentée. La section suivante présente les résultats du modèle et les principaux facteurs qui jouent dans la variabilité des prix du foncier résidentiel. Ensuite, ces résultats sont utilisés pour construire différents *scenarii* de segmentation géographique des prix des terrains à bâtir. La section 4 fournit quant à elle une illustration des différences issues de la segmentation géographique retenue dans la section précédente.

1. Méthodologie

Ce document s'appuie sur les données des prix du foncier publiées par l'Observatoire de l'Habitat depuis 2015. Il s'agit de statistiques basées sur un fichier reprenant l'**ensemble des ventes de parcelles figurant sur la Publicité Foncière** (qui est un registre des actes notariés), transmis par l'Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA[2]. Ces données incluent un prix de transaction qui est bien le prix réel, tel qu'enregistré sur l'acte notarié.

L'Observatoire de l'Habitat a localisé ces parcelles dans un Système d'Informations Géographiques à partir du Plan Cadastral Numérisé (PCN) fourni par l'Administration du Cadastre et de la Topographie (ACT). Les parcelles potentiellement constructibles sont ensuite identifiées à partir des Plans d'Aménagement Général (PAG) des communes mis à jour pour 2010, 2013, 2016 et 2019, puis en continu pour les communes disposant d'un nouveau PAG.

Un contrôle est réalisé pour vérifier que ces parcelles sont libres de construction au moment de la vente. Les ventes de parcelles utilisées sont donc **exclusivement des ventes de terrains libres, sans aucune construction**. Il ne s'agit pas de ventes de maisons incluant une parcelle, par exemple. Il ne s'agit pas non plus de parcelles vendues dans le cadre d'une Vente en Etat Futur d'Achèvement (VEFA) d'un appartement ou d'une maison en lotissement.

[2] Pour une présentation plus complète des données de base et de leurs limites, *cf.* Observatoire de l'Habitat (2024) : « Panorama des transactions immobilières entre 2007 et 2023 », *Note n°37* (juillet 2024), Ministère du Logement, 27 pages. https://logement.public.lu/fr/publications/observatoire/note-37.html

La méthodologie est décrite plus en détail dans quatre Notes de l'Observatoire de l'Habitat publiées en 2015, 2019, 2021 et 2023[3], ainsi que dans un article de recherche co-écrit par des chercheurs du LISER[4].

Une attention particulière est portée aux terrains situés en zones à vocation résidentielle, que sont les zones d'habitation et les zones mixtes. **Un terrain à bâtir en zone à vocation résidentielle est ici défini comme remplissant de façon cumulée les conditions suivantes** :

- une parcelle ou un ensemble de parcelles contigües ;
- ... libre de toute construction (sans aucune construction existante sur ce terrain) ;
- ... dont au-moins 1 are se situe à l'intérieur du périmètre d'agglomération ;
- ... et dont au-moins 90% de la surface se situe en zone d'habitat (zone d'habitation ou zone mixte).

Un modèle hédonique a ensuite été développé pour suivre avec précision les évolutions des prix des terrains à bâtir au cours du temps. Utiliser le prix par are médian (ou moyen) par année pour analyser ces évolutions aurait en effet été problématique, puisque ce ne sont pas les mêmes parcelles qui sont vendues chaque année. D'une année sur l'autre, la composition des transactions change, tant pour ce qui concerne les caractéristiques intrinsèques des parcelles (leur surface, leur forme), leur intégration dans les PAG (en zone d'habitation ou en zone mixte, la densité autorisée sur ces parcelles), que leur localisation (la localité dans laquelle elle se situe, la présence d'aménités ou de nuisances particulières, etc.). Dans un cas extrême, une forte hausse des prix moyens par are des terrains à bâtir au Luxembourg pourrait s'expliquer uniquement par une augmentation de la part des parcelles vendues localisées à Luxembourg-Ville (commune la plus chère du pays), d'une année sur l'autre, sans aucune augmentation significative du prix moyen dans cette commune par exemple. C'est pourquoi il est important de **neutraliser ces effets de composition en ayant recours à la modélisation**.

L'approche proposée dans le présent document est basée sur une **modélisation hédonique des prix de vente des parcelles**, qui vise à « décomposer » la variabilité du prix par are d'une parcelle en fonction de la contribution des différents éléments qui construisent cette valeur : les caractéristiques intrinsèques de la parcelle, son intégration dans le PAG et sa localisation.

Deux modèles très différents au niveau conceptuel sont en réalité utilisés par l'Observatoire de l'Habitat.

[3] Pour la Note la plus récente, voir Observatoire de l'Habitat (2023) : « Panorama du foncier constructible au Luxembourg : prix de vente, incidence foncière et structure de la propriété », *Note n°32* (juillet 2023), Ministère du Logement, 32 pages. https://logement.public.lu/fr/publications/observatoire/note-32.html

[4] Glumac Brano, Herrera-Gomez Marcos & Licheron Julien (2019): « A hedonic urban land price index », *Land Use Policy*, vol. 81, pp. 802-812. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837718304186

D'une part, un modèle utilisant le prix par are (en logarithme) comme variable dépendante peut être estimé en utilisant un modèle standard de type Moindres Carrés Généralisés (*Generalised Least Squares* – GLS). C'est ce type de modèle qui est utilisé dans le présent document.

D'autre part, il est possible d'utiliser également le prix par are (en logarithme) comme variable dépendante, avec les mêmes variables explicatives, mais une estimation basée sur un modèle d'économétrie spatiale. C'est un tel modèle d'économétrie spatiale qui est actuellement utilisé pour l'indice des prix du foncier à vocation résidentiel publié par l'Observatoire de l'Habitat. Le modèle retenu, de type « Modèle à Décalage Spatial » (*Spatial Lag Model* – SLM) vise à intégrer la corrélation entre les prix de parcelles voisines vendues, notamment pour réduire le problème de variables omises dans le modèle, qui pourraient avoir des effets localisés spatialement, comme des nuisances sonores *et/ou* environnementales. Des effets « informationnels » pourraient aussi justifier un tel modèle, par exemple si un vendeur tient compte du prix de la parcelle vendue par son voisin pour fixer son prix proposé à la vente, en supposant que son pouvoir de négociation soit suffisant sur le marché pour faire dévier le prix final de transaction. Ce type de modélisation, qui fait dépendre les prix d'une parcelle de ceux des parcelles voisines, n'est pas cohérent avec l'objectif de réaliser ici une segmentation géographique des prix des terrains.

2. Première étape : Modélisation des prix de vente des terrains

Dans la première étape de l'analyse, **la modélisation hédonique permet de décomposer le prix de vente final d'un terrain à bâtir situé en zone à vocation résidentielle en fonction de la contribution de ses différentes caractéristiques** :

- sa surface totale, en ares ;
- sa forme, mesurée à l'aide d'un indicateur de compacité (l'indice de Gravelius) ;
- le fait que la parcelle soit considérée comme une *Baulücke* ou non. Une *Baulücke* est ici une parcelle de petite dimension située dans le tissu urbain de la commune, déjà raccordée aux réseaux ;
- sa localisation dans le PAG de la commune, en fonction du zoning harmonisé : HAB-1 ; HAB-2, MIX-c ; MIX-u ; MIX-r ; MIX-v ;
- pour les parcelles localisées dans un PAP Nouveau Quartier, la constructibilité autorisée mesurée par le Coefficient d'Utilisation du Sol (CUS) ;
- des variables trimestrielles, qui visent à capter les évolutions des prix au cours du temps ;
- des variables indicatrices communales, dans la deuxième spécification du modèle.

Le modèle est estimé comme un modèle Log-log (le prix par are est exprimé en logarithme, tout comme sa surface totale), après des tests de comparaison avec des modèles alternatifs. Le modèle est estimé avec un modèle GLS *(Generalized Least Squares)*, contrairement à celui utilisé pour la construction de notre indice des prix du foncier, qui repose sur un modèle d'économétrie spatiale (*Spatial Durbin Error Model)*.

Après estimation, nous pouvons ainsi récupérer un résidu qui mesure la part du prix de vente de la parcelle qui n'est pas expliquée par les variables intégrées dans le modèle. Il existe probablement des variables non observées ou non utilisées qui peuvent expliquer une partie de cette variance, mais nous supposons ici que l'essentiel de cette variabilité restante est liée à la localisation. Cette hypothèse est un problème potentiel important, mais il est « nuancé » par deux éléments. D'une part, nous utilisons uniquement des résidus moyens par commune, pour éviter une influence trop grande liée à une transaction particulière. D'autre part, nous utilisons une spécification alternative, avec les variables indicatrices communales, qui donne des résultats très similaires.

Les résultats des estimations des deux modèles économétriques sont reportés dans le tableau 1. Pour chacun de ces modèles, il indique la **contribution des variables principales dans le prix de vente par are d'une parcelle**, toutes choses égales par ailleurs.

Par exemple, le modèle 1 suggère que chaque are supplémentaire réduit le prix par are de 4 858 € (soit 4,31%), toutes choses égales par ailleurs. Il faut préciser toutefois que ces statistiques sont calculées comme des semi-élasticités, c'est-à-dire pour un niveau donné de prix initial, correspondant ici au prix par are d'une parcelle de référence (112 724 € pour le modèle 1). Pour un terrain de très grande surface, il est possible qu'un are de surface supplémentaire réduise le prix par are dans une ampleur beaucoup moins importante.

Le tableau ci-dessous suggère qu'un **petit nombre de caractéristiques d'une parcelle jouent un rôle important dans son prix de vente par are.**

En premier lieu, les **caractéristiques intrinsèques** de cette parcelle jouent très nettement. C'est le cas de la surface, comme indiqué ci-dessus : plus une parcelle est grande, plus son prix par are est réduit, toutes choses égales par ailleurs. L'indice d'étalement de Gravelius montre également que la forme de la parcelle joue très nettement : plus la parcelle est allongée, étalée, plus sa valorisation se réduit. Au contraire, une parcelle compacte, proche de la forme d'un cercle ou d'un carré, aura une valorisation plus grande, puisque les potentialités d'utilisation de cette parcelle seront meilleures, les contraintes moins fortes. Une parcelle de type « *Baulücke* » a également une valorisation plus élevée, toutes choses égales par ailleurs. En l'absence d'indicateur fiable sur le degré de viabilisation des parcelles, cette variable capte sans doute la plus grande certitude dans la viabilisation de parcelles déjà situées dans le tissu urbain, déjà raccordées aux réseaux.

En second lieu, les **informations issues des PAG** sont très importantes pour expliquer les différences de prix de vente des parcelles. Une parcelle située en zone d'habitation II a un prix de vente par are nettement plus élevé qu'une parcelle située en zone d'habitation I ou en zone mixte, toutes choses égales par ailleurs. De même, la constructibilité autorisée dans le PAP Nouveau Quartier (lorsque cette information existe) a un impact significatif sur le prix par are : plus le Coefficient d'Utilisation du Sol (CUS) reporté dans le PAP est élevé, plus le prix augmente, toutes choses égales par ailleurs.

Enfin, **les variables indicatrices annuelles montrent que le prix par are a fortement augmenté au cours du temps**. L'année de référence utilisée ici est l'année 2020, donc l'estimation reportée en 2021 et 2022 correspond à la différence de prix par are par rapport à 2020, pour une même parcelle vendue.

Tableau 1 – Résultats de l'estimation des modèles hédoniques.

	Modèle 1 – Modèle SANS localisation			Modèle 2 – Modèle AVEC localisation		
	Impact sur le prix par are (en % du prix)	**Impact sur le prix par are (en €)**		**Impact sur le prix par are (en % du prix)**	**Impact sur le prix par are (en €)**	
1. Variables intrinsèques à la parcelle						
Un are supplémentaire de taille de la parcelle	-4,31%	-4.858 €	***	-4,19%	-4.562 €	***
Une unité supplémentaire sur l'indice d'étalement de Gravelius	-22,25%	-25.081 €	***	-21,87%	-23.810 €	***
Parcelle de type « Baulücke »	5,41%	6.098 €	**	7,19%	7.828 €	***
2. Variables d'intégration dans le PAG						
Parcelle située en zone d'habitation 1 dans le PAG	REF.	REF.		REF.	REF.	
Parcelle située en zone d'habitation 2 dans le PAG	14,51%	16.356 €	***	15,01%	16.342 €	***
Parcelle située en zone mixte dans le PAG	8,62%	9.717 €	***	8,71%	9.483 €	***
Une unité supplémentaire sur le Coefficient d'Utilisation du Sol (CUS) dans le PAP (indice de 0 à 2)	23,97%	27.020 €	***	23,28%	25.345 €	***
3. Variables indicatrices temporelles						
2020	*REF.*	*REF.*		*REF.*	*REF.*	
2021	15,54%	17.517 €	***	14,98%	16.309 €	***
2022	25,61%	28.869 €	***	24,75%	26.946 €	***
Variables communales ?	**NON**	**-**	**-**	**OUI**	**-**	**-**
Prix par are de référence		***112.724 €***			***108.871 €***	
R^2 ajusté	***0,4291***			***0,8871***		

Notes : Variable dépendante = Logarithme du prix par are ; Période d'estimation : 2020T1-2022T4 ;

*** : significatif au seuil de 1% ; ** : significatif à 5% ; * significatif à 10% ; n.s. : non significatif. *REF.* indique la modalité de référence (les coefficients reportés pour les années 2021 et 2022 correspondent au supplément par rapport à l'année 2020).

3. Seconde étape : Segmentation géographique des prix du foncier

Après avoir modélisé les prix de vente des terrains dans une première étape, il est possible de quantifier les différences entre communes si une même parcelle était vendue :

- Dans le modèle 1, cette information est obtenue en extrayant le **résidu standardisé moyen par commune**, qui fournit une estimation de la contribution de la localisation dans une commune donnée dans la valorisation du prix par are ;
- Dans le modèle 2, ce sont les **variables indicatrices communales** qui fournissent directement cette indication.

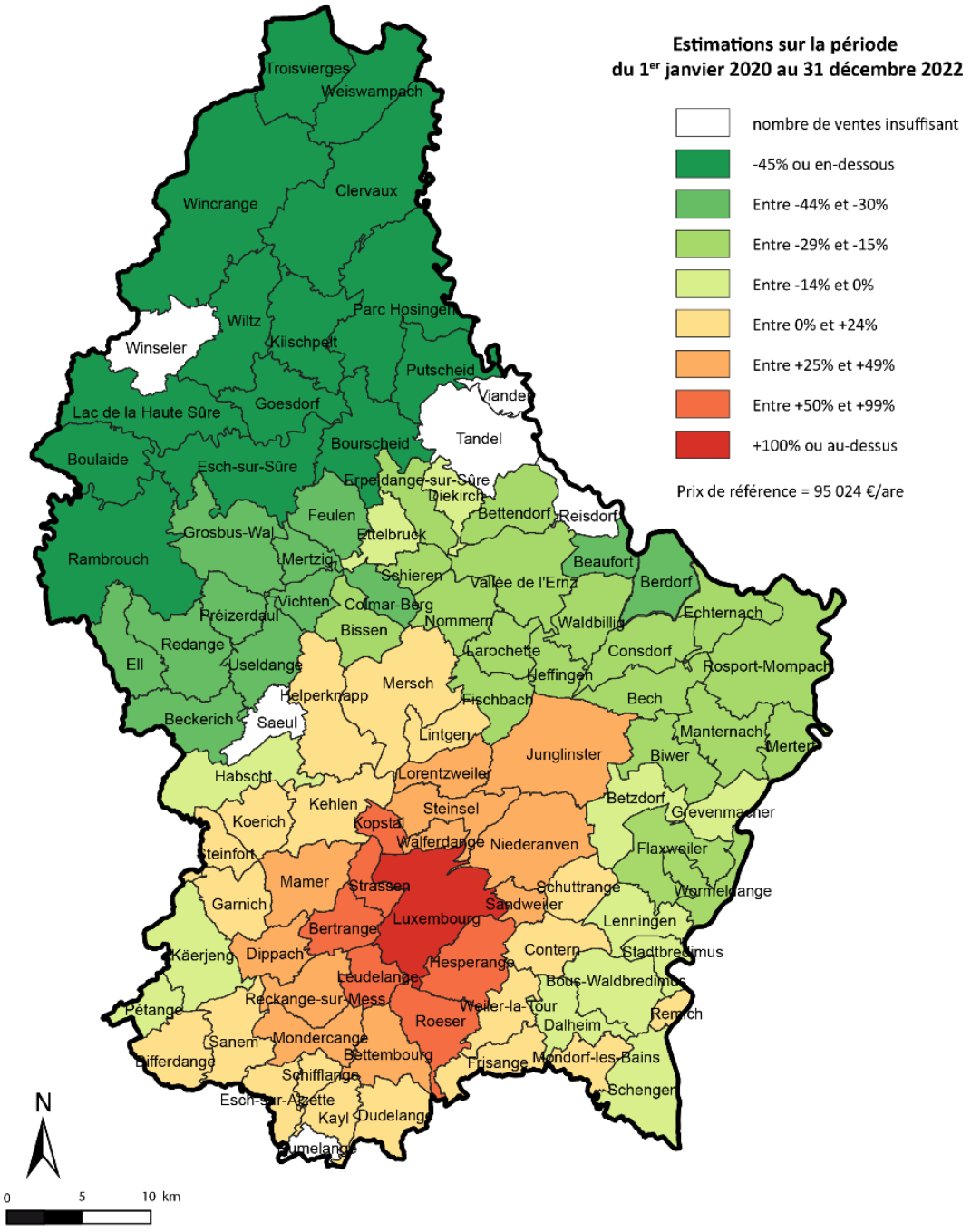
La carte 1 présente les résultats obtenus pour respectivement les résidus standardisés moyens par commune qui est notre modèle « de référence », celui qui semble fournir les résultats les plus stables au cours du temps (avec une grande cohérence dans les positions respectives des communes lorsque la période d'estimation est modifiée). Mais l'utilisation du second modèle fournit une segmentation très similaire, pour lesquelles les différences ne concernent que quelques petites communes qui peuvent « sauter » d'une classe à une autre. **Les deux modèles fournissent donc des résultats très convergents**. Dans la deuxième étape de l'analyse, la réalisation des clusters se fait uniquement sur la base des résidus par commune (modèle 1). Donc c'est exclusivement le prix « nettoyé » de la contribution des facteurs autres que la localisation qui influence la composition des classes.

La carte 1 illustre clairement la **structure très monocentrique du marché du foncier résidentiel au Luxembourg** : les prix les plus élevés sont situés à Luxembourg-Ville, puis ils décroissent progressivement à mesure que l'on s'éloigne de la capitale.

Un **algorithme de partitionnement** est utilisé pour regrouper les communes en groupes, de manière à maximiser l'homogénéité intra-groupe tout en maximisant l'hétérogénéité inter-groupes. Un critère de continuité géographique est toutefois ajouté à l'algorithme simple, pour s'assurer que les groupes correspondent à des entités géographiques unitaires.

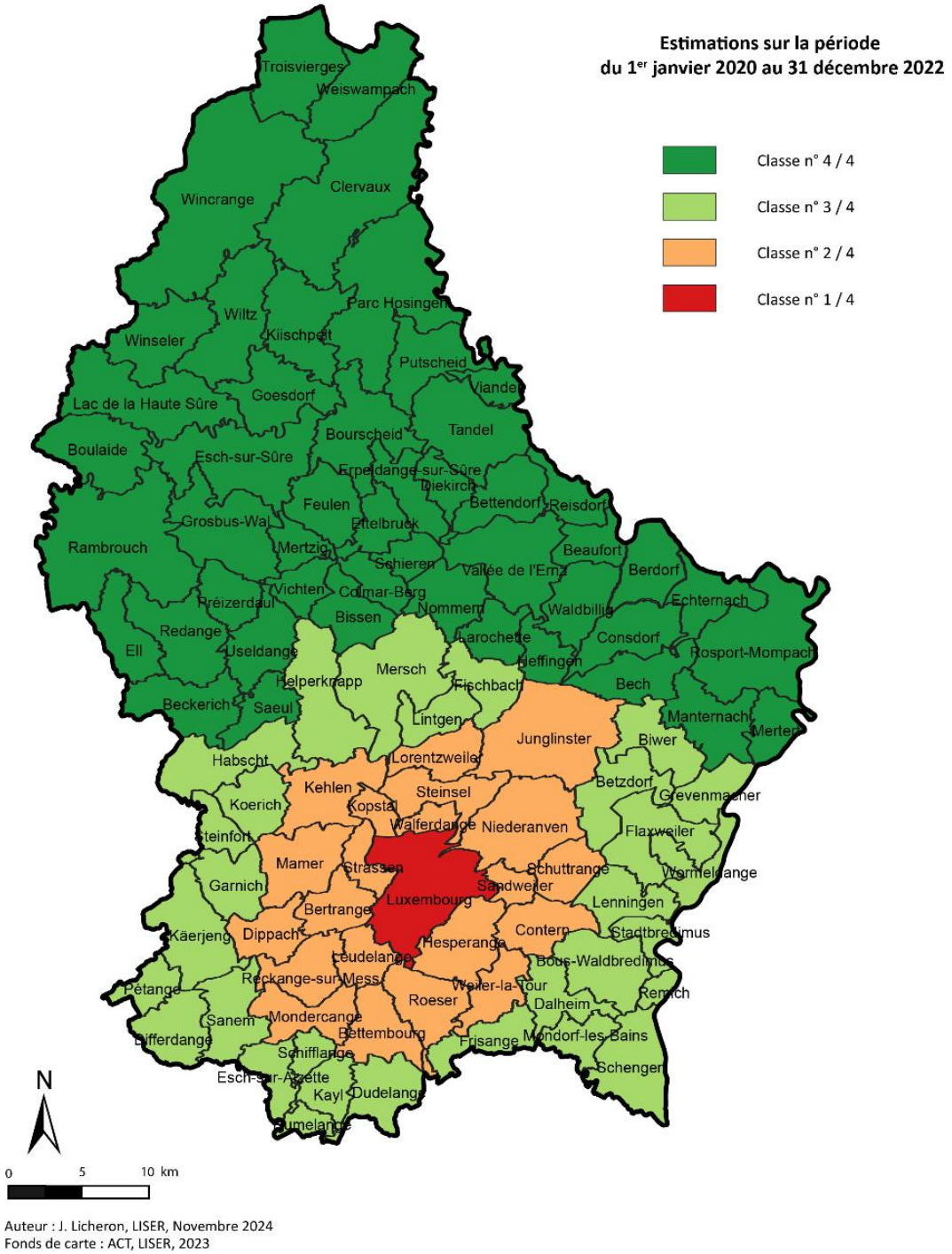
Les cartes 2 à 4 présentent les résultats obtenus pour respectivement quatre, cinq ou six « régions ». Les critères statistiques classiques (notamment les critères d'information AIC ou BIC) suggèrent que **le partitionnement en six classes est celui qui réussit le mieux à maximiser l'homogénéité intra-groupe tout en maximisant l'hétérogénéité inter-groupes**. C'est le cas avec le modèle de référence (en utilisant les résidus standardisés) comme avec le modèle alternatif (en utilisant les variables indicatrices communales).

Carte 1 – Valeurs moyennes communales des résidus standardisés du modèle hédonique (spécification 1)



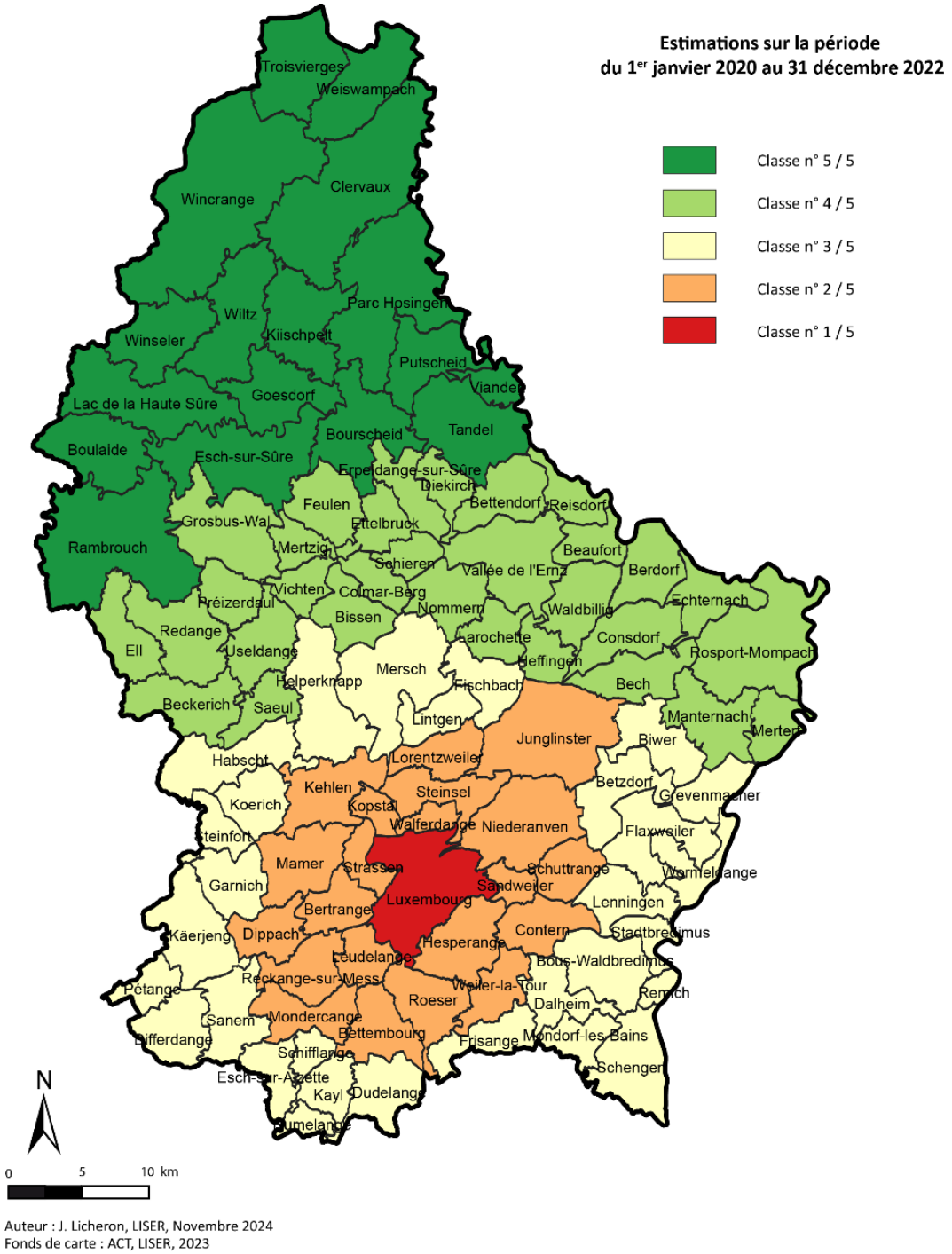
Auteur : J. Licheron, LISER, Novembre 2024
Fonds de carte : ACT, LISER, 2023
Données statistiques : Observatoire de l'Habitat, en collaboration avec l'Administration de l'Enregistrement, des Domaines et de la TVA
Note : cette carte représente les résidus standardisés moyens par commune issus de l'estimation d'un modèle hédonique utilisant le prix par are (en logarithme) comme variable dépendante, avec 38 variables explicatives mais sans variable de localisation des terrains.

Carte 2 – Résultat de l'algorithme de segmentation des communes pour un nombre fixé à 4 classes.



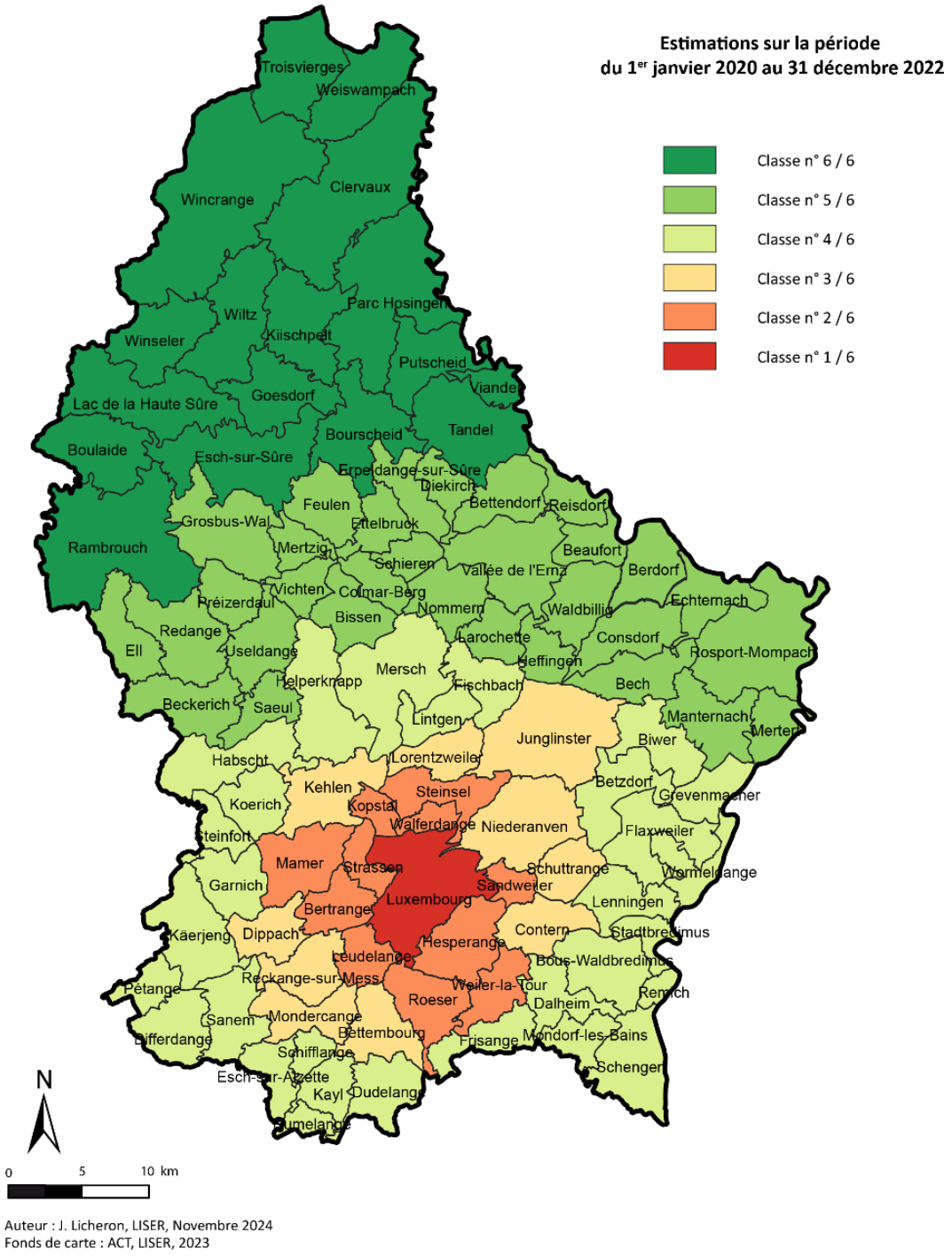
Auteur : J. Licheron, LISER, Novembre 2024
Fonds de carte : ACT, LISER, 2023

Carte 3 – Résultat de l'algorithme de segmentation des communes pour un nombre fixé à 5 classes.



Auteur : J. Licheron, LISER, Novembre 2024
Fonds de carte : ACT, LISER, 2023

Carte 4 – Résultat de l'algorithme de segmentation des communes pour un nombre fixé à 6 classes.



Auteur : J. Licheron, LISER, Novembre 2024
Fonds de carte : ACT, LISER, 2023

En définitive, les différentes segmentations géographiques proposées permettent de constituer des groupes de communes dans lesquels les prix par are seraient très similaires si une même parcelle située en zone résidentielle était vendue. **Mais cela ne signifie nullement que les prix par are médians sont strictement identiques dans ces différentes communes** : d'une part, il subsiste une certaine hétérogénéité à l'intérieur des groupes créés, et d'autre part les parcelles vendues sont souvent très différentes dans les différentes communes, d'autant plus que le nombre de transactions reste limité dans une grande majorité de communes.

Dans le cas de la segmentation géographique des loyers annoncés, le critère de contiguïté géographique jouait un rôle non négligeable pour « lisser » spatialement la réalisation des clusters[5]. Ici, pour le cas des prix du foncier résidentiel, le critère de contiguïté géographique ne joue qu'un rôle extrêmement marginal, comme l'indique la comparaison de la Carte 1 montrant les résidus standardisés issus de la modélisation et les Cartes 2 à 4 présentant les clusters formés.

Seules quelques communes peuvent être mises en évidence. D'une part, il s'agit de communes dans lesquelles le nombre de transactions étaient insuffisant (Rumelange, Saeul Tandel, Vianden, Riesdorf et Winseler) qui sont placées dans le cluster correspondant à leur localisation. Dans le cas de Saeul et Tandel, qui se situent en limites de deux classes, le partitionnement a été réalisé en s'appuyant sur les autres découpages réalisés avec des variables alternatives (prix de vente des appartements, loyers annoncés des logements). D'autre part, les communes d'Ettelbruck et Diekirch auraient été intégrées à la classe 4 en l'absence de critère de contiguïté géographique.

4. Illustration : les prix du foncier dans les différentes zones géographiques

Le tableau 2 exprime le prix médian du foncier à vocation résidentielle par zone géographique sur la période 2020-2022 (pour un découpage en 6 zones). Il montre que les prix par are médians sont très différents dans les six classes qui ont été identifiées dans la section précédente. Les différences en termes de surface médiane des parcelles sont plus limitées.

[5] Cf. Observatoire de l'Habitat (2024) : « Une segmentation géographique des loyers au Grand-Duché de Luxembourg - Actualisation et approfondissement », *Rapport d'Analyse n°11* (décembre 2024), Ministère du Logement, 17 pages. https://logement.public.lu/fr/publications/observatoire/rapport-analyse-11.html

Tableau 2 – Caractéristiques médianes des terrains par zone géographique (2020-2022).

Zone géographique	Prix médian d'un terrain sur la période 2020-2022	Surface médiane d'un terrain sur la période 2020-2022
Classe n°1 (Luxembourg-Ville)	304.279 €/are	5,42 ares
Classe n°2 (première couronne)	153.091 €/are	4,76 ares
Classe n°3 (deuxième couronne)	118.747 €/are	4,96 ares
Classe n°4 (troisième couronne)	107.744 €/are	4,77 ares
Classe n°5 (Centre-Nord)	74.358 €/are	5,04 ares
Classe n°6 (Nord)	49.743 €/are	5,62 ares
GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG	**101.814** €/are	**4,87 ares**

Source : Observatoire de l'Habitat (2020-2022), données issues de la Publicité Foncière.

Conclusion

Le présent document s'est attaché à réaliser une estimation de la structure spatiale des prix de vente des terrains à bâtir en s'appuyant sur des données portant sur la période 2022-2022. L'approche retenue est basée sur une **modélisation hédonique des prix de vente des parcelles non construites situées en zone à vocation résidentielle** (zone d'habitation ou zone mixte dans les PAG des communes), permettant d'obtenir une valorisation moyenne des terrains par commune pour une même parcelle (*étape 1*), puis de réaliser une classification des communes selon la valorisation des prix du foncier résidentiel *(étape 2)*.

Les résultats sont **très cohérents avec ceux reportés dans le Rapport d'analyse n°11, qui s'intéressait aux loyers annoncés des logements.** En toute logique, la structure spatiale des prix des terrains à bâtir, celle des prix des logements et celle des loyers annoncés des logements sont très similaires.

Les estimations du modèle hédonique (*étape 1*) montrent que le **prix par are d'une parcelle est fortement influencé par un petit nombre de variables** : les caractéristiques intrinsèques de cette parcelle (sa surface, sa forme, le fait qu'il s'agisse d'une parcelle de type « *Baulücke* »), les informations issues des PAG (zoning et densité autorisée dans le PAP Nouveau Quartier, lorsque cette information existe) et la date de transaction (les prix ayant fortement augmenté sur la période 2020-2022) La commune dans laquelle est localisée la parcelle est toutefois un autre élément essentiel du prix de vente, et **la distance à Luxembourg-Ville joue à ce titre un rôle très important, la structure spatiale des prix et loyers au Luxembourg restant toujours très monocentrique**.

Le partitionnement des communes en classes *(étape 2)* montre que **le partitionnement en six classes est celui qui réussit le mieux à maximiser l'homogénéité intra-groupe tout en maximisant l'hétérogénéité inter-groupes**.

Les différences dans les prix du foncier non construit sont très significatives entre les différents groupes de communes, en particulier entre la zone géographique la plus chère (Luxembourg-Ville) et la zone géographique la moins chère, correspondant au quart le plus au nord du pays. On retrouve ici un rapport de prix de l'ordre de 1 à 6 entre ces deux extrêmes, alors qu'un rapport de prix de « seulement » 1 à 2 était mis en évidence pour les prix de vente et les loyers annoncés des logements. C'est donc le foncier qui tire très clairement les différences de prix entre les communes sur le marché de l'immobilier résidentiel.