

## Projet Recherche Innovation 2024-2025

# Pertinence territoriale d'implantation des EHPAD



*Reconstruction et extension de l'EHPAD « Robert Bison » à Lisieux (Avensia, s.d.)*

**Pertinence territoriale d'implantation des  
EHPAD :  
Conception d'un outil cartographique de  
diagnostic territorial pour la programmation  
urbaine**

**Directrice de recherche : Mathilde GRALEPOIS  
Auteur : Antoine COUSIN**

**Année 2025-2026**

# AVERTISSEMENT

---

Cette recherche a fait appel à des lectures et productions graphiques. Tout emprunt à ce travail, autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non-plagiat.

# Formation par la recherche, Projet Recherche Innovation en Génie de l'Aménagement et de l'Environnement

---

La formation au Génie de l'Aménagement et de l'Environnement, assurée par le Département Aménagement et Environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir-faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs étudiants désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais, tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique ;
- Accroître la capacité des ingénieurs en Génie de l'Aménagement et de l'Environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le Projet de Recherche et d'Innovation (PRI), dispensé en cinquième année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement ;
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

**Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.**

# REMERCIEMENTS

---

Je souhaite exprimer ma gratitude à toutes les personnes qui m'ont accompagné et soutenu tout au long de la réalisation de ce projet de recherche et d'innovation.

Tout d'abord, j'adresse mes sincères remerciements à Mme. Mathilde GRALEPOIS et M. Théo CHAMPIGNY, respectivement encadrante académique et encadrant professionnel, pour leur disponibilité et leurs conseils avisés. Leur accompagnement constant a été essentiel à l'aboutissement de ce travail.

Je tiens également à remercier Mme. Elisabeth LEHEC, responsable du cours Méthodologie de la recherche, d'avoir organisé un séminaire durant le semestre 9, afin que chacun puisse exposer son avancée dans son travail de recherche et obtenir des retours, de Mme LEHEC elle-même mais également des camarades de promotion.

# PREAMBULE

---

Étudiant à Polytech Tours, au sein de la filière Urbanisme et Ingénierie Territoriale (UIT) et du parcours Ingénierie Territoriale Internationale (ITI), je me forme à la planification urbaine et à la gestion de projets territoriaux. J'ai choisi d'effectuer ma dernière année d'études en contrat de professionnalisation chez Avensia, société d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) basée à Chambray-lès-Tours, afin d'approfondir mes compétences en gestion de projet, en particulier sur sa phase amont.

Créée en 2007, Avensia accompagne des acteurs publics et privés sur l'ensemble du développement de leurs projets, depuis les études de faisabilité jusqu'à leur livraison et période de garantie. L'entreprise mène chaque année plus de 120 opérations, principalement en région Centre-Val de Loire, dans des domaines variés : santé, éducation, administration, logement, loisirs et aménagement urbain. Elle compte une vingtaine de collaborateurs, répartis entre les agences de Chambray-lès-Tours (siège), d'Orléans et de Rennes.

Au sein du pôle Programmation, j'interviens comme programmiste alternant sur des projets d'éducation, de santé et d'équipements communaux pour des maîtres d'ouvrages publics. Mes missions consistent à analyser les sites et leur contexte territorial, à animer des concertations avec les usagers et à élaborer des scénarios fonctionnels qui servent de base à la rédaction du programme technique détaillé (cahier des charges à respecter pour les architectes et bureaux d'études). Ces missions nécessitent une bonne compréhension des besoins et une capacité à synthétiser les différents enjeux pour réaliser une programmation complète et adaptée.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce Projet de Recherche et d'Innovation (PRI), réalisé en lien direct avec les missions de mon alternance. Le choix du sujet s'est orienté vers les Établissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD), un type de projet particulièrement présent chez Avensia, et déjà au cœur d'une étude gérontologique menée par les équipes pour le CCAS de Tours. Ces opérations posent des enjeux essentiels de choix de site, de qualité de l'environnement quotidien pour les résidents et d'intégration urbaine au sein des tissus existants.

L'objectif de ce travail est donc de mener une recherche à la fois académique pour Polytech Tours et opérationnelle pour Avensia, en développant un outil d'analyse territoriale applicable aux futures missions de programmation d'Avensia.

# SOMMAIRE

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Avertissement .....                                                                         | 3  |
| Remerciements .....                                                                         | 5  |
| Préambule .....                                                                             | 6  |
| Sommaire .....                                                                              | 7  |
| Glossaire .....                                                                             | 11 |
| Introduction.....                                                                           | 12 |
| État de l’art .....                                                                         | 15 |
| 1. Entre crise du modèle actuel et recherche de renouveau.....                              | 15 |
| 2. De l’EHPAD-hébergement à un lieu de vie ancré dans un territoire plus ou moins dense ... | 16 |
| 3. De l’ancrage territorial aux outils de programmation .....                               | 18 |
| Problématiques et hypothèses .....                                                          | 19 |
| Méthode de recherche.....                                                                   | 20 |
| Introduction générale à la méthode.....                                                     | 20 |
| 1. Cadre d’analyse .....                                                                    | 20 |
| 2. Outil de recherche.....                                                                  | 21 |
| 2.1. Indicateur de pertinence territorial .....                                             | 21 |
| 2.2. Acquisition des données .....                                                          | 28 |
| 2.2.1. Données OpenStreetMap .....                                                          | 28 |
| 2.2.2. Limites communales.....                                                              | 30 |
| 2.3. Traitement des données sur QGIS .....                                                  | 31 |
| 2.3.1. Transformer les objets OSM en informations territoriales pondérées .....             | 31 |
| 2.3.2. Agréger ces informations dans une maille spatiale régulière (grille). .....          | 34 |
| 2.3.3. Mise en forme cartographique des résultats.....                                      | 39 |
| 2.4. Statistiques à partir de la couche de la carte.....                                    | 40 |
| 2.4.1. Répartitions de zones favorables et défavorables.....                                | 40 |
| 2.4.2. Répartition des différentes catégories au sein d’un carreau.....                     | 40 |
| 2.5. Limites de la méthode.....                                                             | 41 |
| Conclusion de partie .....                                                                  | 42 |
| Résultats et discussion .....                                                               | 43 |
| 1. Urbain dense : EHPAD Vallée du Cher à Tours (37) .....                                   | 43 |
| 2. Urbain intermédiaire : EHPAD Ferrié à Laval (53) .....                                   | 44 |
| 3. Rural périurbain : EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges (45) .....                         | 45 |
| 4. Rural non périurbain : EHPAD André-Georges Voisin à L’Île-Bouchard (37) .....            | 46 |
| 5. Réponse aux hypothèses.....                                                              | 47 |

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| 6. Analyse transversale à l'échelle intra-carreau .....     | 49 |
| 6.1. EHPAD Vallée du Cher à Tours (37).....                 | 49 |
| 6.2. EHPAD Ferrié à Laval (53) .....                        | 50 |
| 6.3. EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges (45).....           | 50 |
| 6.4. EHPAD André-Georges Voisin à L'Île-Bouchard (37) ..... | 51 |
| Conclusion de partie, discussion et limites.....            | 52 |
| Conclusion et perspectives.....                             | 54 |
| Bibliographie .....                                         | 56 |
| Annexes .....                                               | 59 |

# TABLE DES FIGURES

|                                                                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Interface du site Overpass turbo, avec un exemple de requête.....                                                                                             | 29 |
| Figure 2 : Interface du site Overpass turbo, résultat de la requête pour la commune de l'Île-Bouchard .....                                                              | 29 |
| Figure 3 : Contour géographique de la commune de Tours, après filtrage (Data Centre-Val-de-Loire).....                                                                   | 31 |
| Figure 4 : Table attributaire de la couche OSM_points avec les différents champs .....                                                                                   | 32 |
| Figure 5 : Table attributaire de la couche OSM_points avec les nouveaux champs de filtrage .....                                                                         | 34 |
| Figure 6 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour L'Île-Bouchard, avec une approche de maillage du territoire .....                                           | 37 |
| Figure 7 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de L'Île-Bouchard, avec une approche de distance par rapport aux ressources .....                | 37 |
| Figure 8 : Représentation spatiale des typologies environnementales de Corbas (Chapon & al., 2018) .....                                                                 | 38 |
| Figure 9 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de L'Île-Bouchard, avec une approche de distance par rapport aux ressources, après lissage ..... | 38 |
| Figure 10 : Carte de pertinence territoriale pour la commune de Tours .....                                                                                              | 43 |
| Figure 11 : Carte de pertinence territorial pour la commune de Laval .....                                                                                               | 44 |
| Figure 12 : Carte de pertinence territorial pour la commune de Fay-aux-Loges .....                                                                                       | 45 |
| Figure 13 : Carte de pertinence territorial pour la commune de L'Île-Bouchard .....                                                                                      | 46 |
| Figure 14 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Vallée du Cher à Tours .....                                           | 49 |
| Figure 15 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Ferrié à Laval.....                                                    | 50 |
| Figure 16 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges.....                                      | 51 |
| Figure 17 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD André-Georges Voisin à l'Île-Bouchard.....                             | 51 |

# TABLE DES TABLEAUX

---

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : Catégories et sous-catégories de l'indicateur de pertinence territorial .....             | 23 |
| Tableau 2 : Classements des catégories selon le type de répondant .....                               | 24 |
| Tableau 3 : Pondération des catégories selon le type de répondant .....                               | 24 |
| Tableau 4 : Poids final retenu pour chaque catégorie de l'indicateur .....                            | 25 |
| Tableau 5 : Poids associés aux catégories et sous-catégories .....                                    | 25 |
| Tableau 6 : Synthèse des catégories, sous-catégories, poids et coefficients globaux .....             | 28 |
| Tableau 7 : Classement de zones et intervalles associés (Chapon) .....                                | 39 |
| Tableau 8 : Proportion des zones de pertinence d'implantation à Tours .....                           | 44 |
| Tableau 9 : Proportion des zones de pertinence d'implantation à Laval .....                           | 45 |
| Tableau 10 : Proportion des zones de pertinence d'implantation à Fay-aux-Loges .....                  | 46 |
| Tableau 11 : Proportion des zones de pertinence d'implantation à L'Île-Bouchard .....                 | 47 |
| Tableau 12 : Localisations des 4 cas d'étude selon le type de zone de pertinence d'implantation ..... | 47 |
| Tableau 13 : Part de zones favorables à l'implantation d'EHPAD pour chaque cas d'étude .....          | 48 |

# GLOSSAIRE

---

**AMO** : Assistance à Maîtrise d’Ouvrage. Mission de conseil aux maîtres d’ouvrage (publics ou privés) pour les aider à définir, piloter et évaluer leurs projets, en amont et pendant l’opération (Avensia, 2023).

**CCAS** : Centre Communal d’Action Sociale. Établissement public communal qui met en œuvre la politique sociale locale (aide aux personnes âgées, accompagnement des publics fragiles, gestion de résidences autonomie et parfois d’EHPAD) (Avensia, 2023).

**DREES** : Direction de la Recherche, des Études, de l’Évaluation et des Statistiques (ministère des Solidarités et de la Santé). Produit des données et analyses sur l’offre médico-sociale. (DREES, 2023).

**EHPAD** : Établissement d’Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes. Structure médico-sociale qui accueille des personnes âgées en perte d’autonomie et leur propose un hébergement, des soins et un accompagnement au quotidien (DREES, 2023).

**GIR** : Groupe Iso-Ressources. Indicateur du niveau de dépendance d’une personne âgée, calculé à partir de la grille AGGIR. Il comporte six niveaux, de GIR 1 (personne très dépendante) à GIR 6 (personne autonome pour les actes essentiels) (Pour les personnes âgées, 2025).

**OpenStreetMap** : Base de données géographiques collaborative et libre, alimentée par des contributeurs bénévoles, recensant les objets du territoire (bâtiments, routes, commerces, espaces verts, etc.)(OpenStreetMap, s.d.).

**Overpass Turbo** : Interface web permettant d’interroger la base OpenStreetMap via le langage Overpass/SQL, afin d’extraire des objets géographiques selon des critères précis (tags). Utilisé ici pour récupérer les ressources de proximité (Overpass Turbo, s.d.).

**QGIS** : Logiciel libre de SIG utilisé pour le traitement, l’analyse spatiale et la mise en forme cartographique des données géographiques (QGIS, s.d.).

**SIG** : Système d’Information Géographique. Ensemble de logiciels et de données permettant de collecter, stocker, croiser et représenter des informations localisées (QGIS, s.d.).

# INTRODUCTION

---

Le 26 janvier 2022, la parution de l'enquête de Victor Castanet sur le groupe ORPEA a mis en lumière les dérives d'une partie du secteur privé lucratif des Établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD) : sous-effectif chronique, réduction de prestations, rationalisation des coûts et matériel de moindre qualité (Trisolini, 2025). Si ce fonctionnement ne peut être généralisé à l'ensemble du secteur, comme le rappelle Danny Foster, directeur d'un EHPAD public (Gaessler, 2025), la confiance de la population envers ces structures est déjà altérée. En effet, en 2023, les EHPAD privés à but lucratif ne représentaient que 22,5 % des établissements, contre 29,5 % d'EHPAD privés à but non lucratif et 48 % d'établissements publics (DREES, 2023), mais les critiques médiatiques ont touché l'ensemble du dispositif. Une enquête montre ainsi que 68% des Français ont une perception négative des EHPAD et que seuls 13% envisageraient d'y résider en cas de perte d'autonomie (De la Hosseraye, Ferrari & Girard, 2023).

Ce désintérêt concerne pourtant un dispositif appelé à jouer un rôle croissant dans les années à venir : bien que l'âge moyen d'entrée en EHPAD soit passé de 84 ans et 9 mois en 2011 à 85 ans et 11 mois en 2019 (Volant, 2014 ; Balavoine, 2022), les projections démographiques indiquent que la part des personnes de plus de 85 ans dans la population française devrait doubler d'ici 2056, passant de 3,5% en 2024 à 7% (INSEE, 2021) et selon la DREES, 108 000 seniors supplémentaires devraient résider en EHPAD à l'horizon 2030, alors qu'environ 610 000 places existaient en 2023 (Fort, Defontaine, Diby & Gérault, 2023 ; DREES, 2023). Le rapport Libault anticipe une augmentation du nombre de personnes en perte d'autonomie de 20 000 par an d'ici 2030, puis 40 000 par an au-delà, avec une hausse de la dépense liée à la dépendance estimée entre 10 et 20 milliards d'euros selon les scénarios (Genna, 2023 ; Couture & Horkay, 2022). Les enquêtes EHPA montrent en complément que 85,1% des résidents sont classés en GIR<sup>1</sup> 1 à 4 en 2019, contre 80,7% en 2011, et que 35% des 730 000 résidents souffrent d'une maladie neurodégénérative (Fort, Defontaine, Diby & Gérault, 2023). Les données des années précédentes et les projections confirment donc une tendance de vieillissement de la population, associée également à une perte d'autonomie qui s'accroît.

Ce double constat met en évidence une tension centrale : la société a de plus en plus recours à un dispositif qu'elle accepte de moins en moins. Les EHPAD se trouvent pris entre la nécessité d'accueillir un nombre croissant de personnes très dépendantes et l'exigence de devenir des lieux de vie plus acceptables. Cette

---

<sup>1</sup> Le GIR (Groupe Iso-Ressources) mesure le niveau de perte d'autonomie d'une personne âgée, à partir de la grille AGGIR (17 variables, dont 10 utilisés pour le calcul comme l'habillement, la toilette, les déplacements, l'orientation...). Les résultats vont de GIR 1 (très dépendant, besoin d'aide continue) à GIR 6 (autonome pour les actes essentiels) (Pour les personnes âgées, 2025).

tension ne renvoie pas uniquement à la qualité des soins ou aux questions de financement, mais aussi à la manière dont ces établissements sont ancrés dans la ville (Chapon, Petit & Phalippon, 2018).

En effet, la localisation de nombreux établissements en périphérie ou dans des zones rurales interroge leur intégration à la vie urbaine, alors même qu'ils pourraient devenir des centralités dans la ville de demain au vu du contexte démographique. Cette situation s'explique par des logiques d'implantation encore trop souvent guidées par des considérations foncières et techniques, au détriment de de l'ancrage territorial des structures, c'est-à-dire leur capacité à s'intégrer fonctionnellement dans leur environnement immédiat et à permettre aux usagers (résidents, familles, personnel) d'accéder facilement aux ressources de proximité (Chapon, Petit & Phalippon, 2018). Or, les personnes âgées sont particulièrement vulnérables à cette négligence : le travail de Chapon, Petit et Phalippon souligne qu'un faible ancrage territorial, accentue leur isolement. Bien que la majorité des résidents ne sortent pas seuls, cet environnement reste déterminant pour les proches, les professionnels et les interactions que l'établissement peut entretenir avec la vie du quartier (Chapon, Petit & Phalippon, 2018). Dans certains projets, les retours d'expérience font état de près de 90 % de résidents incapables de se déplacer de manière autonome, ce qui déplace la question de l'ouverture non plus vers l'extérieur, mais vers la capacité à accueillir les ressources dans l'environnement immédiat des établissements (Valognes, 2024).

Plus largement, l'ancrage territorial d'un EHPAD dépend du niveau d'accessibilité générale de la commune à différentes ressources. Les travaux de l'INSEE démontrent de fortes disparités territoriales d'accès aux services selon la densité des communes : les zones urbaines denses ou intermédiaires offrent des services de proximité bien plus nombreux et accessibles que les territoires ruraux ou périurbains, où les temps d'accès peuvent être multipliés par deux ou trois (Barbier, Levy & Toutin, 2016). La localisation, les cheminements et la présence d'espaces accessibles au voisinage deviennent alors des paramètres de l'inclusion sociale, davantage que la seule proximité géographique d'un centre-ville (SilverEco, 2025).

Cependant, une lecture attentive du travail de Chapon suggère que la seule notion d'ancrage territorial ne suffit pas. Au-delà de l'accessibilité générale, ce qui importe pour les résidents est l'accès aux ressources prioritaires comme les services de santé et les commerces essentiels. C'est ce que nous désignerons comme la pertinence territoriale. Elle complète la notion d'ancrage territorial en introduisant une hiérarchisation : elle évalue dans quelle mesure les ressources accessibles correspondent aux besoins prioritaires des personnes âgées en perte d'autonomie.

Ainsi, les EHPAD se trouvent au croisement de plusieurs contraintes difficiles à concilier : répondre à une demande croissante d'hébergement et de soins pour des personnes très dépendantes, améliorer leur image et leur qualité de vie tout en s'inscrivant dans une logique de ville inclusive et de centralités de quartier.

La programmation urbaine, en tant que phase amont de définition des besoins et d'analyse d'un site, semblerait être une étape clé pour articuler ces exigences. Elle vise à croiser contraintes réglementaires, besoins fonctionnels et opportunités territoriales pour aboutir à un projet cohérent. Toutefois, les programmistes interviennent souvent une fois le site déjà défini, réduisant leur capacité à influencer sur le choix d'implantation. Cette limite interroge la manière dont les choix d'implantation sont éclairés et souligne l'intérêt de mieux outiller le diagnostic territorial en amont des projets. Il s'agit ainsi de disposer d'une meilleure lecture de l'ancrage des EHPAD, afin d'identifier les points forts et les fragilités du contexte local qui devront être pris en compte dans le projet.

**Ces différents constats conduisent à formuler une première problématique : dans un contexte de vieillissement de la population et de remise en question du modèle des EHPAD, dans quelle mesure l'ancrage territorial de ces établissements peut-il être mieux pris en compte dans les démarches de programmation urbaine ?**

Pour répondre à cette problématique, nous structurerons ce projet de recherche et d'innovation en trois grandes parties.

Dans un premier temps, un état de l'art reviendra sur les principaux enjeux qui traversent aujourd'hui le modèle des EHPAD : critiques du dispositif et pistes de renouveau autour de la notion de lieu de vie et d'ancrage territorial. Cette revue permettra enfin de préciser la place que peut occuper la programmation urbaine dans la prise en compte de ces enjeux d'implantation et d'intégration territoriale.

Sur cette base, la deuxième partie présentera la méthode de recherche mise en œuvre. Elle détaillera le cadre d'analyse retenu, la construction d'un indicateur de pertinence territoriale à partir de données disponibles, ainsi que les étapes réalisées dans un SIG pour transformer ces données en informations exploitables. Cette partie énoncera également les limites de la méthode.

La troisième partie sera consacrée aux résultats et à leur discussion. Les cartes produites seront analysées pour un ensemble de cas d'étude afin de comparer le niveau de pertinence territoriale des sites d'EHPAD étudiés.

Enfin, une conclusion reviendra sur les principaux apports du travail, ses limites et les pistes d'ouvertures pour de futurs approfondissements.

L'état de l'art qui suit propose une mise en perspective de cinq références qui structurent le débat sur l'EHPAD de demain, l'ancrage territorial de ces établissements, la pertinence territoriale de leurs implantations, et leur transformation en lieux de vie plus ouverts sur la ville.

## 1. Entre crise du modèle actuel et recherche de nouveau

La mission *flash* sur « *l'EHPAD de demain : quels modèles ?* », conduite par deux députées de la Commission des affaires sociales, Monique Iborra et Caroline Fiat, rapporte en 2018 le constat d'un modèle sous tension, marqué par la progression du nombre d'établissements et de résidents, l'augmentation de la dépendance, les difficultés de recrutement et une forte défiance sociale renforcée par les scandales médiatiques (Iborra & Fiat, 2018). Elles insistent sur le caractère systémique de la crise, qui ne se réduit ni à quelques mauvaises pratiques, ni au seul secteur lucratif, et soulignent la place encore insuffisante des proches et des résidents dans la gouvernance des établissements, ainsi que le décalage entre le discours sur les droits et la réalité quotidienne. Pour autant, elles rappellent qu'aucune suppression pure et simple des EHPAD n'est envisageable au regard des projections démographiques, ce qui conduit à poser la question de leur transformation plutôt que de leur disparition. Ce rapport institutionnel légitime l'idée selon laquelle la question de l'ancrage territorial et de l'ouverture contrôlée des EHPAD est loin d'être marginale et que leur avenir nécessite d'être au cœur des débats publics (Iborra & Fiat, 2018).

Le rapport « *L'EHPAD du futur commence aujourd'hui : propositions pour un changement radical de modèle* », publié par le think tank<sup>2</sup> Matières Grises en 2021, propose quant à lui des orientations de transformation plus prospectives (Broussy, Guedj & Kuhn-Lafont, 2021). Les auteurs rappellent que la crise du Covid-19 a mis en avant des fragilités préexistantes : hyper-médicalisation, isolement social, atteintes à la liberté d'aller et venir, système de soins sous-performant et image très dégradée des établissements. Ils défendent l'idée qu'il n'existe pas, à moyen terme, d'alternative à l'EHPAD pour la prise en charge des personnes les plus dépendantes, mais que le modèle doit faire l'objet d'une révolution afin de concilier, qualité de vie, sentiment de domicile, ouverture sur la société et soutenabilité économique (Broussy, Guedj & Kuhn-Lafont, 2021).

---

<sup>2</sup> organisations ouvertes, construites autour d'un socle permanent de chercheurs ou d'experts de haut niveau, se donnant pour mission, d'une part, d'élaborer sur des bases objectives des analyses, des synthèses et des idées en vue d'éclairer la conduite de stratégies privées ou publiques s'inscrivant dans une perspective d'intérêt général ; d'autre part, de débattre activement autour des questions de leur compétence (Institut Français des Relations Internationales, n.d.)

Ces analyses mettent en évidence une acceptabilité conditionnelle du modèle : les EHPAD restent nécessaires pour l'accueil des personnes les plus dépendantes, mais la manière dont ils sont conçus, gérés et évalués ne convainc plus. La problématique de cette recherche s'inscrit dans ce contexte : plutôt que de se demander si l'EHPAD doit exister, il s'agit de comprendre comment il peut devenir un lieu de vie plus acceptable pour les résidents, leurs proches et les habitants, notamment en travaillant sur son insertion urbaine et ses modalités d'ouverture.

## **2. De l'EHPAD-hébergement à un lieu de vie ancré dans un territoire plus ou moins dense**

Le rapport de Matières Grises structure ses propositions autour de trois *chantiers*. Tandis que le premier traite de la reconnaissance de l'EHPAD comme domicile pour des « habitants-citoyens » et de la participation accrue des résidents et de leurs proches, et que le deuxième porte sur la transformation architecturale des établissements pour créer des lieux de vie plus personnalisés et moins centrés sur le soin, le troisième se concentre sur la notion « d'EHPAD plateforme ». Celle-ci vise à dépasser la simple distinction entre domicile et établissement en faisant de l'EHPAD un centre de ressources territorial. Les auteurs rappellent que 7 500 EHPAD maillent de manière relativement homogène le territoire et que 69% des Français vivent à moins de 5 km d'un établissement, ce qui en fait un potentiel atout territorial encore sous-exploité (Broussy, Guedj & Kuhn-Lafont, 2021). Ils proposent d'utiliser ces ressources (espaces, restauration, animation, professionnels de santé) au service d'un public plus large que les seuls résidents, en développant des offres de prévention, de soutien aux aidants, de services à domicile, d'accueil de jour ou d'activités ouvertes aux habitants du quartier. Cette ouverture, pensée à l'échelle du territoire, vise aussi à éviter la « cornérisation » des EHPAD, c'est-à-dire leur réduction à des unités hyper-médicalisées de fin de vie, et à les repositionner comme des lieux de ressources et de solidarité locale. Le rapport imagine ainsi les EHPAD comme ayant une place plus centrale dans la ville (Broussy, Guedj & Kuhn-Lafont, 2021).

L'article de Chapon, Petit et Phalippon quant à lieu apporte une vision complémentaire en proposant un « indicateur de pertinence territoriale » des EHPAD, construit à partir d'une méthode multicritère. Les auteurs montrent que les établissements sont souvent implantés en fonction d'opportunités foncières ou de contraintes techniques, sans que la qualité de l'environnement de proximité (accès aux commerces, services, transports, espaces publics) soit évaluée de façon systématique, alors que les personnes âgées sont particulièrement vulnérables aux contraintes de leur environnement (Chapon, Petit & Phalippon, 2018). Les auteurs utilisent des entretiens avec résidents et professionnels pour hiérarchiser différents types de ressources de proximité, puis les représentent sous forme de cartes afin d'identifier les secteurs les plus favorables à l'implantation. Ils montrent ainsi que la pertinence territoriale joue un rôle central dans le

bien-être et l'attractivité des établissements, notamment pour les proches et le personnel, car ils facilitent leurs déplacements (Chapon, Petit & Phalippon, 2018).

Enfin, le podcast « *EHPAD du futur : quelle vision et quelles stratégies ?* » explique, à travers deux modèles, comment certains opérateurs expérimentent déjà des formes d'accueil plus intégrées à leur environnement (SilverEco, 2025). Le groupe Uni Vie défend la philosophie du « chez soi dans un chez nous », en combinant EHPAD et résidences autonomie, personnalisation des espaces, implication des familles via un label interne de bientraitance. Il est également promu une ouverture des établissements à d'autres publics (crèches, espaces de coworking, activités partagées), plus ou moins facilitée en fonction de la localisation de l'EHPAD et de sa proximité avec ces autres structures. Le réseau Monseigneur, lui, développe des maisons d'accueil familiales implantées dans les villages, à proximité des commerces et des lieux de vie, avec un espace commun, fonctionnant comme tiers-lieu ouvert aux habitants, artisans et associations (SilverEco, 2025). Ces expériences, bien qu'elles incluent parfois également des résidences autonomie, illustrent la possibilité de concevoir des lieux d'accueil où l'ancrage territorial et la mixité d'usages sont des principes structurants (SilverEco, 2025).

Au-delà de ces exemples, les analyses de l'INSEE sur l'accès aux services selon la densité des territoires montrent également des écarts importants entre communes rurales et urbaines en termes de temps d'accès aux commerces et aux équipements (Barbier, Levy & Toutin, 2016). Une grille communale de densité créée par l'INSEE classe les communes en fonction du nombre d'habitants et de leur concentration, ce qui permet de distinguer notamment les communes rurales non périurbaines, rurales périurbaines, urbaines intermédiaires et urbaines denses.

Les communes densément peuplées (urbain dense, catégorie 1, ex. Tours) ont plus de 50% de leur population dans des carreaux  $\geq 300$  hab/km<sup>2</sup> avec au moins un cluster très dense, correspondant aux grands centres urbains (>50 000 hab dans leur aire d'attraction).

Les communes de densité intermédiaire (urbain intermédiaire, catégorie 2, ex. Laval) ont plus de 50% de leur population dans des carreaux de 150-300 hab/km<sup>2</sup> ou des clusters intermédiaires, incluant centres urbains intermédiaires, ceintures urbaines et petites villes (50 000-200 000 hab).

Les communes rurales périurbaines (ex. Fay-aux-Loges) ont une faible densité (<150 hab/km<sup>2</sup>, catégories 3/4) avec une appartenance à une aire d'attraction de ville >50 000 hab. Enfin, les communes rurales non périurbaines (ex. Île-Bouchard) présentent une très faible densité (<150 hab/km<sup>2</sup>) et sont hors aires d'attraction ou dans des aires <50 000 hab (bourgs ruraux, habitat dispersé).

Cette grille met ainsi en évidence que les conditions d'accessibilité et de ressources varient fortement selon le profil de densité, ce qui pèse directement sur l'ancrage territorial possible des EHPAD (INSEE, 2025).

### **3. De l’ancrage territorial aux outils de programmation**

Le dossier d’audit patrimonial et gérontologique réalisé pour le CCAS de Tours par Avenisia offre un exemple opérationnel de prise en compte des enjeux d’ancrage territorial, d’attractivité et de qualité d’usage à l’échelle d’un parc de résidences pour personnes âgées (Avenisia, 2023). Le CCAS de Tours gère six résidences autonomie (330 logements) et quatre EHPAD totalisant 355 lits, mais certaines structures souffrent de taux d’occupation faibles, liés à la vétusté des bâtiments, à l’inadaptation des espaces privatifs et collectifs, à la localisation (contextes urbains peu attractifs, éloignement des services, des transports) et à la tarification. Dans un contexte de vieillissement marqué et d’isolement important des personnes âgées à bas revenus, l’objectif est d’élaborer un schéma directeur permettant de redéfinir la stratégie immobilière, d’identifier les sites à réhabiliter et d’ajuster l’offre aux besoins de la population (Avenisia, 2023).

Le dossier combine une analyse socio-démographique (structure par âge, composition des ménages, isolement, projections de la part des plus de 75 ans), un recensement de l’offre de résidences autonomie et d’EHPAD à Tours et dans les communes voisines (capacités, niveaux de dépendance, unités spécifiques, tarifs) et un diagnostic détaillé de l’état et de l’usage de chaque site (espaces extérieurs, halls, espaces communs, chambres, ergonomie, accessibilité, performance énergétique). Il met en évidence que, pour un public de seniors à faibles ressources, souvent isolés, la localisation, la lisibilité des lieux, la qualité des espaces et la proximité de services conditionnent fortement l’attractivité, mais que les marges de manœuvre sont limitées par les contraintes budgétaires et foncières (Avenisia, 2023).

Les leviers identifiés, comme le réaménagement des espaces intérieurs, l’amélioration de l’isolation et de l’entretien, et l’ajustement des loyers et mobilisation des dispositifs de logement social, illustrent la manière dont une mission de programmation articule déjà des considérations territoriales, sociales et techniques. (Avenisia, 2023) Même si ce dossier ne traite pas directement des choix d’implantation des EHPAD, il montre que la programmation urbaine intervient à l’interface entre contraintes foncières, enjeux sociaux et qualité d’usage, et qu’il existe un besoin d’outils simples pour intégrer plus explicitement la question de l’ancrage territorial et de l’ouverture maîtrisée dans les projets. (Avenisia, 2023)

Les références mobilisées convergent ainsi vers plusieurs points clés pour la suite du travail. D’une part, les EHPAD sont appelés à se transformer en lieux de vie mieux articulés à leur territoire, où l’environnement et la localisation constituent des dimensions essentielles de la qualité de vie et de l’attractivité. D’autre part, les disparités entre communes rurales et urbaines en matière d’accès aux ressources posent la question de la pertinence territoriale des implantations de ces structures (Chapon, Petit & Phalippon, 2018 ; Broussy, Guedj & Kuhn-Lafont, 2021 ; INSEE, 2025 ; Avenisia, 2023).

# PROBLEMATIQUES ET HYPOTHESES

---

Les éléments présentés dans l'introduction et l'état de l'art ont soulevé une tension centrale : les EHPAD restent indispensables face au vieillissement démographique, mais leur image dégradée et l'insuffisance de leur ancrage territorial questionnent leur modèle. Les travaux de Chapon, Petit et Phalippon ont montré que la pertinence territoriale des établissements détermine fortement la qualité de vie et l'attractivité. Or, les implantations actuelles répondent souvent à des contraintes foncières et techniques, sans évaluation systématique. Enfin, l'INSEE démontre que l'accessibilité aux ressources varie fortement selon la densité urbaine, affectant directement cette pertinence territoriale. À partir de ces éléments, la problématique centrale de ce travail peut être reformulée ainsi :

**En quoi le contexte de densité territoriale, dans lequel les EHPAD sont implantés, favorise ou défavorise leur pertinence territoriale, définie par des ressources de proximité ?**

Pour explorer cette question, ce projet de recherche et d'innovation se donne pour objectif de construire un diagnostic cartographique de la pertinence territoriale d'implantation des EHPAD, réalisé sur plusieurs communes, en s'inspirant de la démarche de Chapon, Petit et Phalippon. Ce travail vise à construire un diagnostic cartographique qui permette, d'une part, d'identifier les zones favorables à l'implantation en fonction des ressources de proximité hiérarchisées, et d'autre part, d'évaluer le positionnement des EHPAD actuels face à ces zones, en distinguant les différents contextes de densité urbaine. Cet outil a vocation à servir de support d'analyse territoriale en mettant en évidence le contexte local, et les potentielles dimensions à renforcer dans le projet. Dans ce cadre, trois hypothèses de travail sont formulées :

Hypothèse 1 : les EHPAD ne sont majoritairement pas implantés dans des zones territoriales favorables, (au regard des ressources de proximité définies).

Hypothèse 2 : les EHPAD implantés dans des zones peu favorables sont majoritairement situés dans des communes rurales ou rurales périurbaines.

Hypothèse 3 : les communes rurales (dont périurbaines) ont un ratio de zones favorables inférieures à celui des communes urbaines (dont intermédiaires).

La suite du projet visera à tester ces hypothèses en élaborant, à partir de données géographiques, des cartes de pertinence territoriale d'implantation et en croisant les résultats avec la localisation des EHPAD étudiés.

# METHODE DE RECHERCHE

---

## Introduction générale à la méthode

La première partie de ce projet de recherche et d'innovation a souligné l'importance croissante de la question du vieillissement de la population et des enjeux liés à l'implantation des EHPAD. Des études et travaux de recherche, notamment ceux de Pierre-Marie Chapon sur les territoires favorables au vieillissement, ont démontré que la localisation des EHPAD ne peut pas se concevoir sans prendre en compte leur environnement territorial. L'accessibilité aux services de proximité, la qualité de l'environnement urbain et la présence d'équipements adaptés constituent des facteurs déterminants pour la qualité de vie des résidents et leur maintien du lien social.

L'objectif de ce travail est donc d'examiner dans quelle mesure l'analyse territoriale peut contribuer à identifier les zones les plus pertinentes pour l'implantation d'EHPAD, en tenant compte des besoins spécifiques des personnes âgées en termes d'accessibilité aux commerces, aux services, dont ceux de santé et aux espaces de sociabilité.

Pour répondre à cet objectif, j'ai conçu une méthode de recherche inspirée du travail de Chapon. A l'aide d'outils d'analyse et de traitement de données géographiques (ici, QGIS), le but est de proposer une approche d'analyse de pertinence d'implantation d'EHPAD au sein d'un territoire, facilement reproductible grâce à l'utilisation d'outils répandus et/ou libres d'accès tels qu'OpenStreetMap, QGIS et Excel, et d'une fiche détaillée expliquant les étapes à réaliser (Annexe ??).

### 1. Cadre d'analyse

Pour permettre une analyse comparative et mettre en évidence l'influence du contexte territorial, j'ai choisi de constituer un échantillon diversifié de communes accueillant des projets EHPAD réalisés par Aveniria. Cette sélection s'appuie sur la grille communale de densité de l'INSEE 2025, qui définit un classement des communes françaises selon leur niveau de densité et leur positionnement dans l'espace urbain-rural.

La typologie de l'INSEE distingue plusieurs catégories. Tout d'abord, l'*urbain dense*, qui correspond aux communes fortement peuplées, appartenant aux grands centres urbains. Ensuite, l'*urbain intermédiaire* avec les communes de densité intermédiaire, incluant les centres urbains secondaires et les ceintures urbaines. Puis le *rural périurbain*, regroupant les communes rurales situées dans l'aire d'attraction d'une ville de plus

de 50 000 habitants. Enfin, le *rural non périurbain*, dernière catégorie qui rassemble communes rurales situées hors aire d'attraction ou dans des aires de moins de 50 000 habitants (INSEE, 2025).

Mon échantillon cible comprend quatre EHPAD répartis dans 4 communes différentes, dont 3 sont des projets réalisés par Avensia :

- Urbain dense : Tours (37), EHPAD Vallées du Cher (étude brève dans le dossier CCAS, sans projet Avensia)
- Urbain intermédiaire : Laval (53), EHPAD Ferrié
- Rural périurbain : Fay-aux-Loges (45), EHPAD Petit Pierre
- Rural non périurbain : L'Île-Bouchard (37), EHPAD André-Georges Voisin

Sur les quatre cas d'étude sélectionnés, seuls trois correspondent à des projets effectivement réalisés par Avensia. Cette répartition partielle s'explique par la disponibilité limitée de projets dans certains contextes territoriaux, notamment en urbain dense et en rural périurbain. L'intégration de Tours, issue de l'étude réalisée pour le CCAS de Tours, permet de compléter le panel. Cette répartition permettra d'identifier si la pertinence d'implantation varie selon le contexte de densité. Seule la localisation géographique est analysée dans cette étude. Le type spécifique de projet EHPAD (capacité, unités protégées, aménagement intérieur, etc...) n'est pas pris en compte, car l'objectif est seulement de caractériser le contexte territorial.

## **2. Outil de recherche**

Cette partie présente la manière dont a été construit l'outil cartographique utilisé pour analyser la pertinence de l'implantation de plusieurs EHPAD. Le but est d'obtenir un indicateur spatial, avec une combinaison des ressources de proximité identifiées comme favorables à l'implantation de ces établissements, représenté sous forme de cartes, comparables entre communes. Le protocole repose sur la définition d'un indicateur de pertinence territoriale, l'acquisition de données ouvertes et leur traitement dans un logiciel SIG (QGIS) pour aboutir à une cartographie des zones plus ou moins favorables à cette implantation au sein de chaque commune.

### **2.1. Indicateur de pertinence territorial**

L'indicateur de pertinence territoriale que je propose s'inspire de celui proposé par Pierre-Marie Chapon. Selon son approche, un territoire favorable aux personnes âgées doit offrir un environnement qui combine

plusieurs dimensions essentielles : l'accès aux commerces de proximité, aux services de santé, aux lieux de socialisation, aux infrastructures de déplacement, aux services et à des espaces de qualité environnementale.

Ces différentes dimensions ne présentent cependant pas la même importance du point de vue des personnes âgées et des professionnels. Les recherches menées par Chapon ont permis d'établir une hiérarchie des besoins, où l'accessibilité aux commerces et aux services de santé apparaît comme prioritaire, tandis que la qualité environnementale, bien qu'importante, constitue un critère secondaire.

À partir de cette base, j'ai repris les six grandes catégories établies par Chapon, correspondant aux dimensions fondamentales de la qualité de vie territoriale pour les personnes âgées :

- Commerces : lieux d'approvisionnement quotidien et de maintien du lien social
- Santé : structures de soins et d'accompagnement médical
- Relations sociales : espaces publics et lieux de vie collective permettant les interactions
- Déplacements : infrastructures de transport et cheminements facilitant la mobilité
- Services : équipements administratifs et services à la personne
- Environnement : espaces verts et aménagements contribuant au bien-être

Chacune de ces catégories a ensuite été déclinée en sous-catégories opérationnelles, c'est-à-dire en types d'équipements ou d'infrastructures identifiables et localisables dans les bases de données géographiques ouvertes comme OpenStreetMap (OSM) (Tableau 1). Le choix des sous-catégories répond à deux critères : leur pertinence théorique (importance pour les personnes âgées selon le travail de Chapon) et leur disponibilité dans les données OSM (possibilité de les extraire et de les cartographier).

Certaines « cibles » (sous-catégories ici) mentionnées par Chapon n'ont pas été retenues parce qu'elles ne sont pas directement récupérables dans OSM et auraient nécessité un traitement important pour pouvoir les intégrer dans QGIS. C'est le cas, par exemple, de la qualité de l'air dans la catégorie « Environnement », pour laquelle les données ne sont pas accessibles dans OSM et auraient exigé le recours à d'autres sources.

À l'inverse, quelques types d'équipements pourtant présents dans OSM n'ont pas été intégrés lorsque leur intérêt était jugé limité au regard du fonctionnement concret des EHPAD. Les pharmacies, par exemple, ont été écartées, dans la mesure où les établissements disposent généralement de leurs propres logistiques pharmaceutiques.

| Catégories         | Sous-catégories   |
|--------------------|-------------------|
| Commerces          | Boulangeries      |
|                    | Supermarchés      |
|                    | Marchés           |
| Santé              | Spécialistes      |
|                    | Hôpital           |
| Relations sociales | Espaces publics   |
|                    | Lieux associatifs |
|                    | Lieux culturels   |
| Déplacements       | Arrêts de bus     |
|                    | Chemins piétons   |
|                    | Gares             |
| Services           | Administration    |
|                    | Coiffeurs         |
| Environnement      | Espaces verts     |
|                    | Nuisances sonores |

*Tableau 1 : Catégories et sous-catégories de l'indicateur de pertinence territoriale*

En revanche, les six catégories de ressources ne présentent pas la même importance pour la qualité de vie des résidents d'EHPAD. Pour refléter cette réalité, j'ai mis en place un système de pondération au niveau des catégories et des sous-catégories.

Plusieurs méthodes de pondération peuvent être mobilisées en analyse multicritère (pondération uniforme, pondération arbitraire, etc.). Dans le cadre de ce travail, la méthode de la somme des rangs a été retenue car elle est directement applicable aux catégories, qui sont classées par importance (Fastercapital, 2025).

Chapon a mené des entretiens avec des résidents et professionnels afin de proposer une hiérarchie de ces six catégories. Elles ont été classées de manière distincte selon le profil des personnes interrogées : 35 résidents, 5 professionnels s'exprimant en tant que tels, et 5 professionnels s'exprimant en tant qu'individus. J'ai donc repris ces trois classements, sans les remettre en question, ce qui conduit à trois séries de poids bruts représentant le rang d'importance (Tableau 2).

|                                                    | Classement par ordre d'importance selon le type de personne |                    |                                    |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| Rang d'importance                                  | Résident                                                    | Professionnels     | Professionnels en tant qu'individu |
| 1                                                  | Commerces                                                   | Santé              | Commerces                          |
| 2                                                  | Santé                                                       | Commerces          | Relations sociales                 |
| 3                                                  | Relations sociales                                          | Services           | Santé                              |
| 4                                                  | Déplacements                                                | Relations sociales | Services                           |
| 5                                                  | Services                                                    | Déplacements       | Environnement                      |
| 6                                                  | Environnement                                               | Environnement      | Déplacements                       |
| Nombre de personnes ayant participé à un entretien | 35                                                          | 5                  | 5                                  |

Tableau 2 : Classements des catégories selon le type de répondant

Pour transformer ces rangs en scores bruts, j'ai utilisé une méthode de cotation décroissante : le rang 1 reçoit un score de 6, le rang 2 un score de 5, et ainsi de suite jusqu'au rang 6 qui reçoit un score de 1. Cette méthode permet de quantifier l'importance relative de chaque catégorie. Les scores bruts sont ensuite normalisés pour obtenir des poids dont la somme est égale à 1. La normalisation se fait en divisant chaque score brut par la somme totale des scores (21 dans ce cas :  $6+5+4+3+2+1 = 21$ ). Cette méthode a été appliquée aux trois classements (Tableau 3).

| Catégories               | Score brut                                         | Poids brut résidents | Poids brut professionnel | Poids brut professionnels en tant qu'individu | Poids pondéré selon le type de personnes |
|--------------------------|----------------------------------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------|
| Commerces (n°1)          | 6                                                  | 0,29                 | 0,24                     | 0,29                                          | <b>0,28</b>                              |
| Santé (n°2)              | 5                                                  | 0,24                 | 0,29                     | 0,19                                          | <b>0,24</b>                              |
| Relations sociales (n°3) | 4                                                  | 0,19                 | 0,14                     | 0,24                                          | <b>0,19</b>                              |
| Déplacements (n°4)       | 3                                                  | 0,14                 | 0,10                     | 0,05                                          | <b>0,13</b>                              |
| Services (n°5)           | 2                                                  | 0,10                 | 0,19                     | 0,14                                          | <b>0,11</b>                              |
| Environnement (n°6)      | 1                                                  | 0,05                 | 0,05                     | 0,10                                          | <b>0,05</b>                              |
| Somme                    | 21                                                 | 1                    | 1                        | 1                                             | <b>1</b>                                 |
|                          | Nombre de personnes ayant participé à un entretien | 35                   | 5                        | 5                                             |                                          |
|                          | Somme                                              | 45                   |                          |                                               |                                          |

Tableau 3 : Pondération des catégories selon le type de répondant

Une seconde pondération a ensuite été réalisée pour tenir compte du nombre de répondants pour chacun des trois classements (Tableau 3, dernière colonne). Les poids normalisés obtenus pour les résidents, pour les professionnels en tant que professionnels et pour les professionnels en tant qu'individus, ont été combinés en les multipliant par la taille de leur groupe respectif (35, 5 et 5), puis en divisant par le total de répondants (45), afin de produire un poids moyen tenant compte de la structure de l'échantillon. Cette méthode aboutit à un classement très proche de celui des résidents, ce qui est cohérent compte tenu de leur poids numérique (35) largement majoritaire. Les préférences des professionnels et des professionnels en tant qu'individus, elles, contribuent à ajuster légèrement les poids finaux. Ainsi, on obtient le poids final retenu pour chaque catégorie dans la Tableau 4 :

| Catégories               | Poids final (pondéré selon le type de personnes) |
|--------------------------|--------------------------------------------------|
| Commerces (n°1)          | 0,28                                             |
| Santé (n°2)              | 0,24                                             |
| Relations sociales (n°3) | 0,19                                             |
| Déplacements (n°4)       | 0,13                                             |
| Services (n°5)           | 0,11                                             |
| Environnement (n°6)      | 0,05                                             |
| Somme                    | 1                                                |

*Tableau 4 : Poids final retenu pour chaque catégorie de l'indicateur*

Ensuite, au sein de chaque catégorie, les différentes sous-catégories ne présentent pas non plus la même importance. J'ai donc attribué à chacune un poids interne de telle sorte que la somme des poids internes d'une même catégorie soit égale à 1 (Tableau 5). Cette répartition représente à la fois la fréquence d'usage et l'importance fonctionnelle.

| Catégories         | Poids catégories | Sous-catégories   | Poids |
|--------------------|------------------|-------------------|-------|
| Commerces          | 0,28             | Boulangeries      | 0,5   |
|                    |                  | Supermarchés      | 0,3   |
|                    |                  | Marchés           | 0,2   |
| Santé              | 0,24             | Spécialistes      | 0,6   |
|                    |                  | Hôpital           | 0,4   |
| Relations sociales | 0,19             | Espaces publics   | 0,4   |
|                    |                  | Lieux associatifs | 0,4   |

|               |      |                   |     |
|---------------|------|-------------------|-----|
|               |      | Lieux culturels   | 0,2 |
| Déplacements  | 0,13 | Arrêts de bus     | 0,4 |
|               |      | Chemins piétons   | 0,4 |
|               |      | Gares             | 0,2 |
|               |      |                   |     |
| Services      | 0,11 | Administration    | 0,7 |
|               |      | Coiffeurs         | 0,3 |
| Environnement | 0,05 | Espaces verts     | 1   |
|               |      | Nuisances sonores | -1  |

*Tableau 5 : Poids associés aux catégories et sous-catégories de l'indicateur*

Pour la catégorie « Commerces », les « Boulangeries » se voient attribuer un poids de 0,5, car il s'agit de commerces de proximité susceptibles d'être fréquentés presque chaque jour par les résidents. Les « Supermarchés » ont un poids de 0,3 car ils offrent une gamme de produits plus large, mais leur usage est généralement plus espacé dans le temps (fréquence plutôt hebdomadaire ou bihebdomadaire) et implique souvent des déplacements plus longs. Enfin, les marchés sont pondérés à 0,2, dans la mesure où leur fréquence d'ouverture est plus limitée (hebdomadaire ou bihebdomadaire) et que leur accessibilité temporelle dépend de créneaux spécifiques, ce qui en réduit l'usage potentiel au quotidien pour les personnes âgées. La somme des poids internes est bien égale à 1 ( $0,5 + 0,3 + 0,2 = 1$ ).

Pour la catégorie « Santé », les « Spécialistes » se voient attribuer un poids de 0,6, car ils regroupent plusieurs types de praticiens non intégrés aux EHPAD (dentistes, cardiologues, ophtalmologues), dont le suivi peut être régulier pour des personnes âgées. Les « Hôpitaux » sont pondérés à 0,4 car ils jouent un rôle majeur pour les situations d'urgence et les prises en charge lourdes, mais leur fréquentation est moins régulière que celle des spécialistes, ce qui justifie un poids légèrement inférieur dans un indicateur centré sur les ressources de proximité au quotidien.

Dans la catégorie « Relations sociales », les « Espaces publics » et les « Lieux associatifs » ont chacun un poids de 0,4, car ils constituent des supports privilégiés de sociabilité ordinaire, de rencontres informelles et d'activités organisées (clubs, centres sociaux, etc.), structurants pour le maintien du lien social et la prévention de l'isolement. Les « Lieux culturels » sont pondérés à 0,2 : ils offrent des opportunités importantes de participation sociale (bibliothèques, cinémas, théâtres), mais leur fréquentation est en général moins fréquente, ce qui en fait un complément plutôt qu'un support quotidien de sociabilité.

Pour la catégorie « Déplacements », les « Arrêts de bus » et les « Cheminements piétons » reçoivent chacun un poids de 0,4, car ils conditionnent directement la capacité des résidents à accéder de manière autonome aux autres ressources du territoire : les transports collectifs structurent l'accessibilité à moyenne distance, tandis que les cheminements piétons (trottoirs, cheminements dédiés) sont essentiels pour les déplacements de courte portée. Les « Gares » sont pondérées à 0,2, car elles jouent un rôle important dans la connexion à l'échelle interurbaine, mais surtout pour le personnel et les familles des résidents.

Dans la catégorie « Services », les services d'« Administration » (mairies, bureaux de poste, services publics, etc.) se voient attribuer un poids de 0,7, car ils concentrent des démarches administratives indispensables (courrier, droits sociaux, etc.) qui peuvent nécessiter des déplacements réguliers, y compris avec l'appui des proches ou des professionnels. Les « Coiffeurs » reçoivent un poids de 0,3 car ils participent au confort et au maintien d'une vie sociale, mais un salon est parfois déjà inclus dans l'établissement et leur fréquentation est plus espacée dans le temps, ce qui justifie un poids moindre par rapport aux services administratifs.

Pour la catégorie « Environnement », les « Espaces verts » prennent un poids de 1 car ils regroupent différents types d'espaces de plein air (parcs, jardins, aires de jeux) offrant des possibilités de promenade, de repos, souvent identifiées comme essentielles pour la qualité de vie, la santé mentale et l'activité physique légère des personnes âgées. À l'inverse, les « Nuisances sonores » sont associées à un poids de -1, car la proximité des grandes infrastructures routières ou ferroviaires est généralement perçue comme un facteur de dégradation du cadre de vie, pouvant générer de l'inconfort, du stress, voire des troubles du sommeil.

Pour obtenir un système de pondération complet, comprenant le poids des catégories et des sous-catégories, un coefficient global est calculé, comme étant le produit du poids de sa catégorie et de son poids interne :  
Coefficient global = Poids de la catégorie × Poids interne de la sous-catégorie. Ce qui donne par exemple :

- Supermarchés :  $0,28 \times 0,5 = 0,14$
- Hôpital :  $0,24 \times 0,4 = 0,10$

Ce système garantit que chaque équipement contribue à l'indicateur global de manière proportionnelle à son importance théorique. Ici, les poids des catégories sont basés sur les classements du travail de Chapon, et les poids internes ont été fixés selon une importance théorique que je leur ai attribuée. Ces poids sont donc en soi tout à fait ajustables selon les contextes territoriaux ou autres objets de recherche. Tous ces éléments (catégories, sous-catégories, poids, coefficients globaux) sont répertoriés dans un tableau Excel, qui constitue le référentiel de pondération de ce travail (Tableau 6).

| Catégories         | Poids catégories | Sous-catégories   | Poids | Coefficient global |
|--------------------|------------------|-------------------|-------|--------------------|
| Commerces          | 0,28             | Boulangeries      | 0,5   | 0,14               |
|                    |                  | Supermarchés      | 0,3   | 0,08               |
|                    |                  | Marchés           | 0,2   | 0,06               |
| Santé              | 0,24             | Spécialistes      | 0,6   | 0,14               |
|                    |                  | Hôpital           | 0,4   | 0,10               |
| Relations sociales | 0,19             | Espaces publics   | 0,4   | 0,08               |
|                    |                  | Lieux associatifs | 0,4   | 0,08               |
|                    |                  | Lieux culturels   | 0,2   | 0,04               |
| Déplacements       | 0,13             | Arrêts de bus     | 0,4   | 0,05               |
|                    |                  | Chemins piétons   | 0,4   | 0,05               |
|                    |                  | Gares             | 0,2   | 0,03               |
| Services           | 0,11             | Administration    | 0,7   | 0,08               |
|                    |                  | Coiffeurs         | 0,3   | 0,03               |
| Environnement      | 0,05             | Espaces verts     | 1     | 0,05               |
|                    |                  | Nuisances sonores | -1    | -0,05              |
| Somme              | 1                |                   |       | 1                  |

*Tableau 6 : Synthèse des catégories, sous-catégories, poids associés et coefficients globaux retenus*

Ce tableau est ensuite exporté au format CSV, en ne gardant seulement que les colonnes « Sous-catégories » et « Coefficient global » pour être exploitable dans QGIS lors des étapes ultérieures.

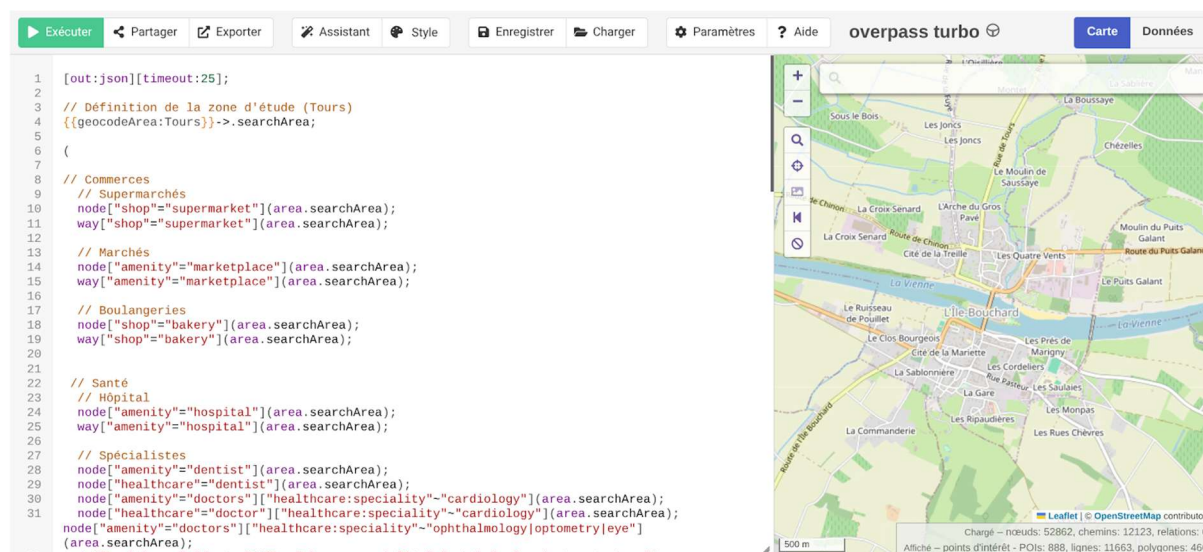
## 2.2. Acquisition des données

### 2.2.1. Données OpenStreetMap

OpenStreetMap (OSM) est une base de données géographiques collaborative et gratuite, qui recense l'ensemble des objets géographiques d'un territoire : bâtiments, routes, commerces, services, espaces verts, etc. Elle constitue une ressource importante car elle offre une couverture globale et une mise à jour régulière par les contributeurs, les données sont librement accessibles, ce qui permet la reproductibilité de la démarche et elle dispose d'une nomenclature standardisée avec un système de tags (étiquettes descriptives pour qualifier les objets) qui facilite la recherche d'objets. Cependant, OSM présente aussi quelques limites :

l'exhaustivité et la qualité des données pourraient varier selon les territoires (les zones urbaines pourraient être mieux renseignées que les zones rurales).

Pour extraire les données OSM correspondant aux sous-catégories définies dans l'indicateur, j'utilise Overpass Turbo, une interface web permettant d'interroger la base de données OpenStreetMap à l'aide de requêtes SQL. Overpass Turbo fonctionne sur le principe de requêtes spatiales : on définit d'abord une zone géographique (ici, une commune), puis on spécifie les types d'objets que l'on souhaite extraire avec les tags (Figure 1).

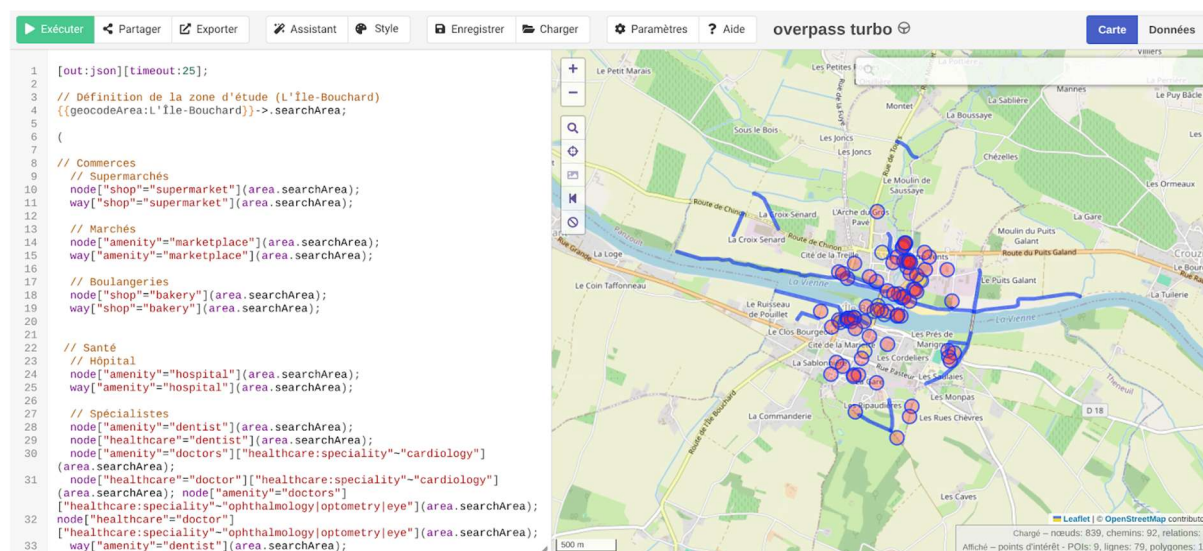


*Figure 1 : Interface du site Overpass turbo, avec un exemple de requête*

Par exemple, pour obtenir les hôpitaux, on utilise le tag *amenity=hospital* (la traduction d'*amenity* étant *équipement/infrastructure*), pour les supermarchés, le tag *shop=supermarket* (la traduction de *shop* étant *magasin*) (WordReference). La documentation OSM fournit la liste complète des tags disponibles pour chaque type de structure. Pour certaines, plusieurs tags peuvent les associer (OpenStreetMap Carto, s.d.).

J'ai écrit une requête qui extrait simultanément tous les types d'équipements correspondant aux sous-catégories de mon indicateur. Celle-ci est réutilisable pour n'importe quel autre cas, en changeant seulement le nom de la commune étudiée (Annexe 1). N'étant pas familier avec les requêtes sql sur Overpass Turbo, j'ai utilisé Perplexity pour rédiger cette dernière. Cette requête recherche tous les objets de type « node » (points), « way » (lignes et polygones) correspondant aux tags spécifiés, à l'intérieur des limites de la zone géographique attendue (ici, une commune). Pour certaines sous-catégories, plusieurs tags OSM peuvent correspondre à un même objet. Par exemple, la sous-catégorie « Lieux culturels » regroupe les bibliothèques (*amenity=library*), les cinémas (*amenity=cinema*), les théâtres (*amenity=theatre*) et les centres d'arts (*amenity=arts\_centre*). Cette agrégation permet d'obtenir plus d'objets pour une même sous-catégorie dont la définition peut être assez large.

Une fois la requête exécutée, Overpass Turbo affiche les résultats sur une carte interactive (Figure 2). Certaines sous-catégories n'ont parfois pas d'objets associés selon les communes, comme les « Nuisances sonores », les « Hôpitaux » ou encore les « Gares » pour l'Île-Bouchard.



*Figure 2 : Interface du site Overpass turbo, résultat de la requête pour la commune de l'Île-Bouchard*

Ces résultats peuvent ensuite être exportés au format GeoJSON, un format de données géographiques vectorielles lisible par n'importe quel logiciel SIG.

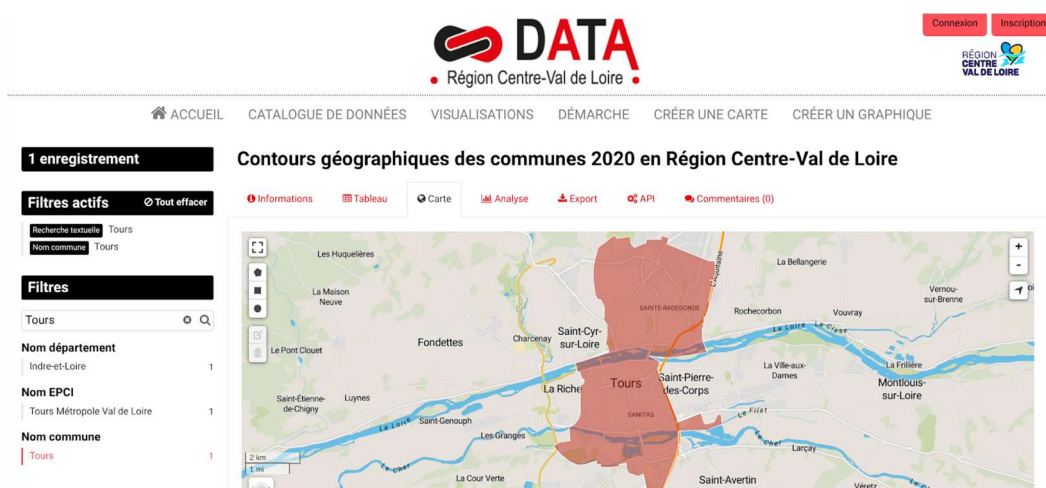
Le fichier GeoJSON contient trois types d'objets géométriques :

- Points : objets ponctuels (ex : un commerce, un arrêt de bus...)
- LineString (lignes) : objets linéaires (ex : un chemin piéton)
- Polygon (polygones) : objets surfaciques (ex : un parc, un bâtiment)

Ces trois types d'objets seront séparés automatiquement dans QGIS, dans 3 couches distinctes, qui nécessiteront un traitement différent.

## 2.2.2. Limites communales

En complément des données OSM, il est nécessaire de récupérer les contours géographiques des communes étudiées afin de délimiter la commune dans QGIS. Pour la région Centre-Val de Loire, les contours communaux sont disponibles sur le portail open data régional (Figure 3).



*Figure 3 : Contour géographique de la commune de Tours, après filtrage (Data Centre-Val-de-Loire)*

Pour d'autres régions, on peut utiliser les bases de données semblables, propres à chacune (Annexe 2, étape 2, liste non exhaustive). Un travail de filtrage pour retrouver la commune est à effectuer pour exporter seulement la commune choisie. Le fichier doit être exporté au format GeoJSON.

## 2.3. Traitement des données sur QGIS

L'objectif de cette partie est d'expliquer comment les données brutes provenant d'OpenStreetMap sont progressivement transformées en un indicateur cartographique de pertinence territoriale pour l'implantation d'un EHPAD. La démarche repose sur trois grandes étapes :

- Transformer les objets OSM en informations pondérées (catégories, sous-catégories, coefficients).
- Agréger ces informations dans une maille spatiale régulière (grille).
- Calculer un score par carreau, lisser le résultat, puis le classer pour identifier les zones plus ou moins favorables.

Dans cette méthode, QGIS est utilisé comme outil de mise en œuvre de ce protocole. Les détails purement techniques pour aider à la bonne exécution des tâches (ordre, nom des menus, outils de traitement...) sont décrits dans une fiche pratique en annexe (Annexe 2).

### 2.3.1. Transformer les objets OSM en informations territoriales pondérées

Les données OSM décrivent le territoire sous forme d'objets géographiques (points, lignes, polygones) auxquels sont associés des attributs descriptifs (tags). Pour les intégrer dans l'indicateur, ces objets doivent être requalifiés de manière à leur associer une catégorie et une sous-catégorie correspondant à la nomenclature définie dans le tableau CSV de pondération.

La première opération consiste à préparer les tables attributaires de chaque couche géométrique (points, lignes, polygones), en les exportant, avec seulement les tags pertinents (devenus des champs à l'export) : *amenity*, *healthcare*, *highway*, *leisure*, *landuse*, *office*, *place*, *railway*, *shop*. Les champs OSM inutiles pour l'analyse (par exemple les noms de magasins, les horaires d'ouverture...) sont donc supprimés. Certaines couches ne portent qu'une partie de ces champs : par exemple, les « Cheminements piétons » (sous-catégorie) ne concernent que les objets linéaires et reposent uniquement sur le champ *highway*, tandis que des objets de type *leisure* ou *landuse* se trouvent surtout dans la couche polygones (car ce sont des objets surfaciques, comme des parcs et jardins partagés).

On crée ensuite, dans chaque couche, deux nouveaux champs (Figure 4) :

- un champ « Catégories » (6 modalités : Commerces, Santé, Relations sociales, Déplacements, Services et Environnement)
- un champ « Sous\_catégories » (Lieux culturels, Administration, Marchés, Espaces verts, etc.)

OSM\_points — Total des entités: 603, Filtrées: 603, Sélectionnées: 0

| fid | id  | @id            | amenity        | healthcare    | healthcare:special | highway      | landuse | leisure | office | place | railway | shop | Catégories       | Sous-catégories  |
|-----|-----|----------------|----------------|---------------|--------------------|--------------|---------|---------|--------|-------|---------|------|------------------|------------------|
| 1   | 502 | node/883645... | node/883645... | theatre       | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  |
| 2   | 525 | node/117939... | node/117939... | theatre       | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  |
| 3   | 529 | node/118356... | node/118356... | theatre       | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  |
| 4   | 52  | node/243220... | node/243220... | social_centre | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux associa... |
| 5   | 474 | node/793884... | node/793884... | social_centre | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux associa... |
| 6   | 4   | node/282471... | node/282471... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 7   | 37  | node/187030... | node/187030... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 8   | 496 | node/877965... | node/877965... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 9   | 497 | node/877965... | node/877965... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 10  | 498 | node/877965... | node/877965... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 11  | 499 | node/877965... | node/877965... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 12  | 500 | node/877965... | node/877965... | post_office   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   |
| 13  | 355 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 14  | 356 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 15  | 357 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 16  | 358 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 17  | 359 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 18  | 360 | node/387629... | node/387629... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 19  | 436 | node/734839... | node/734839... | marketplace   | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          |
| 20  | 494 | node/832995... | node/832995... | library       | NULL               | NULL         | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  |
| 21  | 449 | node/737551... | node/737551... | dentist       | dentist            | orthodontics | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Santé            | Spécialistes     |
| 22  | 518 | node/108581... | node/108581... | dentist       | dentist            | orthodontics | NULL    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Santé            | Spécialistes     |

Figure 4 : Table attributaire de la couche OSM points avec les différents champs (Antoine Cousin)

Le principe est de définir une règle de renommage systématique : pour chaque combinaison clé=valeur du script pour OSM, on indique à quelle catégorie et sous-catégorie elle est rattachée. Cette règle est formulée sous forme d'expressions de type CASE dans QGIS, équivalent des conditions SI...ALORS dans un tableur. Par exemple, si *shop* = 'supermarket', la catégorie à associer est « Commerces » et « Supermarchés » pour la sous-catégorie ; si *leisure* = 'park', la catégorie est « Environnement » et la sous-catégorie « Espaces verts ». Cette étape suppose un travail de normalisation des noms (accentuation, majuscules/minuscules,

singulier/pluriel, tirets...) pour que les noms produits correspondent exactement à celles du CSV (« Espaces verts » et non « espaces verts » ou « Espace\_vert »). Elle permet aussi de traiter les cas avec multiplicité des tags pour une même sous-catégorie : par exemple, *highway* = '*footway*', *highway* = '*pedestrian*', *highway* = '*path*' et *highway* = '*track*' sont regroupés dans la même sous-catégorie « Cheminements piétons ». Les requêtes complètes sont fournies en Annexe 2.

L'étape suivante consiste à associer les coefficients globaux issus du travail de pondération aux objets des trois couches. Le tableau CSV de pondération (sous-catégorie et coefficient global cible) est importé dans QGIS. Une jointure est alors réalisée entre cette table et les couches OSM, en utilisant le champ « Sous\_catégories » comme identificateur commun, d'où l'importance d'une nomenclature identique. Chaque objet se voit ainsi attribuer le coefficient correspondant à sa sous-catégorie : un supermarché porte, par exemple, un coefficient de 0,14, un hôpital 0,10, un espace vert 0,05, etc. Comme ces coefficients proviennent d'un fichier CSV, ils sont parfois importés initialement sous forme de texte. Il est donc nécessaire de les convertir en valeurs numériques afin de pouvoir effectuer ultérieurement des calculs et des agrégations.

Enfin, des champs sont créés pour avoir le coefficient seulement par type de catégories. Ainsi, dans le champ de coefficient pour la catégorie commerces, seuls les coefficients des supermarchés, des marchés et des boulangeries sont renseignés, et les autres sont nuls. Ce filtre de coefficient sera notamment utile pour la dernière étape de la méthode, lorsqu'il faudra analyser la répartition des catégories de ressources.

Enfin, des champs ont été créés pour isoler les coefficients par catégorie. Ainsi, le champ « Coefficient\_commerces » ne retient que les contributions des supermarchés, marchés et boulangeries (Figure 5), et de même pour chaque catégorie spécifique. Ce filtrage de catégorie prépare l'analyse finale de la répartition des ressources par type au sein de chaque carreau de la grille, établie dans la partie suivante.

OSM\_points — Total des entités: 603, Filtrées: 603, Sélectionnées: 0

| nduse | leisure | office | place | railway | shop | Catégories       | Sous-catégories  | Coef | Coef_comm | Coef_sante | Coef_rel_soc | Coef_depl | Coef_serv | Coef_env |
|-------|---------|--------|-------|---------|------|------------------|------------------|------|-----------|------------|--------------|-----------|-----------|----------|
| 1     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  | 0.04 | 0         | 0          | 0.04         | 0         | 0         | 0        |
| 2     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  | 0.04 | 0         | 0          | 0.04         | 0         | 0         | 0        |
| 3     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  | 0.04 | 0         | 0          | 0.04         | 0         | 0         | 0        |
| 4     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux associa... | 0.08 | 0         | 0          | 0.08         | 0         | 0         | 0        |
| 5     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux associa... | 0.08 | 0         | 0          | 0.08         | 0         | 0         | 0        |
| 6     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 7     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 8     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 9     | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 10    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 11    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 12    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Services         | Administration   | 0.08 | 0         | 0          | 0            | 0         | 0.08      | 0        |
| 13    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 14    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 15    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 16    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 17    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 18    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 19    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Commerces        | Marchés          | 0.06 | 0.06      | 0          | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 20    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Relations soc... | Lieux culturels  | 0.04 | 0         | 0          | 0.04         | 0         | 0         | 0        |
| 21    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Santé            | Spécialistes     | 0.14 | 0         | 0.14       | 0            | 0         | 0         | 0        |
| 22    | NULL    | NULL   | NULL  | NULL    | NULL | Santé            | Spécialistes     | 0.14 | 0         | 0.14       | 0            | 0         | 0         | 0        |

Montrer toutes les entités

Figure 5 : Table attributaire de la couche OSM points avec les nouveaux champs de filtrage (Antoine Cousin)

À partir de ce moment, chaque objet géographique OSM est caractérisé par sa nature (catégorie/sous-catégorie) et par un poids numérique correspondant à l'importance de l'objet.

### 2.3.2. Agréger ces informations dans une maille spatiale régulière (grille).

L'étape suivante consiste à choisir une unité spatiale d'analyse adaptée. L'usage d'une grille régulière permet de disposer d'unités homogènes, comparables entre communes, et adaptées à une analyse de la proximité, ce qui n'aurait pas été possible avec l'utilisation des quartiers ou IRIS des communes, trop hétérogènes et peu nombreux dans les communes rurales. Une grille permet également de se situer à une échelle cohérente avec les déplacements à pied des personnes âgées (un carreau de 200 m représente un environnement de proximité immédiate). La taille de 200 m constitue un compromis entre résolution spatiale et lisibilité : un maillage plus fin, par exemple de 100 m, aurait généré un grand nombre de carreaux, qui auraient contenu moins d'informations ; un maillage plus large, de 500 m ou 1 km, aurait trop dilué les effets de proximité. Le carroyage est ensuite ajusté aux limites de la commune : seuls les carreaux situés à l'intérieur du périmètre communal sont retenus.

Une fois les objets OSM associés à leur coefficient et la grille construite, la démarche consiste à agréger l'information au niveau du carreau. Le principe est de répondre à la question : « Si l'on se place dans tel carreau, quelle est la somme de tous les coefficients des objets présents dedans ? ».

L'agrégation est différenciée selon :

- les points (pharmacies, supermarchés, arrêts de bus, etc.)
- les polygones (parcs, espaces verts, certains équipements de grande emprise)
- les lignes (cheminements piétons)

Pour les points et les polygones, l'idée est directe : chaque carreau prend en compte la contribution des équipements qui se trouvent à l'intérieur ou intersectent son périmètre. La somme des coefficients représente alors la densité pondérée d'objets dans le carreau.

Pour la sous-catégorie « Nuisances sonores », des zones tampons de 100 m ont été créées autour des infrastructures génératrices de bruit (lignes ferroviaires, autoroutes, voies rapides). Cette distance correspond à la largeur maximale des secteurs affectés par le bruit pour les infrastructures de catégorie 3 (classification en 5 catégories selon l'importance et le débit de circulation) (Préfecture d'Indre-et-Loire, 2025). En tant que catégorie intermédiaire, elle constitue ainsi un seuil réaliste pour cartographier ces zones de nuisances sonores. Elles sont associées à un coefficient pénalisant de -0,05, appliqué en cas d'intersection avec un carreau.

Pour les lignes, la qualité du maillage piéton est évaluée selon la longueur sommée des cheminements présents dans chaque carreau, plutôt que de leur seule simple présence. Les valeurs de longueur sommée sont classées selon leur rang dans la distribution, en combinant un découpage en quartiles et en percentiles, avec le 95e percentile (top 5%) comme seuil supérieur de différenciation :

- Si la longueur est nulle ou non définie, le carreau reçoit un score de 0
- Si la longueur est inférieure ou égale au premier quartile, le carreau reçoit un score de  $0,25 \times 0,05$ , soit 0,0125
- Si la longueur est comprise entre le premier quartile et la médiane, le carreau reçoit un score de  $0,5 \times 0,05$ , soit 0,025
- Si la longueur est située entre la médiane et le 70e percentile, le carreau reçoit un score de  $0,75 \times 0,05$ , soit 0,0375
- Si la longueur est située entre le 70e et le 85e percentile, le carreau reçoit un score de  $1 \times 0,05$ , soit 0,05

- Si la longueur est située entre le 85e et le 95e percentile, le carreau reçoit un score de  $1,25 \times 0,05$ , soit 0,0625
- Enfin, si la longueur dépasse le 95e percentile (les 5% de carreaux présentant les plus grandes longueurs de chemin), le carreau reçoit un score de  $1,5 \times 0,05$ , soit 0,075

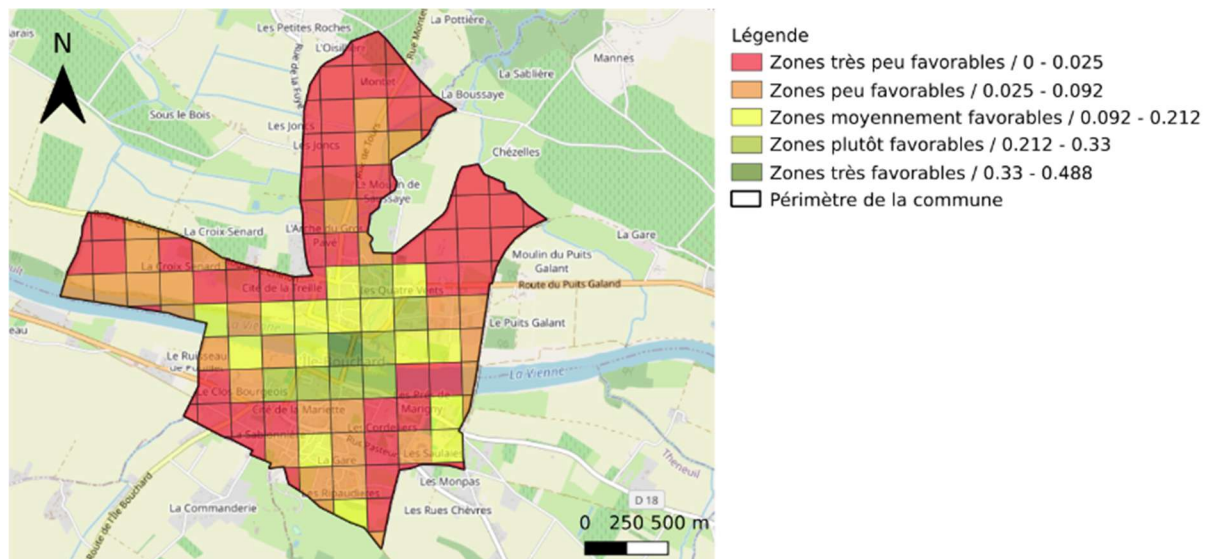
Cette répartition graduelle des coefficients vise à avantager fortement les carreaux qui concentrent les plus grandes longueurs de cheminement, tout en limitant le poids global de la composante lignes. En effet, les géométries linéaires sont beaucoup plus nombreuses que les points ou les polygones (par exemple 603 points, 1699 lignes et 152 polygones pour Laval), et qu'ici ce n'est plus le nombre d'objets qui compte mais bien la longueur de cheminement dans chaque carreau. Sans cette modulation par rang et par longueur, les lignes, et donc les cheminements piétons, seraient surreprésentés dans l'indicateur global comparés aux autres sous-catégories.

Au terme de l'agrégation, chaque carreau se voit attribuer :

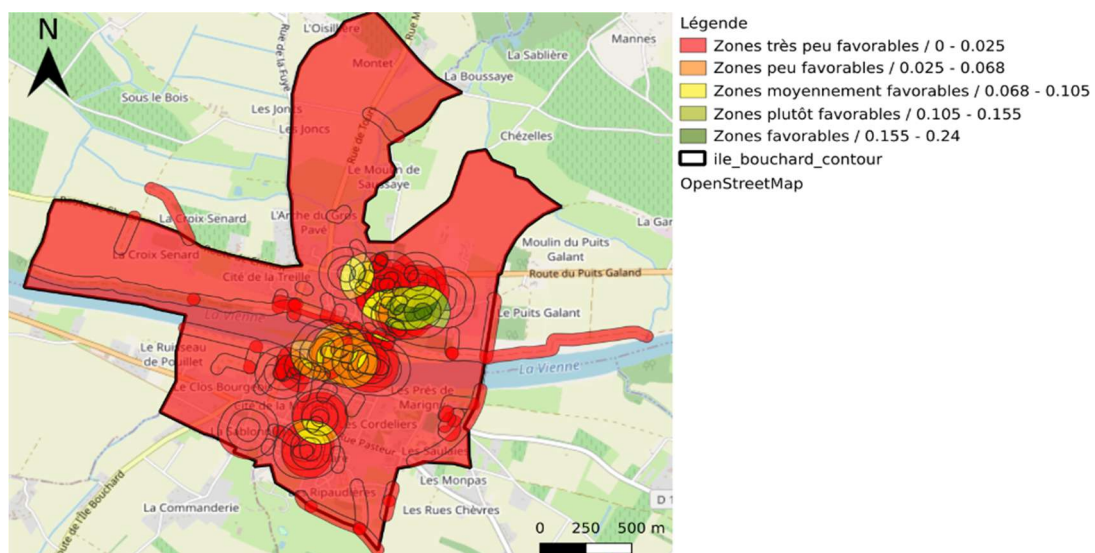
- une somme de coefficients issus des points
- une somme issue des lignes
- une somme issue des polygones
- une somme des coefficients des nuisances sonores (existante selon les communes)

Le coefficient final de pertinence territoriale d'un carreau est obtenu par la somme de ces trois composantes. Il représente la capacité globale d'une partie de territoire (carreau) à offrir, dans un périmètre déterminé (200x200m), un ensemble d'équipements et de services, pondéré selon l'importance définie par l'indicateur. Ce score est une grandeur relative : il ne mesure pas une qualité absolue, mais permet de catégoriser les carreaux les uns par rapport aux autres à l'intérieur d'une même commune.

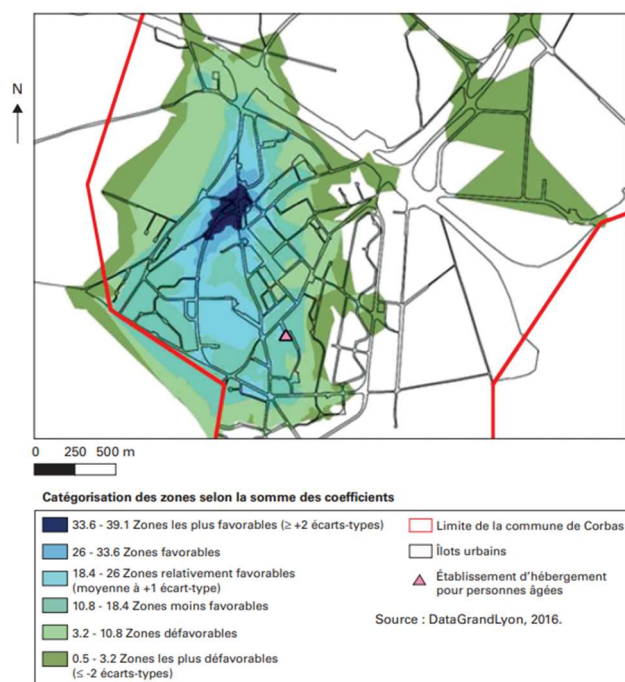
Une limite de la grille régulière est qu'elle ne tient compte que de la présence ou non d'une ressource à l'intérieur du carreau, ce qui pénalise les cases ayant peu de ressources situées à côté de celles en disposant plusieurs, comme les cases coupées par la limite communale alors que des équipements sont accessibles juste à côté (Figure 6).



Pour atténuer cet effet, j'ai testé une autre méthode, celle utilisée par Chapon dans son travail, qui consiste à mesurer la distance par rapport aux ressources. J'ai décidé de créer des zones tampons autour de chaque équipement (3 anneaux d'un rayon de 50, 100 et 150m), d'attribuer des scores selon la distance et de combiner ces tampons pour produire un coefficient final. Cette approche permet théoriquement de mieux traduire l'accessibilité, mais dans le cas étudié (L'Île-Bouchard), elle génère des formes très marquées par les anneaux de tampon, une forte domination des classes défavorables et un rendu difficile à interpréter par rapport à la grille (Figure 7). La différence avec le rendu de Chapon (Figure 8) pourrait s'expliquer par un nombre d'objets traités moins importants pour le cas de L'Île-Bouchard, qui rend le zonage moins fluide.

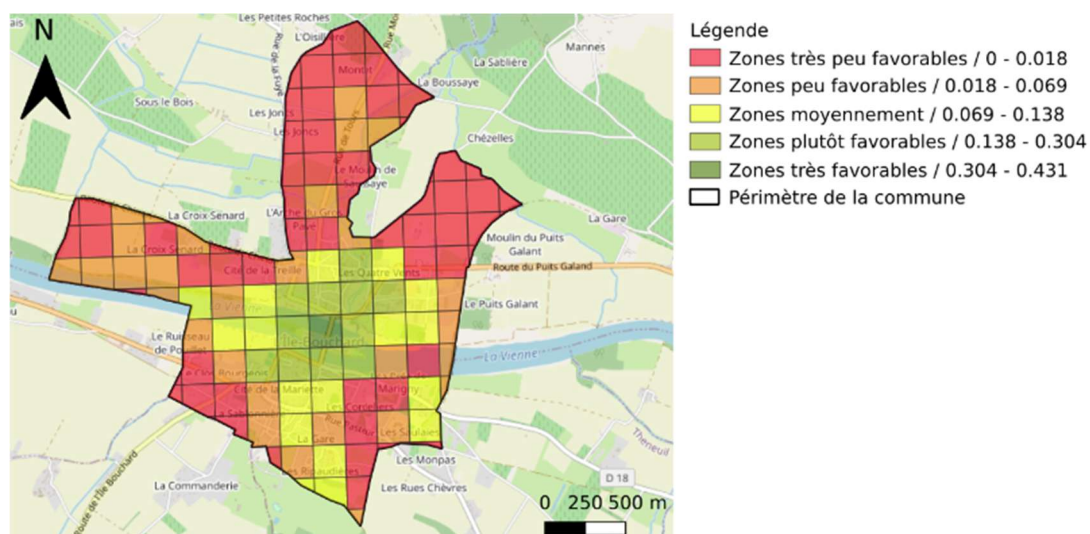


*Figure 7 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de L'Île-Bouchard, avec une approche de distance par rapport aux ressources.*



*Figure 8 : Représentation spatiale des typologies environnementales de Corbas (69) (Chapon & al., 2018)*

Afin de conserver la lisibilité de la maille tout en intégrant la notion de voisinage, j'ai donc décidé d'appliquer un lissage spatial de la grille après obtention du coefficient final. Pour chaque case, un score de voisinage est d'abord calculé comme étant la moyenne des scores des cases situées dans un rayon de 200 mètres, soit les huit cases qui l'entourent. Le score final lissé combine ensuite la valeur propre du carreau et cette moyenne de voisinage selon une pondération 75/25 : le score final est égal à  $0,75 \times \text{score du carreau} + 0,25 \times \text{moyenne des scores des cases voisines}$ . Cela permet de mieux faire ressortir les zones de centralités et de proximité tout en conservant le niveau d'un carreau comme information principale (Figure 9).



*Figure 9 : Cartes de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de L'Île-Bouchard, avec une approche de maillage du territoire, après lissage*

### 2.3.3. Mise en forme cartographique des résultats

La méthode souhaitée au départ reprenait celle de Chapon, en formant une classification en six classes basées sur les écarts-types autour de la moyenne, obtenus avec une analyse statistique intégrée à QGIS (Tableau 7).

| Intervalles des catégories de zones       | Classement des zones          |
|-------------------------------------------|-------------------------------|
| $\leq$ moyenne $- 2\sigma$                | Zones les plus défavorables   |
| Moyenne $- 2\sigma$ à moyenne $- 1\sigma$ | Zones défavorables            |
| Moyenne $- 1\sigma$ à moyenne             | Zones moins favorables        |
| Moyenne à moyenne $+ 1\sigma$             | Zones relativement favorables |
| Moyenne $+ 1\sigma$ à moyenne $+ 2\sigma$ | Zones favorables              |
| $\geq$ moyenne $+ 2\sigma$                | Zones les plus favorables     |

*Tableau 7 : Classement de zones et intervalles associés, proposé par Chapon (Chapon & al., 2018)*

L'intérêt de cette approche était de situer chaque carreau par rapport à la distribution générale de la commune, plutôt que de fixer arbitrairement des seuils. Cependant, Chapon totalisait environ 80 *cibles* (contre 16 sous-catégories ici), et son score final était compris entre 0 à 39. Dans ce travail, il oscille de 0 à quelques unités (jusqu'à 2 selon les cas d'étude), avec des cas extrêmes (beaucoup de scores égaux à 0) faisant que les écarts-type sont plus élevés que les moyennes. Cette méthode n'est donc pas compatible avec ce travail.

Plusieurs propositions de catégorisation d'intervalles existent sur les logiciels de SIG. Celle retenue s'appuie sur la méthode de Jenks, qui permet de définir des seuils à partir de *ruptures naturelles* dans la distribution des valeurs, plutôt que de découper les données en intervalles fixes ou en quantiles de taille égale, qui sont très sensibles aux valeurs extrêmes.

Pour la lecture, ces classes sont ensuite associées à un code couleur simple (de rouge à vert en passant par jaune) :

- les zones très défavorables (rouge)
- les zones plutôt défavorables (orange)
- les zones moyennement favorables (jaune)
- les zones plutôt favorables (vert clair)
- les zones très favorables (vert foncé)

## **2.4. Statistiques à partir de la couche de la carte**

Alors que le travail de Chapon et al. (2018) avait pour finalité la production de cartes représentant les zones favorables à l'implantation d'EHPAD et de résidences autonomie, je propose dans cette suite de méthode, produit des indicateurs statistiques permettant d'une part la comparaison intercommunale selon le profil de densité, et d'autre part l'analyse de la composition des ressources au sein de chaque carreau.

Si le travail de Chapon et al. visait la production de cartes de zones favorables à l'implantation d'EHPAD et de résidences autonomie, la présente méthode le prolonge en développant des indicateurs statistiques permettant, d'une part, la comparaison intercommunale selon les profils de densité territoriale, et d'autre part, l'analyse de la répartition des ressources au sein de chaque carreau de la maille d'analyse.

### **2.4.1. Répartitions de zones favorables et défavorables**

L'indicateur de surface permet de répondre à l'hypothèse suivante : « Dans cette commune, quelle proportion du territoire offre un environnement très favorable pour implanter un EHPAD ? », et à « Les communes urbaines sont-elles plus favorables à l'implantation d'EHPAD ? ».

En calculant la surface réelle de chaque carreau (40 000 m<sup>2</sup> pour les carreaux complets de 200×200 m, surfaces variables pour les carreaux tronqués en bordure), puis en regroupant par classe de pertinence (zones très défavorables à très favorables), il est possible de quantifier précisément la part territoriale correspondant à chaque niveau de pertinence d'implantation. Les pourcentages obtenus, comparés entre communes selon leur profil de densité (urbain dense, urbain intermédiaire, périurbain, rural), révèlent si certains types de territoires concentrent structurellement des zones favorables ou au contraire des zones défavorables à l'implantation d'EHPAD.

### **2.4.2. Répartition des différentes catégories au sein d'un carreau**

Les champs de coefficients spécifiques à chaque catégorie, créés en début de méthode, permettent de générer pour l'ensemble des carreaux des diagrammes de répartition des catégories de ressources (voir partie Résultats et discussions). Ces derniers révèlent instantanément les catégories dominantes et absentes de chaque carreau, orientant les recommandations d'aménagement ciblées.

Les diagrammes apportent plusieurs lectures d'analyse, qui découlent directement du type de zones de favorabilité :

- Absence totale de diagramme : aucun équipement, donc zone très défavorable (rouge)

- Diagrammes monochromes gris : comporte uniquement des cheminements piétons, donc carreaux défavorables (rouge/orange, voire jaune si maillage piéton très important)
- Diagrammes avec diversité des catégories : plusieurs types de ressources, donc carreaux favorables (vert clair/vert foncé)

Ainsi, les carreaux très favorables se distinguent par une diversité de catégories, notamment la présence prépondérante des catégories à fort poids (commerces de proximité, établissements de santé...), tandis que les carreaux défavorables disposent de ressources peu nombreuses ou de faible poids (déplacements, services...).

## **2.5. Limites de la méthode**

La méthode utilisée présente néanmoins plusieurs limites.

D'abord, la qualité et l'exhaustivité des données OpenStreetMap restent inégales selon les territoires : les communes urbaines sont en général mieux renseignées que les communes rurales, ce qui peut conduire à sous-représenter certaines ressources de proximité dans les contextes les moins denses.

Ensuite, l'indicateur repose sur une sélection de catégories et de sous-catégories, ainsi que sur un système de pondération inspiré des travaux de Chapon. Ces choix, même argumentés, demeurent en partie arbitraires et pourraient être discutés et ajustés selon des entretiens supplémentaires menés avec d'autres panels d'acteurs (habitants, élus, directeurs d'EHPAD...).

Par ailleurs, l'usage d'une grille régulière de 200 mètres permet une comparaison intra-communale lisible, mais ne reflète ni les discontinuités urbaines (barrières physiques, coupures par infrastructures) ni la présence de ressources situées juste au-delà des limites communales, pourtant proches et accessibles.

Enfin, l'outil ne prend pas en compte les contraintes foncières, réglementaires ou économiques qui pèsent sur les sites effectivement disponibles comme le zonage du PLU, le prix du foncier, les emprises constructibles, les risques naturels et technologiques, et propose donc une lecture théorique de la pertinence territoriale des secteurs, qui doit être articulée à d'autres analyses pour éclairer le diagnostic territorial dans une démarche de programmation.

## **Conclusion de partie**

Au terme de cette partie, la méthode proposée permet de transformer un ensemble de données en un indicateur cartographique de pertinence territoriale communal, avec des statistiques associées. L'outil produit offre ainsi un support d'analyse comparatif à trois niveaux :

- à l'échelle intercommunale, en comparant la part de territoire favorable selon les profils de densité (urbain dense, urbain intermédiaire, rural périurbain, rural non périurbain)
- à l'échelle intra-communale, en situant chaque EHPAD par rapport aux zones très favorables, intermédiaires ou défavorables de sa commune
- à l'échelle intra-carreau, en analysant la répartition des ressources au sein de chaque carreau

Ce cadre méthodologique fournit ainsi la base des analyses présentées dans la partie suivante consacrée aux résultats et à leur discussion.

# RESULTATS ET DISCUSSION

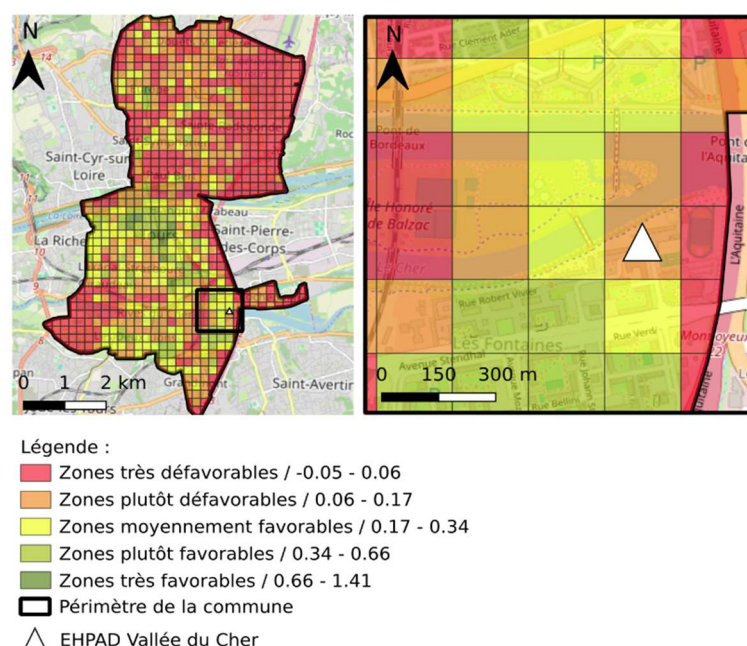
Cette partie présente les principaux résultats obtenus à partir des cartes obtenues de pertinence territoriale et de l'analyse à plusieurs échelles (intercommunale, intra-communale et intra-carreau). Elle vise à tester les trois hypothèses formulées en amont de la méthode :

- Hypothèse 1 : les EHPAD ne sont majoritairement pas implantés dans les zones territoriales favorables, au regard des ressources de proximité définies
- Hypothèse 2 : les EHPAD implantés dans des zones peu favorables sont majoritairement situés dans des communes rurales ou rurales périurbaines
- Hypothèse 3 : les communes rurales (dont périurbaines) présentent un ratio de zones favorables inférieur à celui des communes urbaines (dont urbaines intermédiaires)

Les résultats sont présentés d'abord par étude de cas selon le profil de densité communale, puis seront discutés au regard des hypothèses et des limites de la méthode.

## 1. Urbain dense : EHPAD Vallée du Cher à Tours (37)

L'EHPAD Vallée du Cher à Tours, commune urbaine, est situé dans une zone plutôt défavorable à l'implantation d'EHPAD (Figure 10).



*Figure 10 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de Tours*

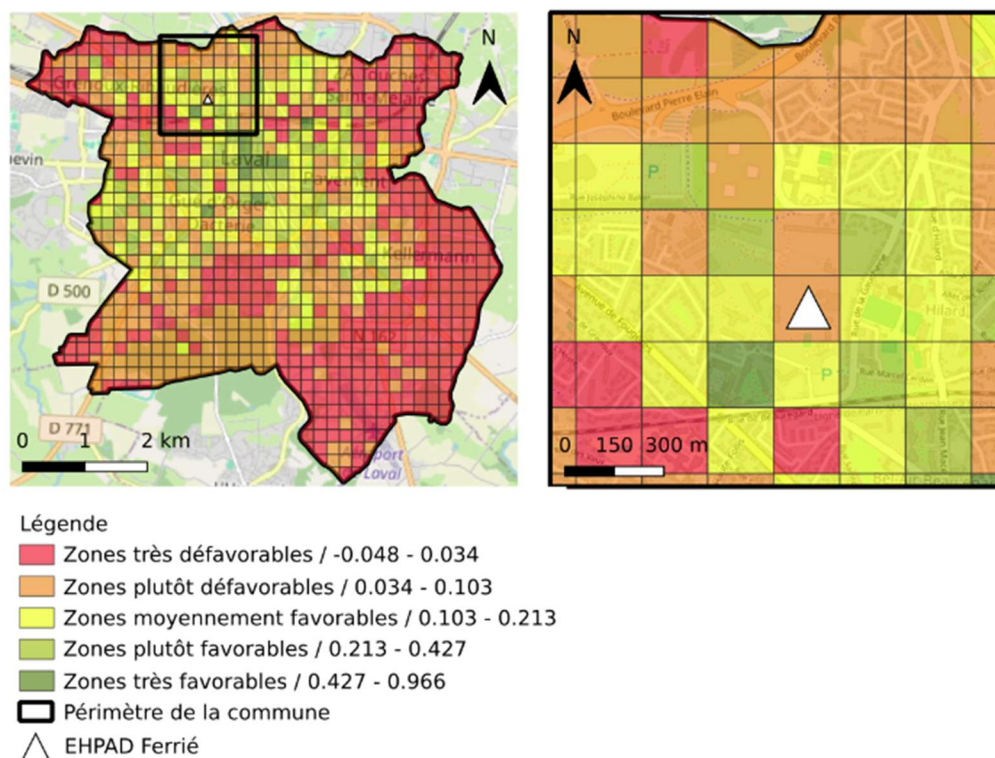
La commune présente 9,2% de zones favorables à l'implantation d'EHPAD, contre 72,1% de zones défavorables. Les 18,7% restants du territoire communal correspondent à des zones neutres quant à l'implantation d'EHPAD (Tableau 8).

| Zones de pertinence d'implantation d'EHPAD | Zones très défavorables (rouge) | Zones plutôt défavorables (orange) | Zones moyennement favorables (jaune) | Zones plutôt favorables (vert clair) | Zones très favorables (vert foncé) |
|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Proportion dans la commune (en %)          | 39,7                            | 32,4                               | 18,7                                 | 7,9                                  | 1,3                                |

*Tableau 8 : Proportion des zones de pertinence d'implantation dans la commune de Tours*

## 2. Urbain intermédiaire : EHPAD Ferrié à Laval (53)

L'EHPAD Ferrié à Laval, commune urbaine intermédiaire, est situé dans une zone plutôt défavorable à l'implantation d'EHPAD (Figure 11).



*Figure 11 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de Laval*

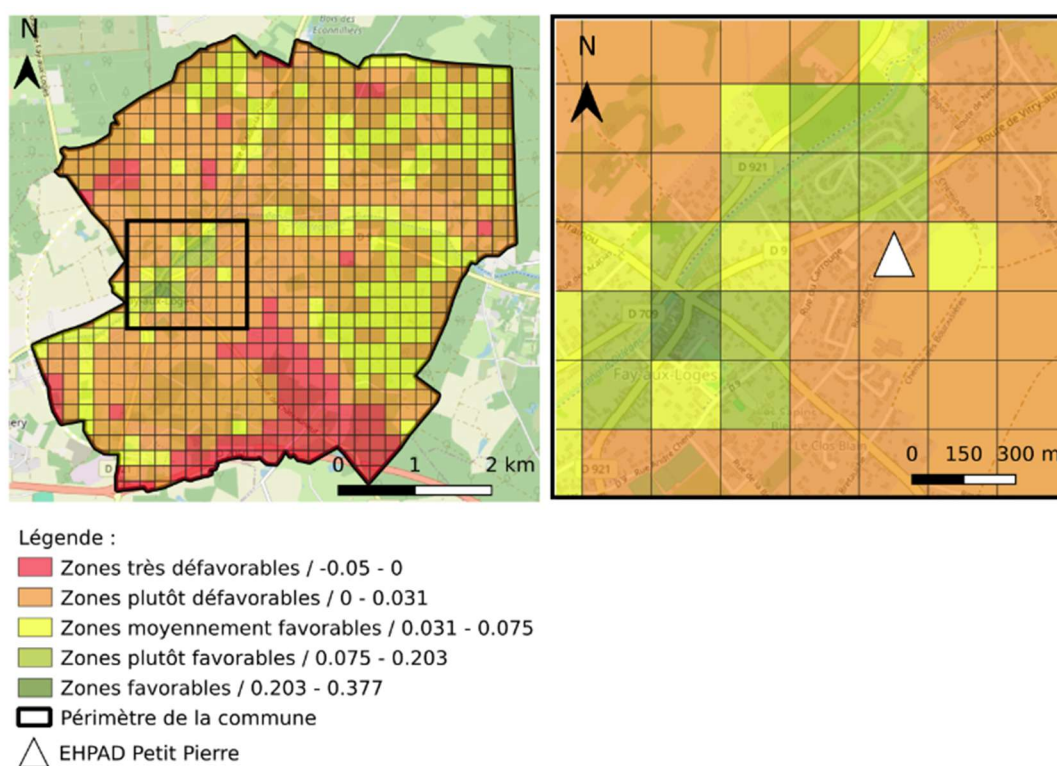
La commune présente 6,2% de zones favorables à l'implantation d'EHPAD, contre 77,5% de zones défavorables. Les 16,3% restants du territoire communal correspondent à des zones neutres quant à l'implantation d'EHPAD (Tableau 9).

| Zones de pertinence d'implantation d'EHPAD | Zones très défavorables (rouge) | Zones plutôt défavorables (orange) | Zones moyennement favorables (jaune) | Zones plutôt favorables (vert clair) | Zones très favorables (vert foncé) |
|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Proportion dans la commune (en %)          | 37,6                            | 39,9                               | 16,3                                 | 5,4                                  | 0,8                                |

*Tableau 9 : Proportion des zones de pertinence d'implantation dans la commune de Laval*

### 3. Rural périurbain : EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges (45)

L'EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges, commune rurale périurbaine, est situé dans une zone plutôt défavorable à l'implantation d'EHPAD (Figure 12).



*Figure 12 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de Fay-aux-Loges*

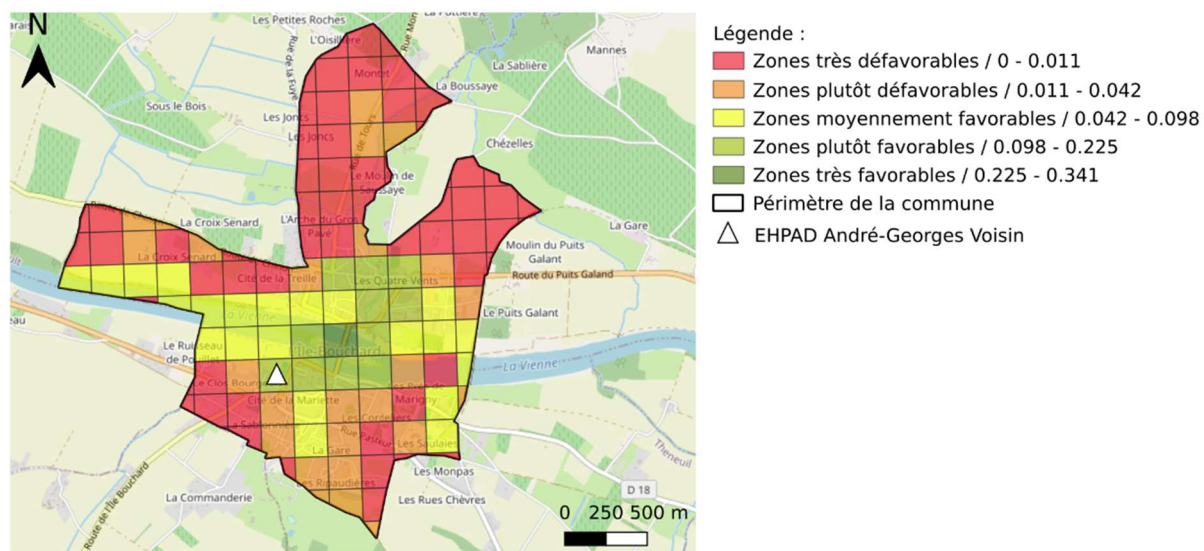
La commune présente 1,7% de zones favorables à l'implantation d'EHPAD, contre 74,4% de zones défavorables. Les 23,9% restants du territoire communal correspondent à des zones neutres quant à l'implantation d'EHPAD (Tableau 10).

| Zones de pertinence d'implantation d'EHPAD | Zones très défavorables (rouge) | Zones plutôt défavorables (orange) | Zones moyennement favorables (jaune) | Zones plutôt favorables (vert clair) | Zones très favorables (vert foncé) |
|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Proportion dans la commune (en %)          | 12,6                            | 61,8                               | 23,9                                 | 1,5                                  | 0,2                                |

*Tableau 10 : Proportion des zones de pertinence d'implantation au sein de Fay-aux-Loges*

#### 4. Rural non périurbain : EHPAD André-Georges Voisin à L'Île-Bouchard (37)

L'EHPAD de L'Île-Bouchard, commune rurale périurbaine, est situé dans une zone plutôt favorable à l'implantation d'EHPAD (Figure 13).



*Figure 13 : Carte de l'indice de pertinence territoriale pour la commune de L'Île-Bouchard*

La commune présente 13,4% de zones favorables à l'implantation d'EHPAD, contre 20,2% de zones défavorables. Les 22,9% restants du territoire communal correspondent à des zones neutres quant à l'implantation d'EHPAD (Tableau 11).

| Zones de pertinence d'implantation d'EHPAD | Zones très défavorables (rouge) | Zones plutôt défavorables (orange) | Zones moyennement favorables (jaune) | Zones plutôt favorables (vert clair) | Zones très favorables (vert foncé) |
|--------------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Proportion dans la commune (en %)          | 43,5                            | 20,2                               | 22,9                                 | 11,2                                 | 2,2                                |

*Tableau 11 : Proportion des zones de pertinence d'implantation au sein de l'Île-Bouchard*

## 5. Réponse aux hypothèses

### Hypothèse 1 :

| Densité de commune                                               | Urbain dense (Tours)    | Urbain intermédiaire (Laval) | Rural périurbain (Fay-aux-Loges) | Rural non périurbain (L'Île-Bouchard) |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Zones de pertinence d'implantation d'EHPAD selon les cas d'étude | Zone plutôt défavorable | Zone plutôt défavorable      | Zone plutôt défavorable          | Zone plutôt favorable                 |

*Tableau 12 : Localisations des quatre cas d'étude en fonction du type de zone de pertinence d'implantation d'EHPAD*

Sur les quatre cas d'étude retenus, trois EHPAD se situent dans une zone qualifiée de plutôt défavorable à l'implantation, et un EHPAD dans une zone plutôt favorable (Tableau 12). Bien que ces résultats soient à relativiser du fait de leur faible nombre (seulement quatre), ces résultats vont tout de même dans le sens de l'hypothèse 1, selon laquelle les EHPAD ne sont majoritairement pas implantés dans les zones territoriales les plus favorables.

La nature des communes dans lesquelles se situent ces EHPAD permet ensuite d'interroger l'hypothèse 2.

### Hypothèse 2 :

Les EHPAD implantés dans des zones peu favorables concernent les communes de Tours, Laval et Fay-aux-Loges pour les 4 cas étudiés.

Ici, Tours est une commune urbaine, Laval une commune urbaine intermédiaire et Fay-aux-Loges une commune rurale périurbaine. La majorité de ces communes (Tours et Laval) ne sont pas des communes

rurales ou rurales périurbaines. Ainsi, l'hypothèse 2 est rejetée au vu des 4 cas d'étude : les EHPAD implantés dans des zones peu favorables ne sont pas majoritairement situés dans des communes rurales ou rurales périurbaines.

Parmi les EHPAD localisés dans des zones plutôt défavorables, on trouve ceux de Tours (commune urbaine dense), de Laval (commune urbaine intermédiaire) et de Fay-aux-Loges (commune rurale périurbaine). La majorité de ces cas concerne donc des communes urbaines, et non des communes rurales ou rurales périurbaines.

Dans le cadre de cet échantillon restreint, l'hypothèse 2 est donc infirmée : les EHPAD situés dans des zones défavorables ne sont pas principalement implantés dans des communes rurales ou rurales périurbaines.

### Hypothèse 3 :

| Cas d'étude/type de densité de commune | Part de zones plutôt favorables en % (vert clair) | Part de zones très favorables en % (vert foncé) | Part totale de zones favorables en % |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Tours (urbain)                         | 7,9                                               | 1,3                                             | 9,2                                  |
| Laval (urbain intermédiaire)           | 5,4                                               | 0,8                                             | 6,2                                  |
| Fay-aux-Loges (rural périurbain)       | 1,5                                               | 0,2                                             | 1,7                                  |
| L'île-Bouchard                         | 11,2                                              | 2,2                                             | 13,4                                 |

*Tableau 13 : Part de zones favorables à l'implantation d'EHPAD pour chaque cas d'étude*

En moyenne, pour les communes urbaines (dont intermédiaires), la part totale de zones favorables est de 7,7%, tandis que pour les communes rurales (dont périurbaines), en moyenne, la part totale de zones favorables est de 7,55%. Ainsi, on ne rejette pas l'hypothèse 3 : Les communes rurales ont un ratio de zones favorables (7,55% en moyenne) inférieures à celui des communes urbaines (7,7% en moyenne). A noter que les deux cas d'étude pour les communes rurales semblent comporter des valeurs extrêmes comparées aux communes urbaines (Tableau 13), ce qui pourrait renforcer le fait de ne pas rejeter l'hypothèse 3 étant donné que l'écart entre les 2 moyennes est très faible (0,15).

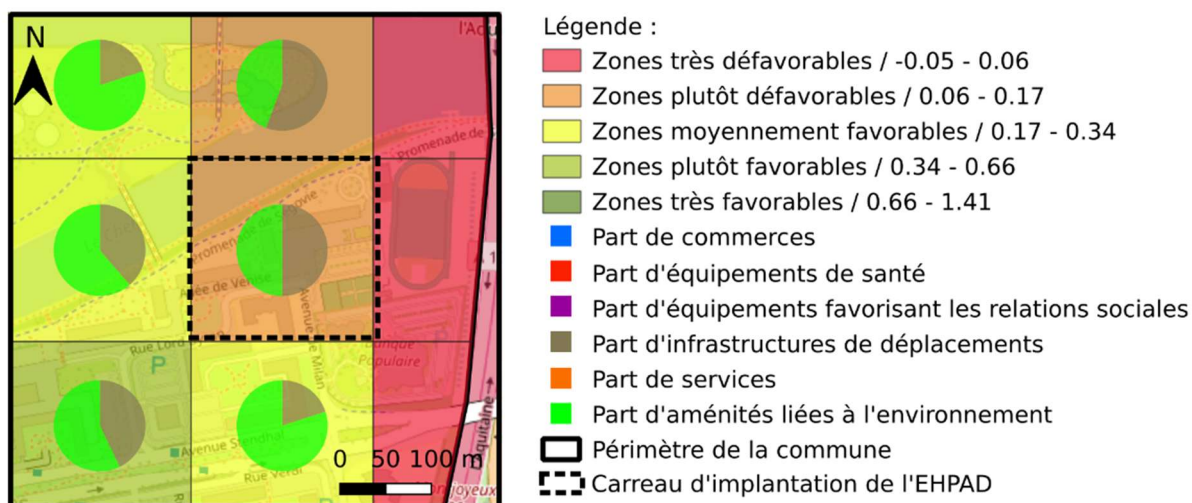
La comparaison des parts de zones favorables (vert clair + vert foncé) révèle des niveaux très proches entre profils communaux. En moyenne, les communes urbaines (dont intermédiaires) présentent 7,7% de zones favorables, contre 7,55% pour les communes rurales (dont périurbaines). L'écart entre ces deux moyennes est donc très faible (0,15 point de pourcentage).

Dans ce cadre, l'hypothèse 3 n'est pas rejetée : les communes rurales ne disposent pas, en moyenne, d'une proportion plus élevée de zones favorables que les communes urbaines. Néanmoins, les deux cas étudiés pour les communes rurales présentent des valeurs très contrastées, qui pourraient témoigner d'une forte hétérogénéité des espaces ruraux.

## 6. Analyse transversale à l'échelle intra-carreau

### 6.1. EHPAD Vallée du Cher à Tours (37)

L'EHPAD Vallée du Cher à Tours se situe dans un carreau classé plutôt défavorable (Figure 14). À l'intérieur du périmètre de ce carreau, les ressources identifiées relèvent des infrastructures de déplacement et liées à l'environnement, à parts égales. Ces deux catégories occupent respectivement les 4ème et 6ème rangs dans le classement des six catégories définies en début de méthode. Autrement dit, le carreau bénéficie de ressources présentes, mais secondaires au regard de la pondération établie, ce qui explique un score global faible et donc un classement en zone défavorable.



*Figure 14 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Vallée du Cher à Tours*

## 6.2. EHPAD Ferrié à Laval (53)

L'EHPAD Ferrié de Laval est également implanté dans un carreau classé plutôt défavorable (Figure 15). La répartition des ressources montre la présence d'infrastructures liées aux déplacements, sans autre type de ressource. Or, cette catégorie n'occupe que le 4ème rang dans la hiérarchie des six catégories de ressources. L'absence d'autres ressources explique un score global faible et donc un classement en zone défavorable.

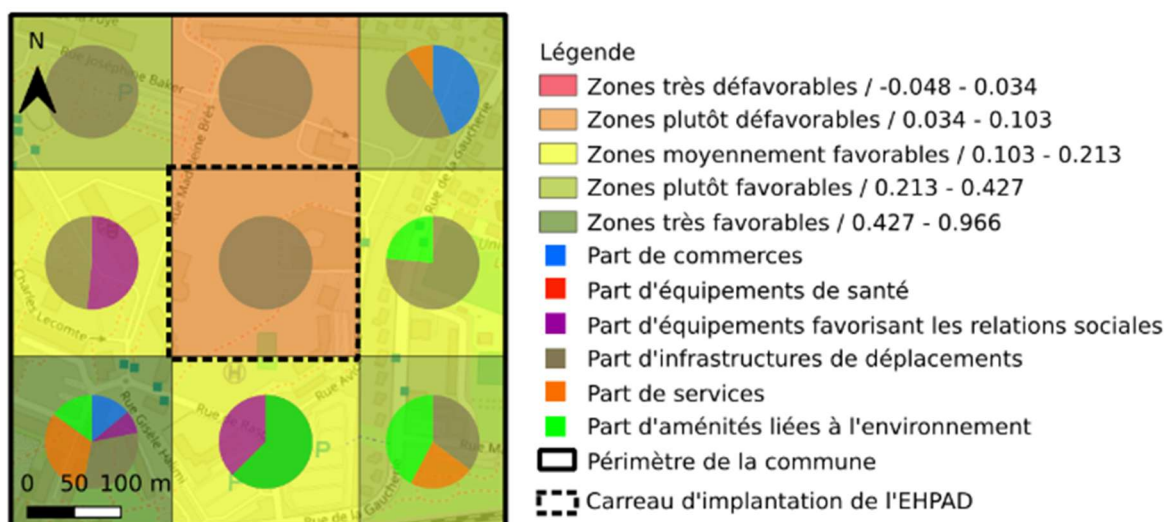
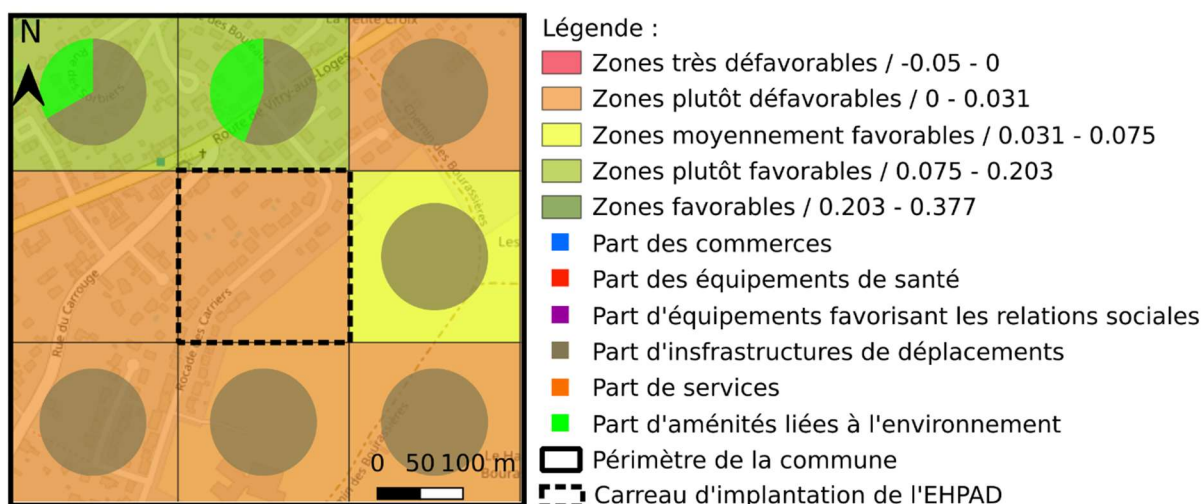


Figure 15 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Ferrié de Laval

## 6.3. EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges (45)

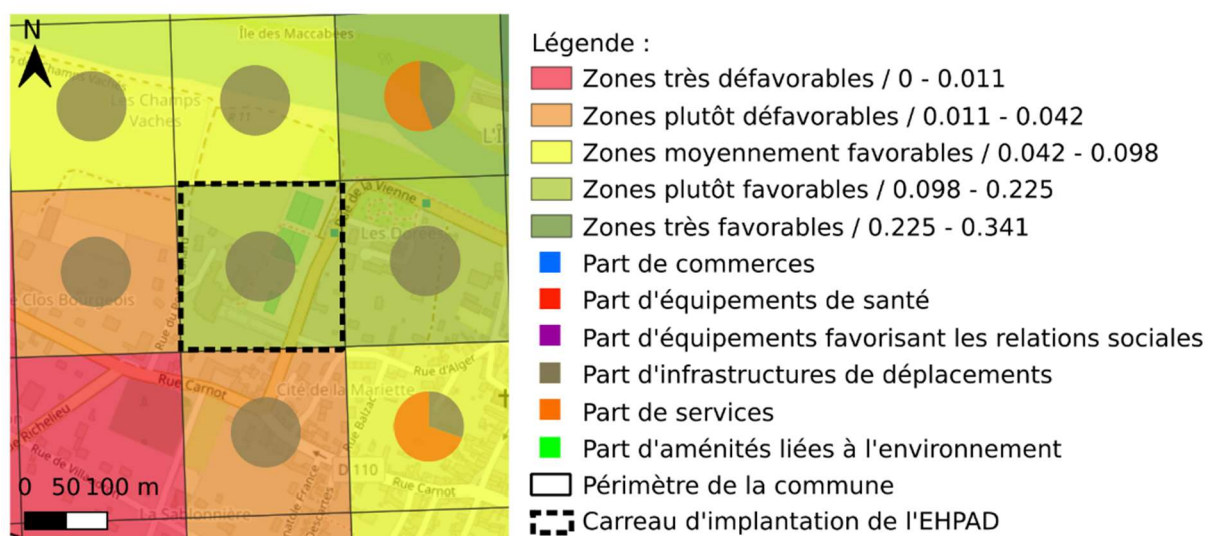
L'EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges se situe également dans un carreau classé plutôt défavorable (Figure 16). Aucun diagramme n'apparaît dans ce carreau, ce qui signifie qu'aucune ressource de proximité n'a été identifiée dans ce périmètre. Le score du carreau résulte donc du lissage spatial effectué, qui intègre une part des scores des carreaux voisins. En l'occurrence, la proximité immédiate de deux carreaux plutôt favorables (vert clair) et d'un carreau moyennement favorable (jaune) contribue à relever légèrement le score du carreau de l'EHPAD, ce qui explique qu'il ne soit pas classé en zone très défavorable malgré l'absence de ressources.



*Figure 16 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD Petit Pierre à Fay-aux-Loges*

#### 6.4. EHPAD André-Georges Voisin à L'Île-Bouchard (37)

L'EHPAD André-Georges Voisin à L'Île-Bouchard est implanté dans un carreau classé plutôt favorable (Figure 17). Le diagramme indique la présence d'infrastructures de déplacement, sans autre type de ressource dans le périmètre du carreau. Bien que cette catégorie ne soit pas prioritaire dans la pondération globale (4ème rang sur 6), on peut supposer que son importance relative dans le carreau et la contribution des carreaux voisins dans le lissage permettent d'avoir un score suffisant pour le classement en zone plutôt favorable.



*Figure 17 : Répartition des catégories de ressources au sein du carreau d'implantation de l'EHPAD André-Georges Voisin à L'Île-Bouchard*

## Conclusion de partie, discussion et limites

Pour l'hypothèse 1, trois EHPAD sur quatre sont situés en zones plutôt défavorables, ce qui va dans le sens de l'idée selon laquelle les EHPAD ne sont pas majoritairement implantés dans les secteurs les plus favorables.

Pour l'hypothèse 2, les EHPAD en zones peu favorables se trouvent surtout dans des communes urbaines ou urbaines intermédiaires (Tours, Laval) et non dans des communes rurales : l'hypothèse est donc infirmée dans ce cadre d'étude.

Pour l'hypothèse 3, les parts de zones favorables sont très proches entre communes urbaines et rurales, avec un léger avantage pour ces premières. L'hypothèse selon laquelle les communes rurales disposent d'un ratio de zones favorables inférieur n'est pas rejetée, mais l'hétérogénéité observée dans les communes rurales rend cette conclusion fragile.

Les diagrammes quant à eux permettent d'avoir un aperçu de la répartition des ressources au sein d'un carreau et de ses alentours immédiats, et donc de visualiser les ressources effectivement disponibles autour de chaque EHPAD.

De manière transversale, l'analyse visuelle des cartes de pertinence territoriale fait ressortir plusieurs éléments.

Tout d'abord, pour les quatre cas d'étude, les zones très favorables se concentrent dans les périmètres de centre-ville ou de centre-bourg. Dans les deux communes rurales, les zones favorables se limitent essentiellement au centre-bourg, tandis que, dans les communes urbaines, quelques secteurs supplémentaires apparaissent comme favorables, entendant l'existence de centralités secondaires au sein du tissu urbain. À l'inverse, les périphéries des communes rurales sont largement dominées par des zones défavorables ou, au mieux, moyennement favorables. Dans les communes urbaines, les zones les plus défavorables se situent également en périphérie, même si la présence d'autres centralités atténue légèrement ce contraste centre/périphérie.

Ces observations, même fondées sur un nombre limité de cas, montrent que l'indice de pertinence territoriale est cohérent et retrouve des organisations spatiales classiques en aménagement (centre/périphérie).

Plusieurs limites sont à relever pour nuancer ces résultats.

La première tient au nombre de cas d'étude : seulement quatre communes, soit un cas par profil de densité. Cet échantillon ne permet pas d'affirmer pleinement les hypothèses ni de généraliser les tendances observées. Il est particulièrement contraignant pour l'hypothèse 3, pour laquelle les parts de zones favorables varient fortement entre les deux communes rurales.

Les pourcentages de zones défavorables à l'échelle communale sont également à relativiser, car ils reflètent en partie des contraintes propres à chaque type de commune. À Tours et à Laval, la présence d'un aéroport occupe de grandes superficies au sol, ce qui contribue logiquement à augmenter la part de zones très défavorables, sans pour autant traduire un manque généralisé de ressources de proximité dans l'ensemble de la commune. De la même manière, à Fay-aux-Loges, une grande partie du territoire communal est occupée par des espaces forestiers, ce qui explique l'absence de ressources de proximité et un nombre important de carreaux classés en zones défavorables.

Ces éléments montrent que les cartes produites par l'indicateur de pertinence d'implantation doivent être interprétées en tenant compte des caractéristiques physiques et fonctionnelles propres à chaque commune (infrastructures, grands espaces naturels, etc.).

En résumé, les résultats apportent des éléments de lecture intéressants sur la pertinence territoriale d'implantation des EHPAD, mais doivent être considérés comme exploratoires à ce stade. Ils gagneraient à être consolidés par un nombre de cas étudiés plus important et par une meilleure prise en compte des contraintes spatiales spécifiques (grands équipements, espaces naturels...) dans l'interprétation des cartes. Ces dernières laissent également place à des lectures plus larges que la problématique de ce projet de recherche et d'innovation.

# CONCLUSION ET PERSPECTIVES

---

Ce projet avait pour objectif de mieux prendre en compte l'ancrage territorial des EHPAD dans les démarches de programmation urbaine, en construisant un outil de diagnostic basé sur la pertinence territoriale, définie par l'accès, hiérarchisé, à des ressources de proximité (commerces, santé, sociabilité, mobilités, services, environnement). À partir du travail de Chapon, de données ouvertes (OpenStreetMap) et d'un traitement via QGIS, un indicateur a été élaboré puis appliqué à plusieurs communes de profils de densité contrastés, afin de cartographier les zones favorables et défavorables et de positionner les EHPAD étudiés afin de connaître leur pertinence territoriale d'implantation.

Les résultats, bien qu'exploratoires, indiquent que les EHPAD étudiés ne sont pas majoritairement situés dans les secteurs les plus favorables, ce qui suggère un possible décalage entre choix fonciers et qualité de l'environnement de proximité. Ils montrent aussi que les implantations en zones peu favorables concernent autant des communes urbaines que rurales, et que les parts de zones favorables sont globalement proches entre profils de densité, avec un léger avantage pour l'urbain.

Ce travail présente néanmoins plusieurs limites. L'échantillon réduit ne permet pas de généraliser les résultats. Également, la méthode repose sur un jeu de pondérations et de catégories défini comme scénario de référence, qui pourrait être ajusté en fonction d'autres priorités (environnement, santé, centralité urbaine, etc.).

Plusieurs pistes d'action pourraient permettre d'améliorer ce travail.

Une première consisterait à croiser l'indicateur avec des données foncières et réglementaires (prix du foncier, disponibilité des terrains, zonages de PLU) afin de distinguer les zones favorables réellement mobilisables de celles situées en secteurs naturels ou non constructibles.

Une deuxième piste serait d'enrichir les six catégories de ressources par des données complémentaires, par exemple les cartes de nuisances sonores des infrastructures routières, en intégrant les différentes classes et zones tampons associées, pour affiner la dimension environnementale.

Une troisième piste porterait sur la pondération de l'outil : tester plusieurs jeux de pondérations en fonction des objectifs des maîtres d'ouvrage (scénarios centrés sur la santé, sur l'environnement, sur la fonction d'EHPAD-plateforme ouverte sur le quartier, etc.), mais aussi en fonction du type de structure (unités Alzheimer, unités protégées, EHPAD avec accueil de jour, etc.), dans la mesure où les besoins en environnement diffèrent.

Enfin, une quatrième piste, plus technique, consisterait à optimiser certaines étapes sur QGIS de la méthode (Annexe 2) afin de réduire les temps de traitement et de faciliter la production récurrente de ces cartes.

Enfin, ce travail montre que l'outil développé peut être mobilisé de manière opérationnelle comme support de diagnostic cartographique pour les missions d'AMO (identifier les manques en commerces, espaces verts, services, mobilités autour d'un site donné). La méthode pourrait également être transposée, avec des ajustements de pondération, à d'autres formes d'habitat pour seniors (résidences autonomie, habitat inclusif, résidences services), à l'image du travail de Chapon qui centré sur les EHPAD et résidences autonomie. Cet outil pourrait même avoir une portée plus large, en servant d'aide à la décision pour les collectivités dans la définition de zonages propices ou d'OAP dédiées à l'implantation d'EHPAD dans les documents d'urbanisme.

Ce travail constitue ainsi une première étape vers des outils de programmation intégrant plus systématiquement la dimension territoriale lors de la conception des EHPAD de demain, lieux de vie ancrés dans leur quartier et dans la ville.

# BIBLIOGRAPHIE

---

Balavoine, A. (2022, juillet). Premiers résultats de l'enquête EHPA 2019. *Études et résultats*, n°1237. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2022-07/er1237.pdf>

Barbier, M., Levy, D. & Toutin, G. (2016, 6 janvier). *L'accès aux services, une question de densité des territoires*. INSEE. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1908098>

Broussy, L., Guedj, J., & Kuhn-Lafont, A. (2021). *L'EHPAD du futur commence aujourd'hui : propositions pour un changement radical de modèle*. Matières Grises. <https://matieres-grises.fr/wp-content/uploads/2021/06/Rapport-Ehpad-du-futur.pdf>

Chapon, P.-M., Petit, G. et Phalippon, K. (2018, mars). Indicateur de pertinence territoriale des résidences autonomie et des Ehpad, une analyse territoriale pour une optimisation de l'offre en fonction des besoins. *Gériatrie et Psychologie Neuropsychiatrie du Vieillissement*, 16(1), 31-38. <https://stm.cairn.info/revue-geriatrie-et-psychologie-neuropsychiatrie-du-vieillissement-2018-1-page-31?lang=fr>

De la Hosseraye, L., Ferrari, A.-M., & Girard, J. (2023). L'Ehpad-tiers-lieu : l'Ehpad de demain ? *Gérontologie et société*, 45 (n° 171), 83–103. <https://shs.cairn.info/revue-gerontologie-et-societe-2023-2-page-83?lang=fr&tab=resume>

DREES. (2023). *Enquête EHPA 2023*. Drees.solidarites-sante.gouv.fr. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sources-outils-et-enquetes/07-lenquete-aupres-des-etablissements-dhebergement-pour-personnes-agees>

Fastercapital. (2025). *Analyse multicritères une méthode d'évaluation et de classement des alternatives basées sur plusieurs critères*. <https://fastercapital.com/fr/contenu/Analyse-multicriteres---une-methode-d-evaluation-et-de-classement-des-alternatives-basees-sur-plusieurs-criteres.html>

Fort, F., Defontaine, J., Diby, M. & Gérault, G. (2023). *La crise systémique des EHPAD : des mesures d'urgence vitales à acter pour construire l'EHPAD de demain*. Les Cahiers de l'Actif n°562-563(2), 171-189. <https://shs.cairn.info/revue-cahiers-de-l-actif-2023-3-page-171?lang=fr>

Gaessler, C. (2025, 25 mars). Débat : au cœur des Ehpad : de l'indifférence à l'action, [Emission de télévision]. *La Soirée continue : Le Débat*. Francetvstudio ; France Télévisions.

Géoconfluences. (2019, juin). *IRIS (Îlots Regroupés pour l'Information Statistique)* [https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/iris-ilots-regroupes-pour-linformation-statistique#:~:text=Les%20IRIS%20\(%C3%8Elots%20Regroup%C3%A9s%20pour,habitants%20sont%20d%C3%A9coup%C3%A9es%20en%20IRIS.](https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/iris-ilots-regroupes-pour-linformation-statistique#:~:text=Les%20IRIS%20(%C3%8Elots%20Regroup%C3%A9s%20pour,habitants%20sont%20d%C3%A9coup%C3%A9es%20en%20IRIS.)

Iborra, M., Fiat, C. (2018, 14 mars). *Rapport d'information déposé en application de l'article 145 du règlement, par la commission des affaires sociales en conclusion des travaux de la mission sur les établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes (EHPAD)*. Assemblée Nationale. n° 769. [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b0769\\_rapport-information](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-soc/l15b0769_rapport-information)

INSEE. (2025, 22 juillet). *La grille de densité 2025*. <https://www.insee.fr/fr/information/8571524>

Institut Français des Relations Internationales. (n.d.). *Think tank : notre définition*. <https://www.ifri.org/fr/think-tank-notre-definition>

OpenStreetMap. (s.d.). *Données*. <https://www.openstreetmap.fr/donnees/>

OpenStreetMap Wiki. (s.d.). *OpenStreetMap Carto*. [https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OpenStreetMap\\_Carto](https://wiki.openstreetmap.org/wiki/OpenStreetMap_Carto)

Overpass Turbo. (s.d.). <https://overpass-turbo.eu/index.html>

Pour les personnes âgées. (2025, 25 août). *Comment le GIR est-il déterminé ?*. <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/preserver-son-autonomie/perte-d-autonomie-evaluation-et-droits/comment-le-gir-est-il-determine>

Préfecture d'Indre-et-Loire. (2025, 22 septembre). *Classement sonore des infrastructures de transports terrestres (routes, voies ferrées et tramway)*. Indre-et-Loire.gouv.fr. <https://www.indre-et-loire.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Environnement/Bruit/Classement-Sonore-des-Infrastructures-de-Transport-Terrestre/Classement-sonore-des-infrastructures-de-transports-terrestres-routes-voies-ferrees-et-tramway>

QGIS. (s.d.). *Une rapide introduction aux SIG*.  
[https://docs.qgis.org/3.40/fr/docs/gentle\\_gis\\_introduction/introducing\\_gis.html](https://docs.qgis.org/3.40/fr/docs/gentle_gis_introduction/introducing_gis.html)

SilverEco. (2025, 19 mai). *EHPAD du futur : Quelle vision et quelles stratégies ?* [Podcast]. Paroles d'Experts.  
<https://www.silvereco.fr/podcast-ehpad-du-futur-quelle-vision-et-queelles-strategies/>

Trisolini, V. (2025, 25 mars). *Les fossoyeurs, au cœur du scandale des Ehpad*, [Documentaire]. Maximal Productions ; France Télévisions.

Valognes T., (2024, 18 septembre). *Les Jardins d'Haïti : l'Ehpad du futur ?* [Reportage]. Le Point ; Youtube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=gaczty-55Fc>

Volant, S. (2014, décembre). 693 000 résidents en établissements d'hébergement pour personnes âgées en 2011. *Études et résultats*, n°899. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/sites/default/files/2020-08/er899.pdf>

## Annexe 1 : Requête SQL à exécuter dans Overpass Turbo

<https://overpass-turbo.eu/>

```
[out:json][timeout:60];
```

```
// Définition de la zone d'étude (L'Île-Bouchard)
```

```
{{geocodeArea:L'Île-Bouchard}}->.searchArea;
```

```
(
```

```
// Commerces
```

```
    // Supermarchés
```

```
    node["shop"]="supermarket"](area.searchArea);
```

```
    way["shop"]="supermarket"](area.searchArea);
```

```
    // Marchés
```

```
    node["amenity"]="marketplace"](area.searchArea);
```

```
    way["amenity"]="marketplace"](area.searchArea);
```

```
    // Boulangeries
```

```
    node["shop"]="bakery"](area.searchArea);
```

```
    way["shop"]="bakery"](area.searchArea);
```

```
// Santé
```

```
    // Hôpital
```

```
    node["amenity"]="hospital"](area.searchArea);
```

```
    way["amenity"]="hospital"](area.searchArea);
```

```
    // Spécialistes
```

```
    node["amenity"]="dentist"](area.searchArea);
```

```
    node["healthcare"]="dentist"](area.searchArea);
```

```
    node["amenity"]="doctors"]["healthcare:speciality"~"cardiology"](area.searchArea);
```

```

node["healthcare"="doctor"]["healthcare:speciality"~"cardiology"](area.searchArea);
node["amenity"="doctors"]["healthcare:speciality"~"ophthalmology|optometry|eye"](area.searchArea);
node["healthcare"="doctor"]["healthcare:speciality"~"ophthalmology|optometry|eye"](area.searchArea);

way["amenity"="dentist"](area.searchArea);
way["healthcare"="dentist"](area.searchArea);
way["amenity"="doctors"]["healthcare:speciality"~"cardiology"](area.searchArea);
way["healthcare"="doctor"]["healthcare:speciality"~"cardiology"](area.searchArea);
way["amenity"="doctors"]["healthcare:speciality"~"ophthalmology|optometry|eye"](area.searchArea);
way["healthcare"="doctor"]["healthcare:speciality"~"ophthalmology|optometry|eye"](area.searchArea);

```

// Relations sociales

// Espaces publics

```

node["place"="square"](area.searchArea);
way["place"="square"](area.searchArea);

```

// Lieux culturels

```

node["amenity"="library"](area.searchArea);
node["amenity"="theatre"](area.searchArea);
node["amenity"="arts_centre"](area.searchArea);
node["amenity"="cinema"](area.searchArea);
way["amenity"="library"](area.searchArea);
way["amenity"="theatre"](area.searchArea);
way["amenity"="arts_centre"](area.searchArea);
way["amenity"="cinema"](area.searchArea);

```

// Lieux associatifs

```

node["amenity"="community_centre"](area.searchArea);
node["amenity"="social_centre"](area.searchArea);
way["amenity"="community_centre"](area.searchArea);

```

```
way["amenity"="social_centre"](area.searchArea);
```

```
// Déplacements
```

```
// Arrêts de bus
```

```
node["highway"="bus_stop"](area.searchArea);
```

```
// Gares
```

```
node["railway"="halt"](area.searchArea);
```

```
node["railway"="station"](area.searchArea);
```

```
way["railway"="halt"](area.searchArea);
```

```
way["railway"="station"](area.searchArea);
```

```
// Cheminements piétons
```

```
way["highway"="footway"](area.searchArea);
```

```
way["highway"="pedestrian"](area.searchArea);
```

```
way["highway"="path"](area.searchArea);
```

```
way["highway"="track"](area.searchArea);
```

```
// Services
```

```
// Coiffeur
```

```
node["shop"="hairdresser"](area.searchArea);
```

```
way["shop"="hairdresser"](area.searchArea);
```

```
// Services administratifs
```

```
node["amenity"="townhall"](area.searchArea);
```

```
way["amenity"="townhall"](area.searchArea);
```

```
node["amenity"="post_office"](area.searchArea);
```

```
way["amenity"="post_office"](area.searchArea);
```

```
node["office"="government"](area.searchArea);
```

```
way["office"="government"](area.searchArea);
```

```
// Environnement
```

```

// Espaces verts
node["leisure"="park"](area.searchArea);
way["leisure"="park"](area.searchArea);
node["leisure"="playground"](area.searchArea);
way["leisure"="playground"](area.searchArea);
node["landuse"="allotments"](area.searchArea);
way["landuse"="allotments"](area.searchArea);
node["landuse"="recreation_ground"](area.searchArea);
way["landuse"="recreation_ground"](area.searchArea);

// Nuisances sonores
way["highway"="motorway"](area.searchArea);
way["highway"="motorway_link"](area.searchArea);
way["highway"="trunk"](area.searchArea);
way["highway"="trunk_link"](area.searchArea);
way["railway"="rail"](area.searchArea);

);

out body;
>;
out skel qt;

```

## Annexe 2 : Fiche des étapes à suivre sur QGIS

### Remarques générales :

- Sauvegarder souvent, à étape majeure.
- Vérifiez dans les tables d'attributs que les jointures/nouveaux champs soient bien réalisés.

### 1. Extraire les cibles depuis OpenStreetMap

- Utiliser Overpass Turbo avec la requête en Annexe 1 en renseignant le nom de la commune.  
<https://overpass-turbo.eu/#>
- Exporter le résultat en GeoJSON
- Renommer avec le nom de la commune

### 2. Préparer les données dans QGIS

- Mettre le SCR de projet en EPSG:2154 – Lambert-93 (en bas à droite)
- Ajouter un fond de carte  
=> Explorateur (fenêtre à gauche) => Tuiles XYZ => OpenStreetMap
- Ajouter les limites communales  
Données à télécharger sur internet sur des bases de données.  
Pour la Bretagne : [https://data.bretagne.bzh/explore/dataset/communes-france/table/?disjunctive.reg\\_name&disjunctive.dep\\_name&disjunctive.arrdep\\_name&disjunctive.ze2020\\_name&disjunctive.epci\\_name&disjunctive.ept\\_name&disjunctive.com\\_name&disjunctive.ze2010\\_name&disjunctive.com\\_is\\_mountain\\_area&disjunctive.bv2022\\_name&sort=year](https://data.bretagne.bzh/explore/dataset/communes-france/table/?disjunctive.reg_name&disjunctive.dep_name&disjunctive.arrdep_name&disjunctive.ze2020_name&disjunctive.epci_name&disjunctive.ept_name&disjunctive.com_name&disjunctive.ze2010_name&disjunctive.com_is_mountain_area&disjunctive.bv2022_name&sort=year)  
Pour la région Centre : <https://data.centrevaleloire.fr/explore/dataset/contours-geographiques-des-communes-2020/information/>  
Pour la Normandie : <https://www.datanormandie.fr/visualisation/table/?id=decoupage-normandie&q=>  
Pour les Pays de la Loire : [https://data.paysdelaloire.fr/explore/dataset/234400034\\_communes-des-pays-de-la-loire/information/?disjunctive.nom\\_comm&disjunctive.insee\\_comm](https://data.paysdelaloire.fr/explore/dataset/234400034_communes-des-pays-de-la-loire/information/?disjunctive.nom_comm&disjunctive.insee_comm)
  - Chercher la commune d'étude.
  - Exporter en GeoJSON.
- Ajouter la couche dans Dans QGIS : Couche => Ajouter une couche vectorielle => Sélectionner le fichier
- Exporter la couche communale dans un autre SCR/projection : EPSG:2154 – Lambert-93, pour avoir des données métriques et non avec des degrés.
  - Clic droit couche => Exporter => Sauvegarder les entités sous
    - Format : GeoPackage
    - Noms fichiers : NomCommune\_L93
    - SCR : EPSG:2154 – Lambert-93

- Ajouter les données récupérées d'OSM  
Couche => Ajouter une couche vectorielle => Sélectionner dans les fichiers le GeoJSON issu d'OSM.
  - 3 Couches : Point, LineString (lignes) et Polygone à sélectionner => Ajouter.
- Exporter les 3 couches une à une afin de ne garder que les champs pertinents :
  - Noms couches : OSM\_points ; OSM\_lignes ; OSM\_polygones
- Désélectionner tous les champs
- Puis cocher les champs importants :
  - Pour OSM\_points et OSM\_polygones : « amenity », « healthcare », « highway », « landuse », « leisure », « office », « place », « railway », « shop »
  - Pour OSM\_lignes : « highway », « railway »
- Créer deux nouveaux champs dans chacune des 3 couches OSM :
  - Catégories (type : texte, longueur : 20)
  - Sous\_catégories (type : texte, longueur : 20).

Remplir ces champs par une expression CASE (ne garder que les lignes WHEN pour lesquelles le champ (« shop », « amenity »...) est dans la table d'attribut) :

- Catégories :

```

CASE
WHEN "shop" IN ('supermarket','bakery')
  THEN 'Commerces'
WHEN "amenity" IN ('marketplace')
  THEN 'Commerces'
WHEN "amenity" IN ('hospital','dentist','doctors','doctor')
  THEN 'Santé'
WHEN "healthcare" IN ('dentist','doctor','doctors')
  THEN 'Santé'
WHEN "amenity" IN
('library','theatre','arts_centre','cinema','community_centre','social_centre')
  THEN 'Relations sociales'
WHEN "place" IN ('square')
  THEN 'Relations sociales'
WHEN "highway" IN ('bus_stop','footway','pedestrian','track','path')
  THEN 'Déplacements'
WHEN "railway" IN ('station','halt')
  THEN 'Déplacements'
WHEN "amenity" IN ('townhall','post_office')
  THEN 'Services'
WHEN "office" IN ('government')
  THEN 'Services'
WHEN "shop" IN ('hairdresser')
  THEN 'Services'
WHEN "leisure" IN ('park','playground')
  THEN 'Environnement'
WHEN "landuse" IN ('allotments','recreation_ground')

```

```

        THEN 'Environnement'
    WHEN "highway" IN ('motorway','motorway_link','trunk','trunk_link')
        THEN 'Environnement'
    WHEN "railway" IN ('rail')
        THEN 'Environnement'
    END

```

- Sous\_catégories :

```

CASE
    WHEN "shop" = 'supermarket' THEN 'Supermarchés'
    WHEN "amenity"='marketplace' THEN 'Marchés'
    WHEN "shop" = 'bakery' THEN 'Boulangeries'

    WHEN "amenity" = 'hospital' THEN 'Hôpital'
    WHEN "amenity" = 'doctors' THEN 'Spécialistes'
    WHEN "amenity" = 'doctor' THEN 'Spécialistes'
    WHEN "amenity" = 'dentist' THEN 'Spécialistes'
    WHEN "healthcare" = 'doctor' THEN 'Spécialistes'
    WHEN "healthcare" = 'doctors' THEN 'Spécialistes'
    WHEN "healthcare" = 'dentist' THEN 'Spécialistes'

    WHEN "place" = 'square' THEN 'Espaces publics'
    WHEN "amenity" = 'library' THEN 'Lieux culturels'
    WHEN "amenity" = 'theatre' THEN 'Lieux culturels'
    WHEN "amenity" = 'arts_centre' THEN 'Lieux culturels'
    WHEN "amenity" = 'cinema' THEN 'Lieux culturels'
    WHEN "amenity" = 'community_centre' THEN 'Lieux associatifs'
    WHEN "amenity" = 'social_centre' THEN 'Lieux associatifs'

    WHEN "highway" = 'bus_stop' THEN 'Arrêts de bus'
    WHEN "railway" = 'station' THEN 'Gares'
    WHEN "railway" = 'halt' THEN 'Gares'
    WHEN "highway" = 'footway' THEN 'Cheminements piétons'
    WHEN "highway" = 'pedestrian' THEN 'Cheminements piétons'
    WHEN "highway" = 'path' THEN 'Cheminements piétons'
    WHEN "highway" = 'track' THEN 'Cheminements piétons'

    WHEN "amenity" = 'post_office' THEN 'Administration'
    WHEN "amenity" = 'townhall' THEN 'Administration'
    WHEN "office" = 'government' THEN 'Administration'
    WHEN "shop" = 'hairdresser' THEN 'Coiffeurs'

    WHEN "leisure" = 'park' THEN 'Espaces verts'
    WHEN "leisure" = 'playground' THEN 'Espaces verts'
    WHEN "landuse" = 'allotments' THEN 'Espaces verts'
    WHEN "landuse" = 'recreation_ground' THEN 'Espaces verts'
    WHEN "highway" = 'motorway' THEN 'Nuisances sonores'
    WHEN "highway" = 'motorway_link' THEN 'Nuisances sonores'

```

```

WHEN "highway" = 'trunk' THEN 'Nuisances sonores'
WHEN "highway" = 'trunk_link' THEN 'Nuisances sonores'
WHEN "railway" = 'rail' THEN 'Nuisances sonores'
END

```

Les libellés de « Sous\_catégories » de la couche exportée de OSM sont maintenant harmonisés avec la colonne « Sous-catégories » du CSV, ce qui permet de faire une jointure pour associer les coefficients aux sous-catégories.

### 3. Joindre les coefficients globaux aux points

- Ajouter le CSV dans QGIS :
  - Ajouter une couche : texte délimité
    - Sélectionner CSV
    - Définition de la géométrie :
      - X : Sous-catégories
      - Y : coefficient global cible
      - SCR : EPSG:2154 – Lambert-93
- Joindre le CSV pour les 3 couches OSM :
  - Propriétés couche => Jointure
    - Joindre couche : CSV
    - Champs : « Sous-catégories » ;
    - Champs cible : « Sous\_catégories »
- Transformer les Coef en nombre :
  - Créer pour les 3 couches OSM un nouveau champ numérique « Coef » (type décimal) et y copier le coefficient global :
 

```
to_real(replace("Sous_catégories coef_coefficient global cible", ',', '.'))
```
- Isoler les coefficients par catégorie :
  - Créer pour OSM\_points et OSM\_polygones des champs « Coef\_NomCatégorie » (type décimal), pour chacune des 6 catégories :

Coef\_commerces :

CASE

WHEN

WHEN "Catégories" = 'Commerces'

THEN "Coef"

ELSE 0

END

Coef\_santé :

```

CASE
WHEN "Catégories" = 'Santé'
THEN "Coef"
ELSE 0
END

```

Ainsi de suite pour les autres catégories. Exception :

- Pour OSM\_polygones, Coef\_relations\_sociales :

```

CASE
  WHEN "Catégories" = 'Relations sociales'
    THEN "Coef"
  WHEN "Catégories" = 'Déplacements'
    THEN 0.08
  ELSE 0
END

```

Car les « Chemins piétons » polygones sont en fait des squares, donc coef des espaces publics associé ici.

On a donc :

- OSM\_points : Coef\_commerces, Coef\_santé, Coef\_relations\_sociales, Coef\_déplacements, Coef\_services et Coef\_environnement (si tous ont des objets dans la commune)
- OSM\_polygones : Coef\_commerces, Coef\_santé, Coef\_relations\_sociales, Coef\_services et Coef\_environnement (si tous ont des objets dans la commune)

Pour la couche OMS lignes :

- Calculer la longueur de chaque ligne
  - Créer un champ Longueur\_lignes (type décimal) :

```

CASE
WHEN "Sous-catégories" IN ('Cheminements piétons')
THEN length($geometry)
ELSE 0
END

```

Le traitement du coef se fera plus tard, en début d'étape 6).

#### **4. Tampon Nuisances sonores (optionnel, en fonction de la disponibilité des données selon les communes)**

- Sélectionner les objets concernés (voies ferrées, autoroutes, voies rapides...)
  - Dans la table attributaire de OSM\_lignes => Sélectionner les entités par expression :  
 ("highway" IN ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link')) OR ("railway" IN ('rail'))

- Créer des zones tampons de 100m autour de ces lignes :
  - Vecteur => Tampon => Couche : OSM\_lignes + cocher Entités sélectionnées uniquement
    - Distance = 100m
    - Regrouper le résultat
- Renommer le champ du coef pour plus de clarté :
  - Créer un champ « Coef\_environnement » dans la table attributaire de la mise en tampon :
    - Requête : "Coef"
- Sauvegarder la couche mise en tampon en tant que « Nuisances\_sonores »
- Supprimer les entités de OSM\_lignes sélectionnées, car elles sont maintenant dans la couche Nuisances\_sonores
  - Revenir dans la table attributaire des lignes : activer le mode édition.
    - Reprendre la formule pour sélectionner les entités :
    - ("highway" IN ('motorway','motorway\_link','trunk','trunk\_link')) OR ("railway" IN ('rail'))
    - Supprimer les entités sélectionnées

## 5. Construire la maille spatiale

- Créer une grille rectangulaire recouvrant la couche communale :
  - Vecteur => Outils de recherche => Grille
    - Type : rectangle
    - Étendue => calculer depuis la couche => sélectionner couche communale
    - Espacement horizontal = Espacement vertical = 200 m pour un maillage modéré
    - SCR : EPSG:2154 – Lambert-93
- Intersecter la grille avec la commune pour ne garder que les cases à l'intérieur de la commune
  - Vecteur => Géotraitement => Découpe/Couper.
    - Couche source : Grille
    - Couche de superposition : Commune\_L93
    - Sauvegarder la couche en GeoPackage, la renommer « Grille\_NomCommune »

## 6. Calculer la somme des coefficients dans chaque carreau de la grille

- Associer un coefficient pour les lignes : coef associé à un carreau et non à l'objet ligne directement (nombre d'objets lignes beaucoup trop important comparé au nombre d'objet points et polygones)
  - Ouvrir la Boîte à outils de traitements, chercher « Joindre les attributs par localisation (résumé) »
    - Joindre aux entités de : Grille\_NomCommune
    - En comparant à : « OSM\_lignes »
    - Champs à résumer : « Longueur\_lignes »

- Résumés à calculer : Somme/sum

On obtient une couche temporaire issue de cette jointure.

- Attribution des coef : plus la longueur cumulée au sein d'un carreau est importante, plus le coef sera important (fragmentation de la distribution selon médiane, quartiles...)
  - Créer un champ « Coef\_déplacements\_sum » dans la couche temporaire :

```

CASE
WHEN "Longueur_lignes_sum" = 0 OR "Longueur_lignes_sum" IS NULL
THEN 0

WHEN "Longueur_lignes_sum" <= Q1("Longueur_lignes_sum")
THEN 0.05 * 0.25

WHEN "Longueur_lignes_sum" <= median("Longueur_lignes_sum")
THEN 0.05 * 0.5

WHEN (array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1) <= 0.70 *
maximum(array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1)
THEN 0.05 * 0.75

WHEN (array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1) <= 0.85 *
maximum(array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1)
THEN 0.05 * 1

WHEN (array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1) <= 0.95 *
maximum(array_find(array_sort(array_agg("Longueur_lignes_sum")),
"Longueur_lignes_sum" + 1)
THEN 0.05 * 1.25

ELSE 0.05 * 1.5
END
  
```

Pour les 2 autres couches OSM (+ couche tampon si existante) :

- Refaire l'étape précédente avec la Boîte à outils de traitements, chercher « Joindre les attributs par localisation (résumé) »
  - Joindre aux entités de : couche temporaire issue de la précédente jointure.
    - En comparant à : « OSM\_points »

- Champs à résumer : « Coef\_commerces », « Coef\_santé », « Coef\_relations\_sociales », « Coef\_déplacements », « Coef\_services » et « Coef\_environnement »
- Résumés à calculer : Somme/sum

On obtient une deuxième couche temporaire issue de cette jointure.

Supprimer la première couche temporaire.

- Refaire l'étape précédente avec :
  - Joindre aux entités de : deuxième couche temporaire issue de la précédente jointure.
    - En comparant à : « OSM\_polygones »
    - Champs à résumer : « Coef\_commerces », « Coef\_santé », « Coef\_relations\_sociales », « Coef\_services » et « Coef\_environnement »
    - Résumés à calculer : Somme/sum

On obtient une troisième couche temporaire issue de cette jointure.

Supprimer la deuxième couche temporaire.

- Refaire l'étape précédente avec (si possible) :
  - Joindre aux entités de : troisième couche temporaire issue de la précédente jointure.
    - En comparant à : « Nuisances\_sonores »
    - Champs à résumer : « Coef\_environnement »
    - Résumés à calculer : Somme/sum
- Sauvegarder cette dernière couche temporaire et la renommer « Grille\_pertinence\_NomCommune ».
- Faire la somme des coefficients par catégorie
  - => Table d'attributs de « Grille\_NomCommune\_finale », créer 6 champ de somme, 1 par catégorie :
  - « Coef\_commerces » (type décimal) :
 

```
COALESCE( "Coef_commerces_sum" ,0) + COALESCE("Coef_commerces_sum_2",0)
```
  - « Coef\_santé » (type décimal) :
 

```
COALESCE( "Coef_santé_sum" ,0) +  
COALESCE( "Coef_santé_sum_2" ,0)
```
  - ETC...
- Créer un champ « Coef\_final » qui est la somme des 6 coef de catégories :
 

```
"Coef_commerces" + "Coef_santé" + "Coef_relations_sociales" + "Coef_déplacement" +  
"Coef_services" + "Coef_environnement"
```

## 7. Lissage

- Créer des centroïdes pour chaque carreau :
  - Vecteur => Outils géométriques => Centroïdes
    - Couche source : Grille\_pertinence
- Créer des zones tampons à chaque centroïde, recouvrant les 8 carreaux autour d'un carreau
  - => Vecteur => Outils géo processus => Tampon
    - Couche source : centroïdes
    - Distance : 200m
    - Style d'extrémité : carré
    - Style de jointure : angles droits
- Calculer moyenne des carreaux concernés par la zone tampon (moyenne du carreau central + des 8 l'entourant) :
  - => Joindre les attributs par localisation (résumé) :
    - Joindre aux entités de : Mise en tampon
    - En comparant à : « Grille\_pertinence »
    - Champs à résumer : « Coef\_final »
    - Résumés à calculer : Moyenne/mean

On obtient une couche temporaire « Couche issue de la jointure »

- Joindre la moyenne des carreaux à la Grille\_pertinence\_commune
  - => Joindre les attributs par valeur de champ.
    - Couche source : Grille\_pertinence\_NomCommune
    - Couche en entrée 2 : Couche issue de la jointure précédente
    - Id commun : fid
    - Champs à copier : « coef\_final\_mean »
    - Exécuter
- Sauvegarder la nouvelle couche, nom : « Grille\_pertinence\_NomCommune\_lissée »
- Calculer le score final, en prenant en compte le coef final et la moyenne des carreaux aux alentours :
  - Créer un nouveau champs « Score\_final » (décimal) :
$$0.75 * \text{"Coef\_final"} + 0.25 * \text{"Coef\_final\_mean"}$$

## 8. Symbologie

- Changer la symbologie de la couche Grille\_pertinence\_NomCommune\_lissée pour créer un dégradé de 5 couleurs/5 classes de favorabilité
- => Propriétés => Symbologie
  - Passer de « symbole simple » à « Gradué »
  - Valeur : coef\_final
  - Symbole => opacité 60%
  - Palette de couleur : dégradé de rouge à vert en passant par jaune
    - Couleur 1 : rouge (#ee001a)

- Couleur 2 : vert (#467600)
  - Double clic au milieu de la bande pour rajouter du jaune (position relative : 50%)
- Mode : Ruptures naturelles (Jenks)
- Choisir 5 classes puis « Classer »

## 9. Pourcentage zones

- Associer à chaque carreau une couleur dans la table attributaire :
  - Nouveau champ : « Couleur » :

CASE

WHEN "Score\_final" <= valeur.max.rouge  
THEN 'rouge'

WHEN "Score\_final" <= valeur.max.orange  
AND "Score\_final" > valeur.min.orange  
THEN 'orange'

WHEN "Score\_final" <= valeur.max.jaune  
AND "Score\_final" > valeur.min.jaune  
THEN 'jaune'

WHEN "Score\_final" <= valeur.max.vertclair  
AND "Score\_final" > valeur.min.vertclair  
THEN 'vert\_clair'

WHEN "Score\_final" > valeur.min.vertfonce  
THEN 'vert\_fonce'  
END

- Calculer l'aire de chaque carreau
  - Créer champ « aire\_m2 » :  
area(\$geometry)
- Calculer les pourcentages de surface correspondant à chacune des zones
  - Boîte à outils => Statistiques par catégorie
    - Couche en entrée : Grille\_\_pertinence\_lissée\_NomCommune
    - Champs pour calculer : area\_m2
    - Champs de catégorie : Couleur
- Créer un champ « Pourcentage » dans la table d'attribut de statistiques créée :  
"sum" / sum("sum") \* 100

## 10. Part des catégories dans chaque carreau

- Créer des diagrammes pour chaque carreau de la grille :
  - Propriétés couche grille lissée : Diagramme
    - Renseigner les 6 Coef\_NomCatégorie :
    - Taille fixe : unités de carte : 110
    - Opacité : 80%
    - Couleur ligne : opacité 0%
    - Couleur coefs :
      - Coef\_commerces : Bleu #026bff
      - Coef\_santé : Rouge #fb2100
      - Coef\_relations\_sociales : Violet #98009d
      - Coef\_déplacements : Gris/Marron #817752
      - Coef\_services : Orange #fa7000
      - Coef\_environnement : Vert #00ff00

On a maintenant une vision de la répartition des catégories au sein de chaque carreau.



**Directrice de recherche :  
Mathilde GRALEPOIS**

**Antoine COUSIN  
PRI/DAE5  
UIT/ITI  
2025-2026**

## **Pertinence territoriale d'implantation des EHPAD : Conception d'un outil cartographique de diagnostic territorial pour la programmation urbaine**

### **Résumé :**

Ce PRI vise à évaluer la pertinence territoriale d'implantation des Établissements d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD) dans différents contextes de densité urbaine (urbain dense, intermédiaire, rural périurbain, non périurbain), grâce à un outil cartographique. Inspiré des travaux de Chapon et al. (2018), l'indicateur de pertinence territoriale hiérarchise six catégories de ressources de proximité (commerces, santé, relations sociales, déplacements, services, environnement) selon leur importance théorique. Traitée sous QGIS à partir de données OpenStreetMap, la méthode produit des cartes de zones favorables/défavorables et des diagrammes de répartition des ressources par carreau, permettant d'évaluer la position des EHPAD par rapport aux zones les plus pertinentes.

L'analyse exploratoire de quatre cas d'étude suggère que les EHPAD ne sont pas majoritairement implantés dans les zones favorables, que les implantations défavorables concernent autant les communes urbaines que rurales, et que les parts de zones favorables sont proches entre profils de densité.

L'outil vise à être un support opérationnel pour la programmation urbaine, en identifiant les manques territoriaux de ressources de proximité et en orientant les projets vers des « EHPAD-plateformes », mieux ancrés dans leur quartier.

### **Mots Clés :**

EHPAD ; ancrage territorial ; pertinence territoriale ; cartographie ; QGIS ; OpenStreetMap, programmation urbaine ; densité communale ; indicateur