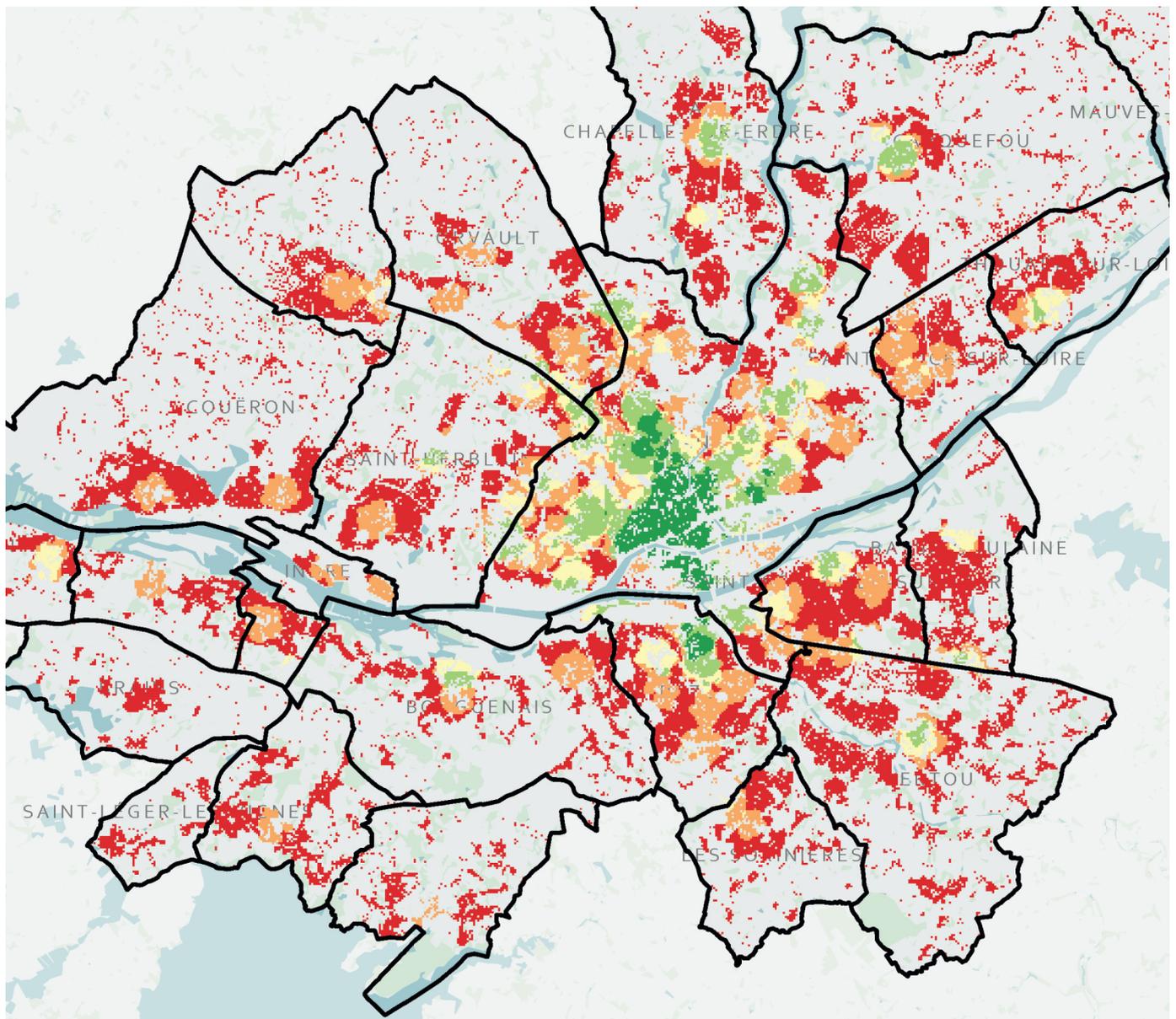


PAYSAGES ALIMENTAIRES ET VULNÉRABILITÉ À LA PRÉCARITÉ ALIMENTAIRE À NANTES MÉTROPOLE

Stage de Master 2 Cartographie des Espaces à Risques

Timothée Barral



Remerciements

Ce stage a été l'occasion pour moi de rencontrer de nombreuses personnes. Bien que je sois l'auteur de ce rapport, cette étude est en réalité le fruit de nombreux échanges et d'apports de multiples personnes que je souhaite remercier.

En tout premier, je voudrais remercier grandement Evelyne Cordeau, qui m'a suivi tout du long de ce travail, à la fois pour son investissement et pour son accueil très chaleureux.

Je remercie Thomas Pouchin, qui m'a invité à Nantes Métropole en tant que tuteur de stage et m'a fait une place dans son bureau, l'occasion d'échanges passionnants.

Xavier Samson, Fabrice Guyard et Marion Gassiot, de la Direction de la Santé Publique, sans oublier Rosenn Bonnet du CCAS de Nantes, qui m'ont beaucoup appris sur un sujet que je ne maîtrisais pas et qui m'ont apporté leurs connaissances pendant ces 6 mois (et parfois leurs exigences !).

Simon Vonthron, chercheur à l'Université de Liège, dont la thèse a été l'origine de cette étude mais qui a également été la source de précieux conseils. Je remercie également Béryll Muller et Julien Noël, qui ont aussi offert leur aide précieuse.

Audrey Daniel, directrice de la Direction de la Géographie et de l'Observation, qui m'a également accueilli et s'est très intéressée à mon travail tout du long de ce stage.

Je remercie tous mes collègues de la DGO pour leur aide, y compris quand je venais à répétition parce qu'une table de données ne fonctionnait pas, et tout simplement pour leur hospitalité et leur bonne humeur au 4^e étage du bâtiment Polaris.

Enfin, je remercie l'Université de Nantes et l'Igarun pour cette année de Master 2 CER, et spécifiquement Nicolas Rollo, mon référent universitaire sur ce stage.

Introduction générale sur le stage

Depuis maintenant plusieurs années, je souhaite travailler dans une mission de service public. Ce stage à Nantes Métropole était une opportunité, et j'ai eu la chance d'intégrer pour 6 mois la Direction de la Géographie et de l'Observation (DGO).

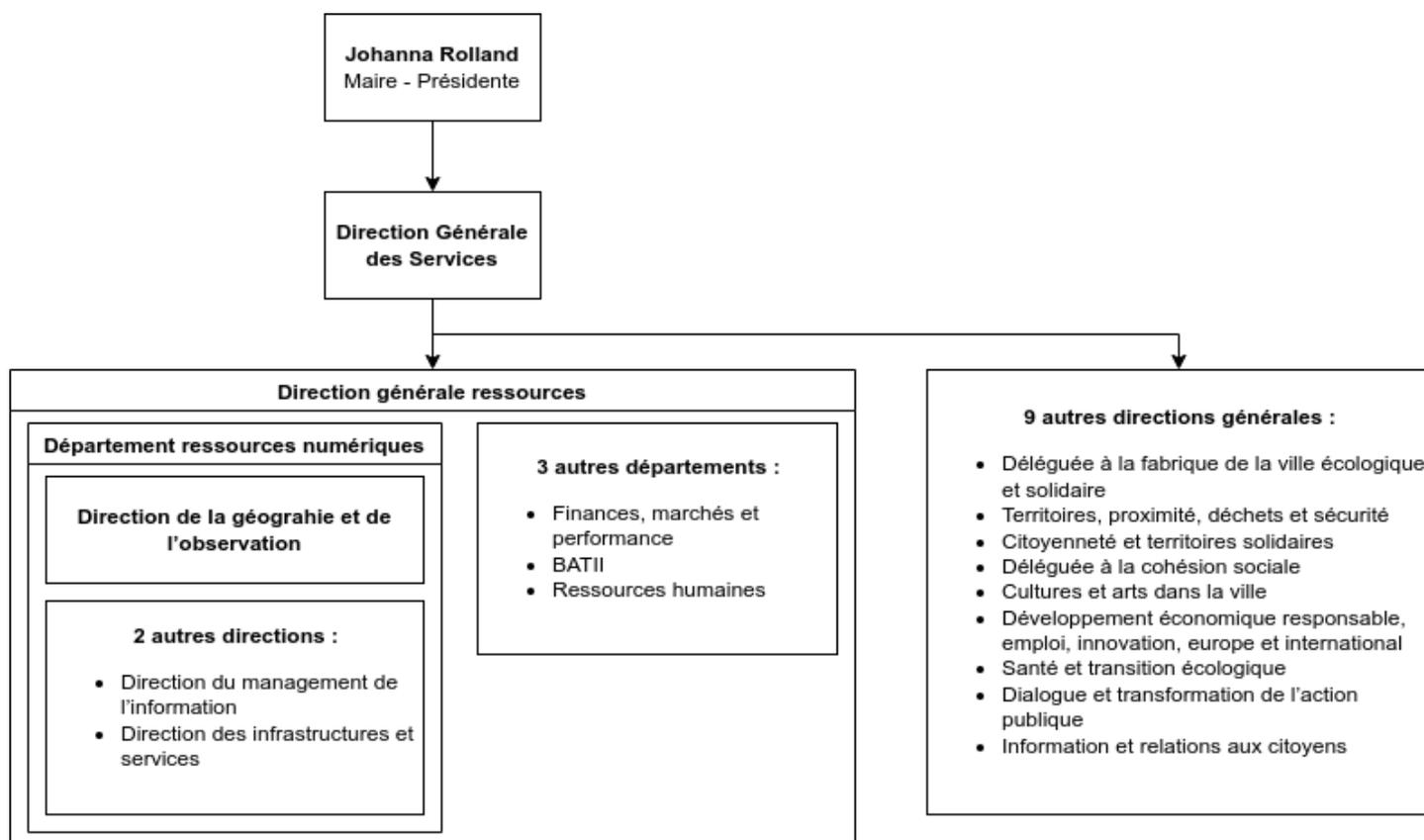


Figure 1 : Position de la DGO au sein de Nantes Métropole

Nantes Métropole est organisée en dix directions générales, grandes entités managériales. Bien que les neuf autres aient des fonctions relativement précises, la Direction générale ressources englobe, elle, toutes les fonctions supports pour le bon fonctionnement de la Métropole. Au total, Nantes Métropole représente plus de 8000 employés de la fonction publique. Toutes les directions générales ne sont pas égales en termes de nombre de salariés, certaines employant notamment un très grand nombre d'agents et d'ouvriers pour la gestion de l'espace public, des déchets ou des espaces verts.

Il est à noter que la Métropole fonctionne de manière fortement jumelée avec la ville de Nantes. Certaines directions générales assument des fonctions en partie partagées, et en partie spécifique à la ville ou à la métropole.

La Direction générale ressources regroupe les services de finances, de bâti, et de ressources humaines de Nantes Métropole et de la Ville de Nantes.

Elle contient également le département des ressources numériques, dans lequel s'inscrit la DGO. À ses côtés, on trouve deux autres directions, et les trois partagent les fonctions d'expertise et de maintien en fonctionnement du numérique à Nantes Métropole :

- Direction des infrastructures et services (DIS) : La DIS s'occupe de toute la partie matérielle, la gestion du réseau et des serveurs.
- Direction du management de l'information (DMI) : Elle apporte son expertise sur la partie applicative des systèmes informatiques
- Direction de la géographie et de l'observation : Bien qu'elle semble parfois se recouper avec les deux autres directions, elle est chargée de l'expertise de la donnée géographique, ainsi que d'une partie de son analyse.

Bien que la DGO n'emploie qu'une trentaine de personnes, elle intègre différents métiers : gestion de bases de données, support logiciel, gestion d'applications, topographie, et observation géographique.

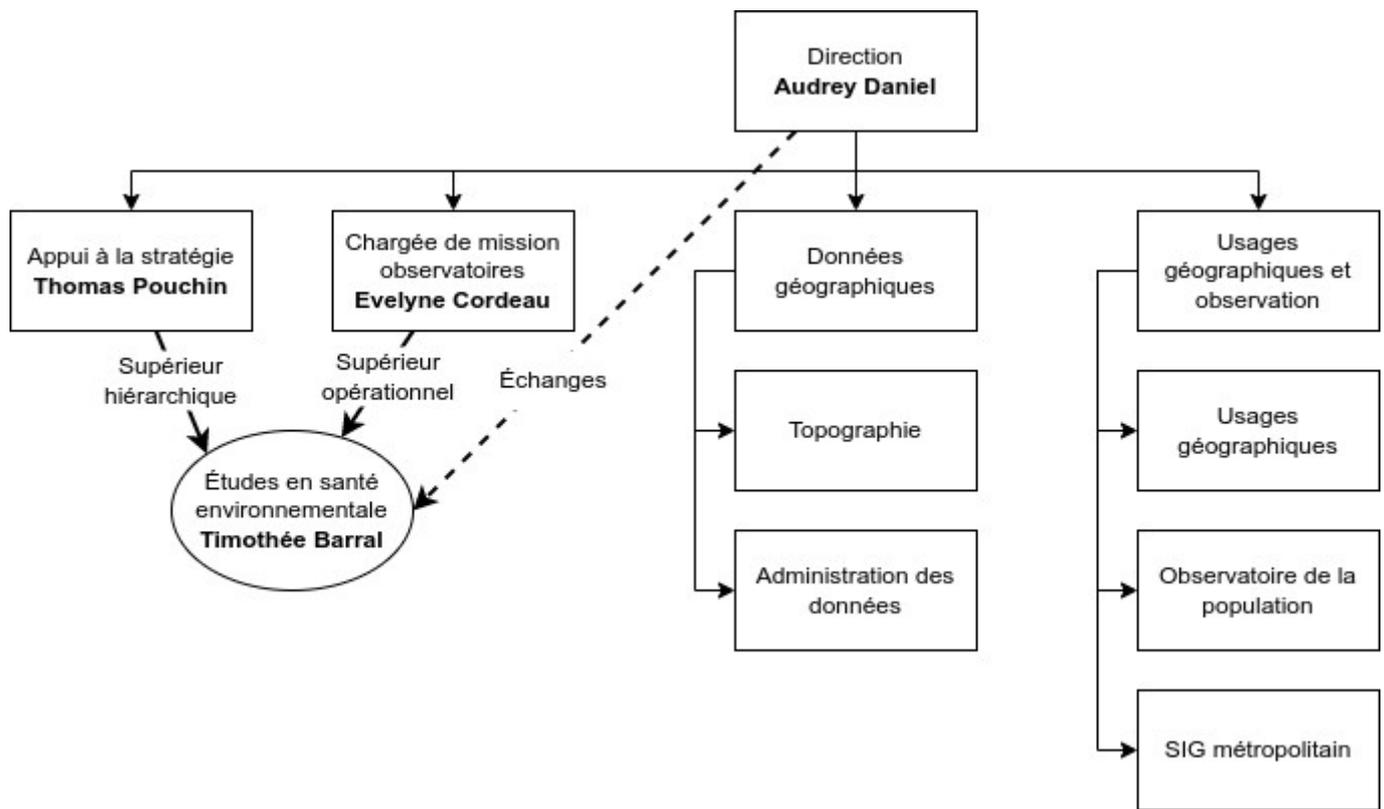


Figure 2 : Organigramme de ma position au sein de la DGO

J'y ai été rattaché hiérarchiquement à Thomas Pouchin. Cependant, j'ai opérationnellement été suivi par Evelyne Cordeau, chargée de mission observatoires. Elle gère les relations avec tous les observatoires de la Métropole, notamment ceux présents directement dans les directions métiers.

Ma mission au sein de la DGO était une démarche exploratoire sur différents sujets de santé environnementale. Elle est issue de la rencontre entre les volontés des deux directions : celle de la DGO de mobiliser ses compétences et ses données géographiques au service des directions métier, et celle de la Direction de la Santé Publique d'étudier la dimension géographique de la santé environnementale sans avoir les compétences en interne.

J'ai ainsi été « détaché » auprès de la santé publique, où j'ai travaillé avec Xavier Samson et Fabrice Guyard, chargés de mission.

Le sujet de la précarité alimentaire a été initié suite au repérage de l'article So What ? Numéro 16 [1]. Il a été le sujet prépondérant de mon stage, au côté de la qualité des espaces verts et du cumul des pollutions, qui ont été des dimensions moins importantes de mes travaux.

Table des matières

I — Contexte.....	8
II — Méthode et application.....	11
1. Méthode.....	11
2. Données.....	13
Commerces.....	13
Population.....	15
Critères socio-économiques.....	16
3. Sélection des commerces.....	17
4. Calcul de réseau.....	19
5. Calcul des commerces accessibles et agrégation.....	21
Commerces accessibles au carreau.....	21
Agrégation à l'iris.....	23
6. Comparaison avec les données socio-économiques.....	27
III — Analyse des résultats.....	29
1. Sélection des quartiers.....	29
2. Nantes Nord.....	33
Zone d'étude.....	33
Commerces de fruits et légumes frais.....	33
Transports, trajets et autres pôles commerciaux.....	34
Restauration rapide.....	38
Conclusion sur Nantes Nord.....	39
3. Beaulieu / Malakoff.....	41
Zone d'étude.....	41
Commerces de fruits et légumes frais sur Beaulieu / Malakoff.....	41
Transports et pôles commerciaux.....	42
Restauration rapide.....	44
Conclusion sur Beaulieu / Malakoff.....	44
4. Dervallières.....	46
Zone d'étude.....	46
Commerces de fruits et légumes.....	46
Transports et autres commerces.....	47
Restauration rapide.....	48
Conclusion sur Dervallières.....	48
IV — Discussion et perspectives.....	49
1. Discussion sur la méthode.....	49
Limites d'une étude cartographique.....	49
Prise en compte des marchés.....	49
Données France 50 et Filosofi.....	49
Agrégation à l'iris.....	50

Choix des indicateurs socio-économiques.....	50
Choix des classes de commerces accessibles.....	51
Limites techniques de l'étude.....	52
2. Approfondir l'étude.....	53
3. StoryMap - Communication et sensibilisation.....	53
4. WebApp des solidarités alimentaires.....	55
Conception de la WebApp.....	56
Réalisation de l'application.....	57
Configuration de la fenêtre contextuelle.....	59
V — Conclusion.....	61
1. Inégalités de paysage alimentaire à Nantes Métropole.	61
2. Conclusion générale sur le stage.....	62
VI — Annexes.....	68
1. Code Python : médiane pondérée dans ArcGIS.....	68
2. Code Python : script d'automatisation de géotraitements	72
3. Comparaison des différents indicateurs d'âge de l'Insee	76
4. Comparaison des résultats avec différentes classes d'affichage.....	82
5. Code Arcade : formatage d'une liste.....	88
6. Code Arcade : détection des transports proches.....	90

I — Contexte

Nantes Métropole est une collectivité regroupant 24 communes pour une superficie de 520 km². Sur ce territoire, la Métropole accueille plus de 650 000 habitants. Leur situation est très fortement contrastée, avec des territoires urbains très denses à Nantes, et des villes peu peuplées comme Le Pellerin ou Saint-Aignan de Grand Lieu.

Cela entraîne des populations aux conditions de vies très différenciées. La Métropole possède une compétence de santé publique. Son rôle, outre de vérifier les conditions de vie globale, est également de lutter contre les inégalités de santé, qui sont en partie liées à la santé environnementale.

Nous avons choisi ici d'étudier les inégalités de paysage alimentaire, en lien avec les populations vulnérables à la précarité alimentaire.

La précarité alimentaire, ou insécurité alimentaire, est le fait d'avoir une alimentation qui ne répond pas aux besoins nutritionnels du corps humain et va entraîner des problèmes de santé.

La problématique quantitative, ne pas manger à sa faim, est bien connue du grand public. La dimension qualitative de la précarité alimentaire, pourtant beaucoup plus présente, frappe moins les esprits. Il s'agit du « manger sainement ». En France, cela correspond plus ou moins à suivre les recommandations sanitaires [2,3].

Parmi ces recommandations, on retrouve la notion de variété des aliments. Il y a un appui particulier sur les fruits et légumes, en moyenne trop peu présents dans le régime alimentaire français [4].

Il est important de comprendre que la précarité alimentaire est un phénomène multi-factoriel. Les revenus bas, ou l'absence de revenus, ne sont pas les seules raisons de précarité alimentaire. Une cause courante de précarité alimentaire est le manque de temps à accorder à la cuisine, ce qui a tendance à réduire la part de légumes dans le régime ou à favoriser les plats préparés.

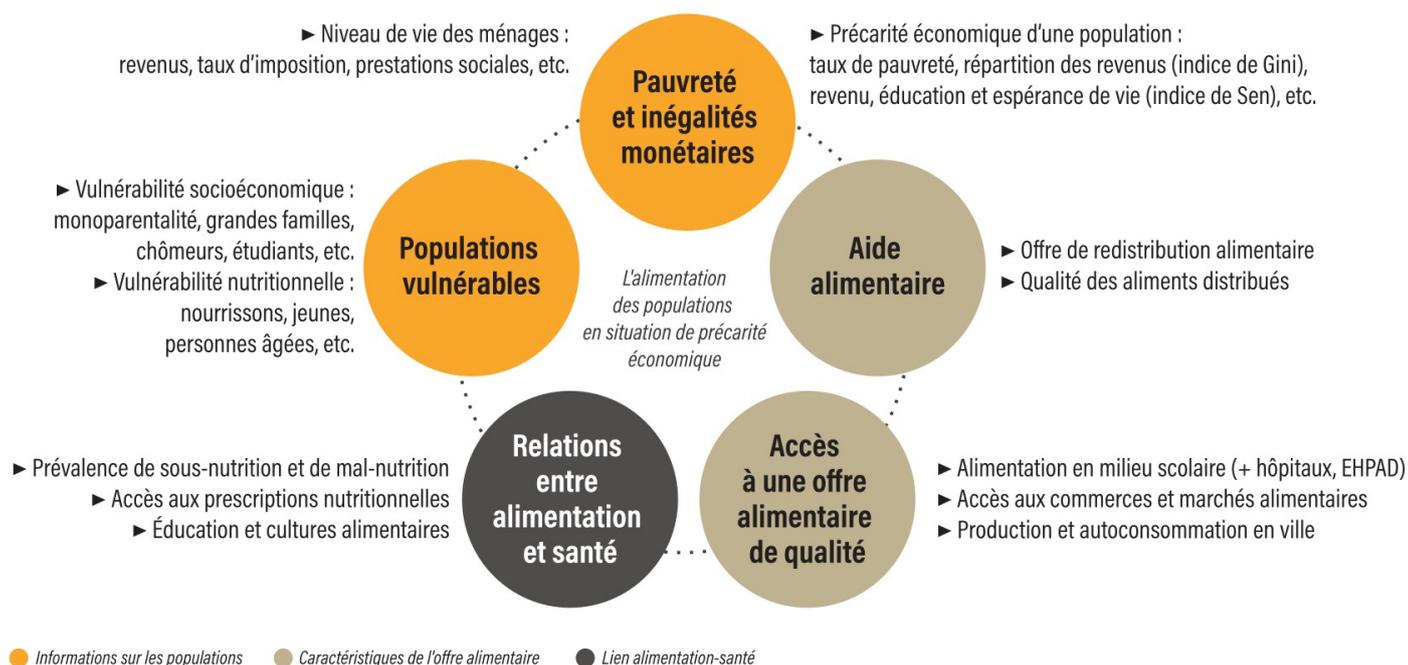


Figure 3 : Dimensions de la précarité alimentaire - So What? Policy Brief n°10

La Figure 3, issue d'une publication de So What? [5], illustre les différents facteurs ayant un rôle dans la précarité alimentaire.

La précarité alimentaire va avoir un impact sur la santé des personnes. Le plus connu est probablement le risque d'obésité. Mais c'est loin d'être le seul : maladies cardiovasculaires, diabète, ostéoporose, y sont liés, et d'autres maladies chroniques pourraient l'être aussi, y compris la dépression ou les troubles du sommeil [3].

L'étude ayant lancé cette enquête à Nantes Métropole est celle parue dans le So What? Numéro 16 [1]. M. Simon Vonthron a participé à cette publication. Il est chercheur spécialisé dans les questions d'alimentation et de circuits alimentaires. Cet article s'inscrivait, pour lui, dans le cadre de sa thèse sur les paysages alimentaires [6].

Un paysage alimentaire est l'offre commerciale alimentaire à laquelle une population a accès ou est exposée. Cela représente concrètement les commerces disponibles autour de chez soi ou accessibles au quotidien, lors des trajets par exemple.

De son travail bibliographique, nous retenons la possibilité que le paysage alimentaire ait une influence sur la précarité alimentaire de la population. Cependant, ce lien est parfois discuté. Notamment, il serait parfois limité par d'autres facteurs, comme les revenus ou le genre [6].

Voilà, en quelques points, ce que nous avons retenu pour notre étude. Il est à noter que de nombreuses personnes ont participé à ces discussions, y compris et notamment M. Simon Vonthron qui nous a grandement aidés dans les orientations de ce travail :

- La précarité alimentaire est une question d'équilibre des apports nutritionnels. En France, elle est majoritairement représentée par une insuffisance en fruits et légumes.
- La précarité alimentaire est multifactorielle, et différentes populations y sont plus vulnérables. Nous avons choisi d'étudier le cas des personnes à bas revenus, étudiantes ou âgées, et des familles monoparentales.
- Le paysage alimentaire semble avoir un impact sur la qualité nutritionnelle du régime alimentaire. Cependant, il est nécessaire d'appuyer sur l'importance d'un paysage alimentaire diversifié, accessible financièrement et culturellement à toutes les populations.

II — Méthode et application

1. Méthode

L'étude s'est fortement appuyée sur la méthode mise en œuvre dans les travaux de M. Vonthron. Cependant, elle a été adaptée aux données et aux objectifs de Nantes Métropole. Elle reste sensiblement similaire jusqu'à l'étape d'agrégation. Voir le schéma Figure 4 page 12.

L'étude a été entièrement réalisée avec les outils d'ESRI : ArcGIS Pro et son extension Network Analyst. Une partie est effectuée en Python avec la bibliothèque Pandas, directement dans l'environnement ArcGIS.

Notre méthode a été définie comme telle :

1. Définition d'un réseau géométrique avec les voies de circulation, sous Network Analyst
2. Filtrage des commerces à étudier, ici ceux vendant des fruits et légumes frais. Le filtrage peut être automatisé et/ou manuel, selon la qualité de la donnée.
3. Calcul des zones de desserte des commerces, via l'extension Network Analyst.
4. Jointure spatiale entre les données de population et les zones de desserte. En utilisant une donnée assez fine, comme ici France 50, cela permet de compter le nombre de commerces accessibles.
5. Agrégation à l'iris, via une médiane pondérée, du nombre de commerces accessibles par la population. La médiane pondérée n'est pas disponible par défaut dans les outils ESRI ni dans les bibliothèques Python mathématiques. C'est donc la partie que nous avons dû scripter.
6. Visualisation des commerces accessibles et des critères socio-économiques choisis, à l'iris.
7. « Zoom » manuel sur des quartiers vulnérables

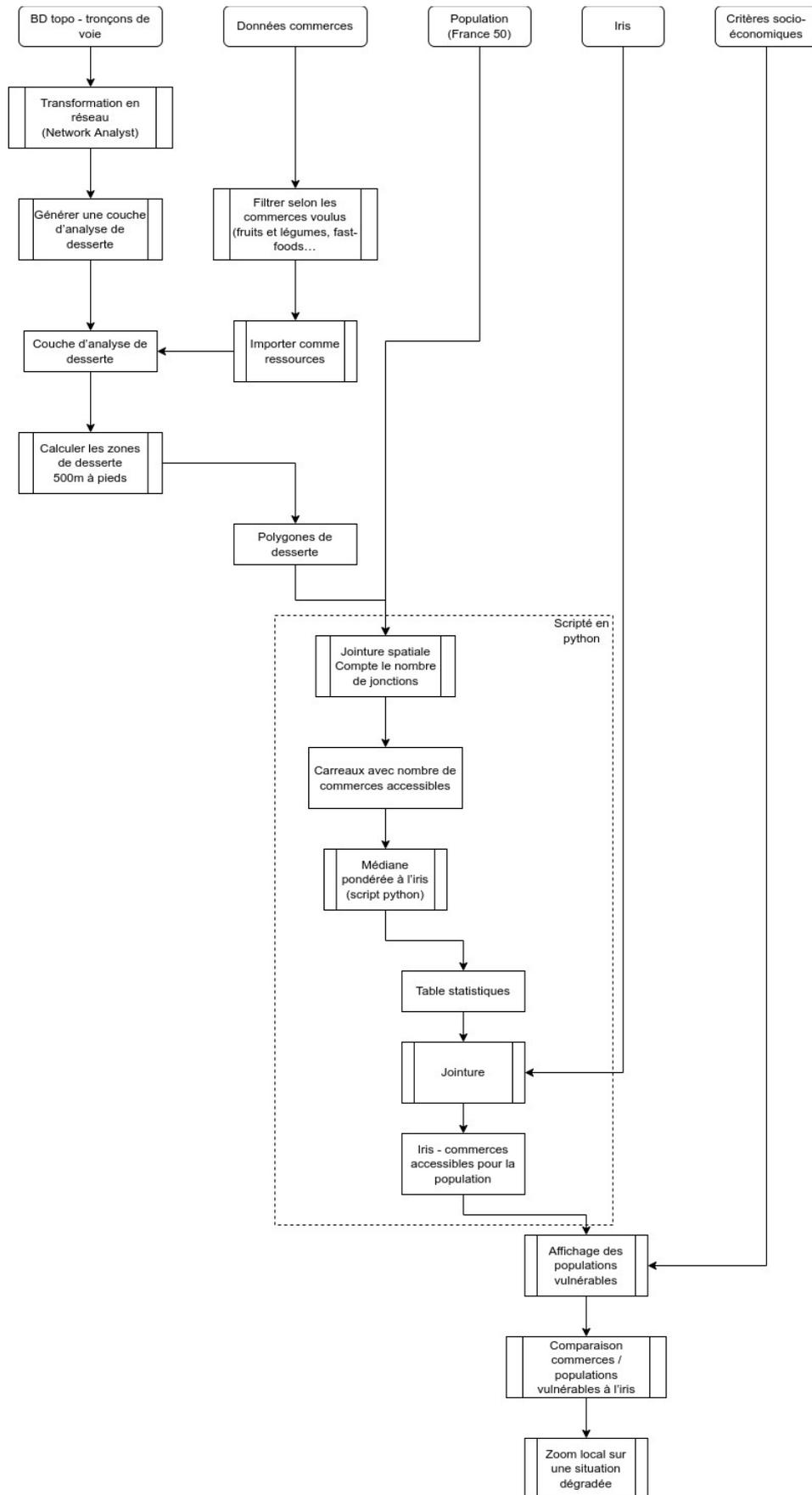


Figure 4 : Schéma méthodologique

Nous allons détailler les données utilisées et chaque étape avec ses résultats.

Les « zooms », avec analyse fine de certains quartiers, font l'objet d'un chapitre à part entière : III — Analyse des résultats, page 28.

Sur le schéma, toute une partie est notée scriptée en Python. Après la première réalisation de cette méthode, je l'ai codée dans un outil ArcGIS afin de pouvoir l'automatiser. Ce code utilise simplement l'API ArcGIS y compris pour les géotraitements. Je ne le détaillerai pas ici, mais le code source complet est disponible en annexe page 68.

2. Données

Les travaux de M. Vonthron se sont basés sur des données publiques permettant une diffusion plus facile de la méthode. Cependant, Nantes Métropole a accès à de très nombreuses données, en interne ou grâce à des partenaires.

Toutes les données géographiques de Nantes Métropole sont créées ou re-projetées en projection CC47 avant d'être stockées dans l'entrepôt de données. Cela permet une compatibilité la plus proche possible avec les données topographiques.

Certaines données sont classiquement utilisées en géographie, comme les contours des iris ou des communes.

Commerces

Les bases de données des commerces sont une étape complexe de ce genre d'études. Selon la thèse de M. Vonthron, les bases publiquement accessibles telles que la base Sirene ou les données OpenStreetMap ont une fiabilité limitée. Il a notamment été contraint de réaliser des corrections manuelles sur la base Sirene afin de l'exploiter.

Nantes Métropole, à travers ses subventions et son programme partenarial avec l'agence d'urbanisme de Nantes (AURAN), a accès à une base de données appelée QuidCommerce. Cette donnée est mise à jour annuellement par des relevés terrain et des appels téléphoniques. Elle constitue donc la base la plus fiable que nous ayons à disposition. De plus, il s'agissait d'une opportunité de mobiliser, en interne, cette donnée.

La donnée est au format point. À la géométrie sont adossées 32 colonnes. Elles comprennent :

- 3 colonnes techniques (id, date de mise à jour)
- 2 colonnes de relation avec d'autres tables
- 3 colonnes d'adresse
- 4 colonnes sur les sources et date des données
- 20 colonnes d'informations et de catégorisations sur le commerce

Les informations utilisées dans cette étude sont rassemblées dans la table suivante.

Tableau 1 : Donnée QuidCommerce

Champ	Type	Commentaire
Enseigne	Texte	Nom du commerce
Numéro catégorie	Texte	
Catégorie	Texte	Texte de la catégorie, catégorie large
Libellé nafoc	Texte	Catégorie nafoc, catégorie fine
Code nafoc	Texte	Code de la catégorie
Surface de vente	Texte	

Population

Via un contrat avec Esri, Nantes Métropole a accès à la donnée « France 50 ». Elle est basée sur les données de recensement de l'Insee. À partir du croisement de ces données avec d'autres et de photo-interprétation, Esri crée une nouvelle donnée de population au carreau de 50 mètres.

Elle est donc retranscrite sous la forme de carreaux de 50 mètres de côté sur le territoire, comprenant des champs sur la population et le nombre de logements. Cela permet une répartition beaucoup plus fine de la population que les données Insee.

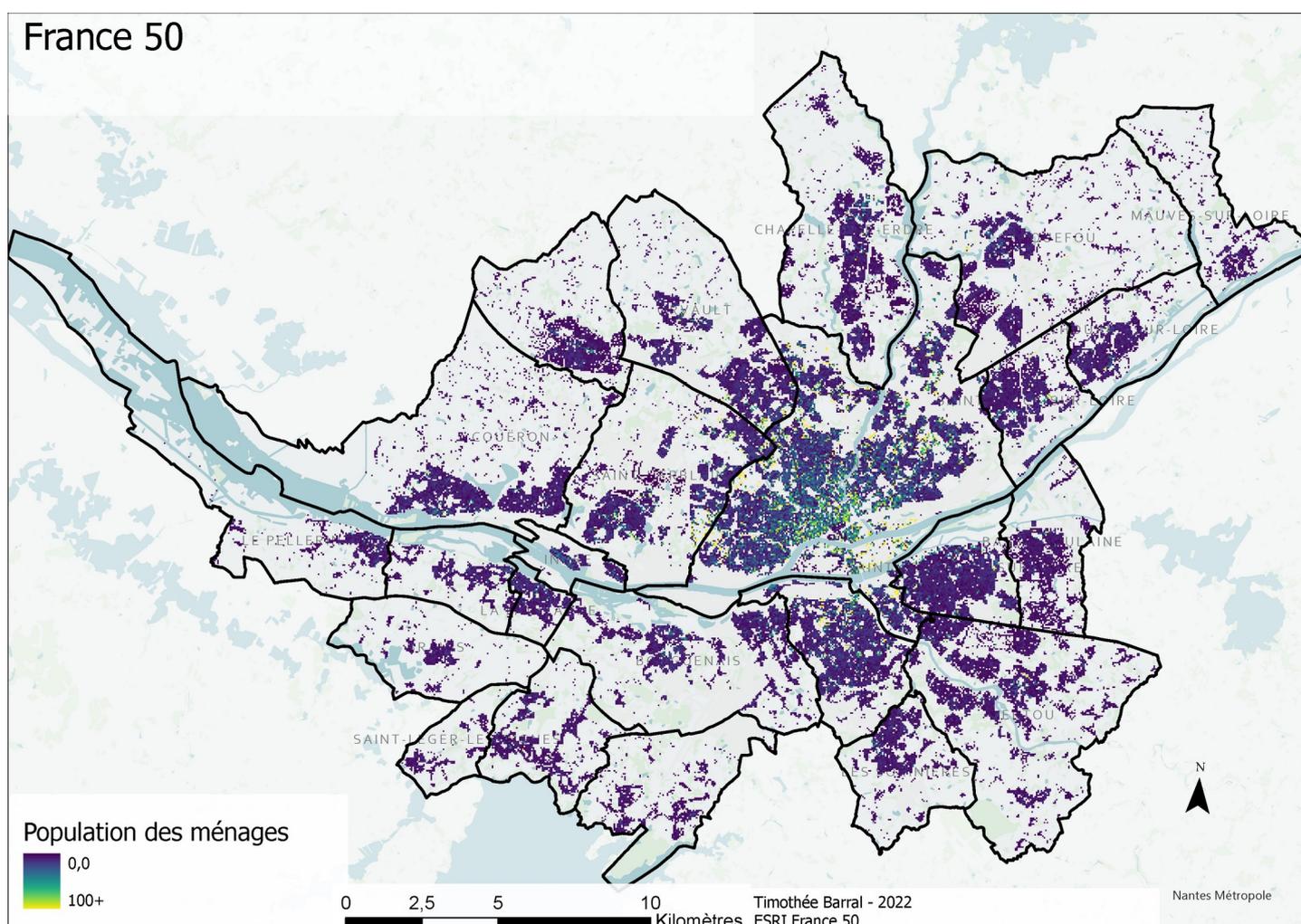


Figure 5 : Population des ménages à Nantes Métropole – France 50

En comparaison, les données Insee les plus précises sont au minimum sur des carrés de 200 mètres de côté, qui vont monter à 1 kilomètre de côté dans les zones peu peuplées pour des questions d'anonymat. Cependant, France 50 ne contient que des données de population et aucune information socio-économique.

Tableau 2 : Donnée France 50

Champ	Type	Commentaire
Logements	Nombre	
Ménages	Nombre	
Population ménages	Nombre	
Population hors ménages	Nombre	Population ne vivant pas dans sa résidence (population sans abri)

Critères socio-économiques

Quatre critères socio-économiques ont été choisis pour être étudiés ici. J'ai donc dû choisir des sources de données représentatives de ces critères, à l'échelle de l'iris. Certaines sont publiques, celles de l'Insee. Les données de la Caisse d'allocations familiales (Caf), par contre, sont en accès restreint et ont pu être obtenues grâce à la convention avec Nantes Métropole.

Tableau 3 : Sources de données des critères socio-économiques

Critère	Source	Indicateur
Étudiants	Insee	Élèves, étudiants, stagiaires non rémunérés 15 - 64 ans
Monoparental	Insee	Population du ménage de la famille principale famille monoparentale
Âge	Insee	Population plus de 65 ans
Bas revenus	Caf	Allocataires sous le seuil de bas revenus avec prestations

Les données de l'Insee sont issues du millésime 2018 du recensement de la population, réalisé par des enquêtes terrain de 2016 à 2020. Il s'agit du dernier millésime disponible à Nantes Métropole à l'heure de l'enquête.

3. Sélection des commerces

Commerces de fruits et légumes frais

Suite aux travaux de M. Vonthron et aux informations que nous avons récupérées (voir Contexte page 8) nous avons choisi d'étudier les commerces vendant des fruits et légumes frais. Il a fallu les sélectionner dans notre base de données.

Pour cela, je me suis appuyé sur les libellés nafoc (voir Libellé nafoc page 14). Dans ArcGIS, il est possible de filtrer facilement les données dans les paramètres d'une couche. La requête SQL générée est la suivante :

libnafoc = 'Alimentation générale, Supérette (-300 m²)' Or
libnafoc = 'Fruits et légumes' Or libnafoc = 'GSS Alimentaires
divers (épicerie, producteurs réunis) (+ 300 m²)' Or libnafoc =
'Hard discount (+ 300 m²)' Or libnafoc = 'Hypermarchés (+
300 m²)' Or libnafoc = 'Multiservices (boulangerie ou café avec
épicerie, presse.' Or libnafoc = 'Supermarchés dont Biocoop (+
300 m²)'

On y retrouve toutes les catégories vendant des fruits et légumes frais. Cependant, une autre catégorie vient s'y ajouter : « Epicerie fines, Spécialités régionales, Produits exotiques, circuit court (-300 m²) ».

Cette catégorie comprend des épicerie fines vendant par exemple des biscuits, mais aussi des petites enseignes spécialisées dans le circuit court. Il y a 133 points correspondants, en comparaison avec les 276 points des autres catégories. On ne peut donc pas se permettre de les exclure ou les inclure sans plus de précision. Le tri est effectué à la main (sélection manuelle des commerces vendant des fruits et extraction vers la géodatabase), grâce aux informations trouvables sur les sites internet et les pages Facebook des commerçants, ou parfois les photographies disponibles sur Google Maps. Une centaine d'adresses ont été retirées, pour en conserver 33 vendant des fruits et légumes.

Voir la Figure 6 : Localisation des 309 commerces vendant des fruits et légumes frais à Nantes Métropole page 18. Les commerces se réunissent autour des centres de population. On observe des concentrations notamment dans les grandes villes de la Métropole. En milieu rural, on trouvera souvent un ou deux commerces, et uniquement en centre-ville.

Il y a également deux catégories correspondant à des magasins de surgelés, qui peuvent être étudiées également dans les zooms :

libnafoc = 'GSS Surgelés (+ 300 m²)' Or libnafoc = "Surgelés"

Fast-foods et autres restauration rapide

Les fast-foods ne sont pas utilisés dans les traitements géographiques. Cependant, ils sont utilisés plus tard dans l'analyse fine de certains quartiers. La requête permettant de les récupérer est la suivante :

libnafoc = 'Autres restaurations rapides' Or libnafoc = 'Fast
food' Or libnafoc = "Kebab" Or libnafoc = "Pizzeria" Or libnafoc
= 'Plats à emporter (pizzas, galettes, sandwiches)' Or libnafoc
= "Sandwicherie"

Commerces de fruits et légumes frais à Nantes Métropole

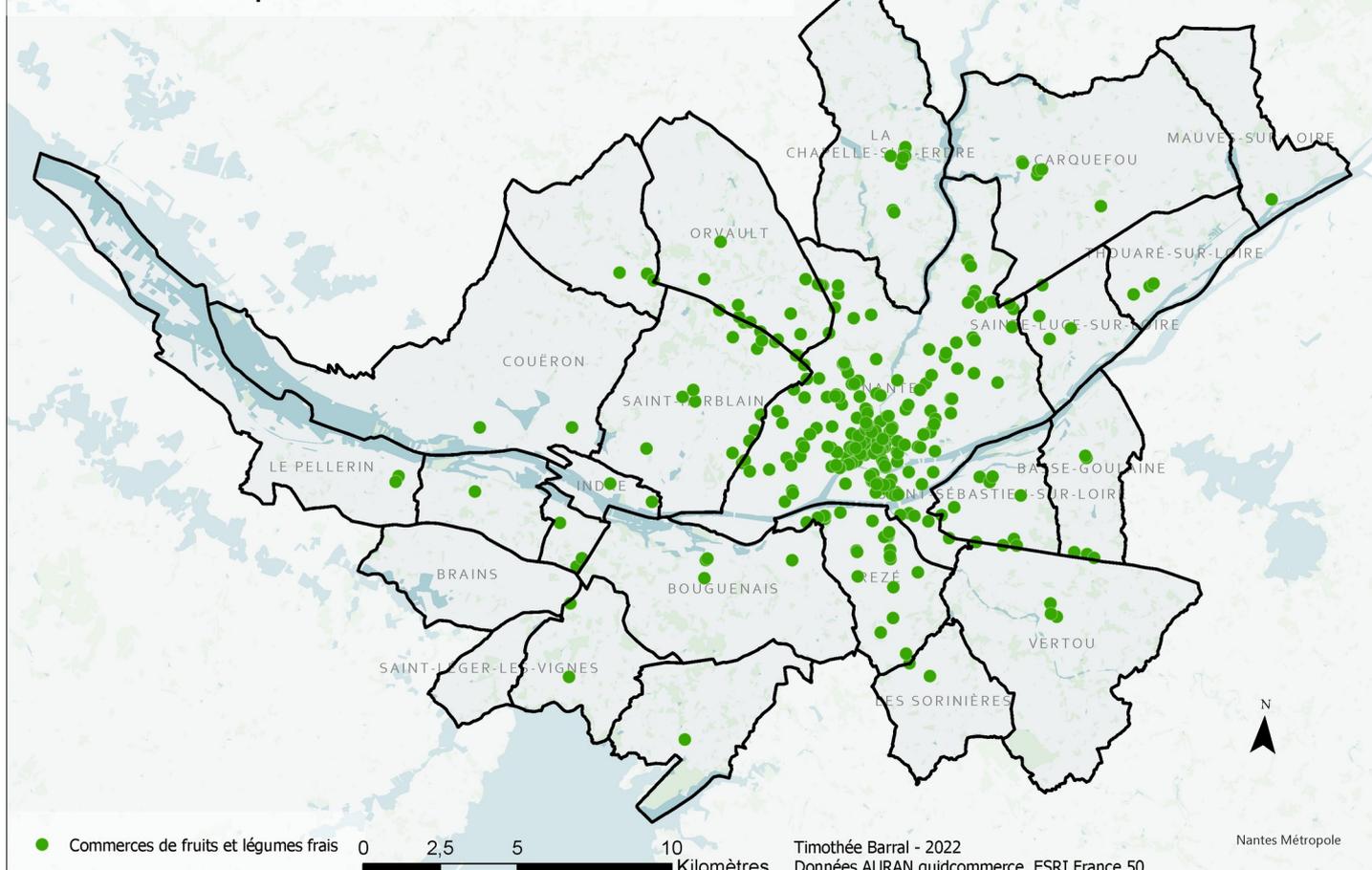


Figure 6 : Localisation des 309 commerces vendant des fruits et légumes frais à Nantes Métropole

4. Calcul de réseau

Pour le calcul de réseau, nous avons utilisé l'extension Network Analyst. Un calcul de réseau se réalise en plusieurs étapes :

1. Création du réseau géométrique et de ses paramètres
2. Générer la couche de calcul de desserte
3. Import des « ressources »
4. Calcul des zones de desserte

Pour la création du réseau géométrique, j'ai utilisé, sur les conseils de Benjamin Lallement, collègue à la DGO, les tronçons de voies de la BD Topo de l'IGN. Nantes Métropole maintient en effet à jour sa propre version de la

donnée. Cependant, celle de l'IGN contient également des voies fictives, par exemple à travers des parkings, qui sont essentielles pour des itinéraires piétons de petite distance.

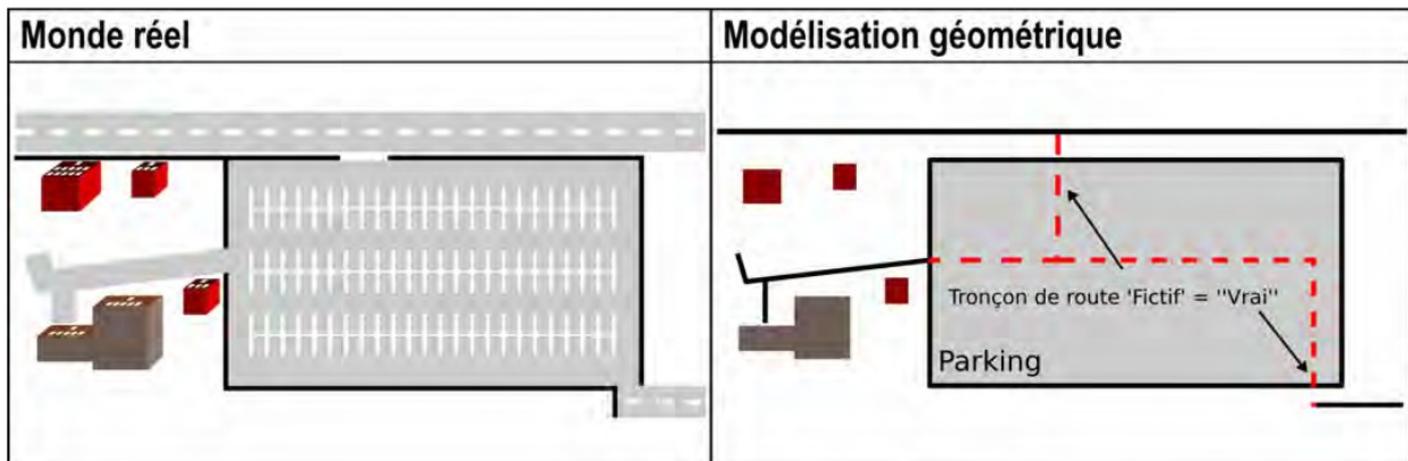


Figure 7 : Explications de l'IGN sur les voies fictives - documentation BD Topo V3

Network Analyst permet de paramétrer différentes informations, telles que le sens des voies, et des profils, qui pourront se déplacer plus ou moins rapidement sur les différentes voies ou encore accéder ou non aux voies privées. Cependant, cela n'est pas nécessaire dans cette étude. En effet, les déplacements étant considérés comme piétons, et calculés selon la distance de parcours, toutes les autres informations ne sont pas utiles et nous ne nous attarderons pas dessus.

Pour générer la couche de calcul de desserte, il faut paramétrer Network Analyst pour utiliser le réseau que l'on vient de créer, puis simplement lui demander de générer la couche de calcul, qui est en réalité un jeu de classes d'entités contenant plusieurs couches.

Parmi les couches générées, une seule nous intéresse ici. Il s'agit de la couche ressources, qui prend en entrée des points à partir desquels seront calculés les zones de desserte. Nous y importons les commerces sélectionnés.

Pour le calcul, il s'agit uniquement de rentrer quelques paramètres. Dans notre cas, nous cherchons une zone de desserte unique de 500 mètres autour de chaque commerce. Les zones de desserte ne doivent pas être fusionnées, et les résultats générés sous formes de surface et pas de polygones. Cela donne la Figure 8.

Desserte des commerces de fruits et légumes frais à Nantes Métropole

500m sur le réseau

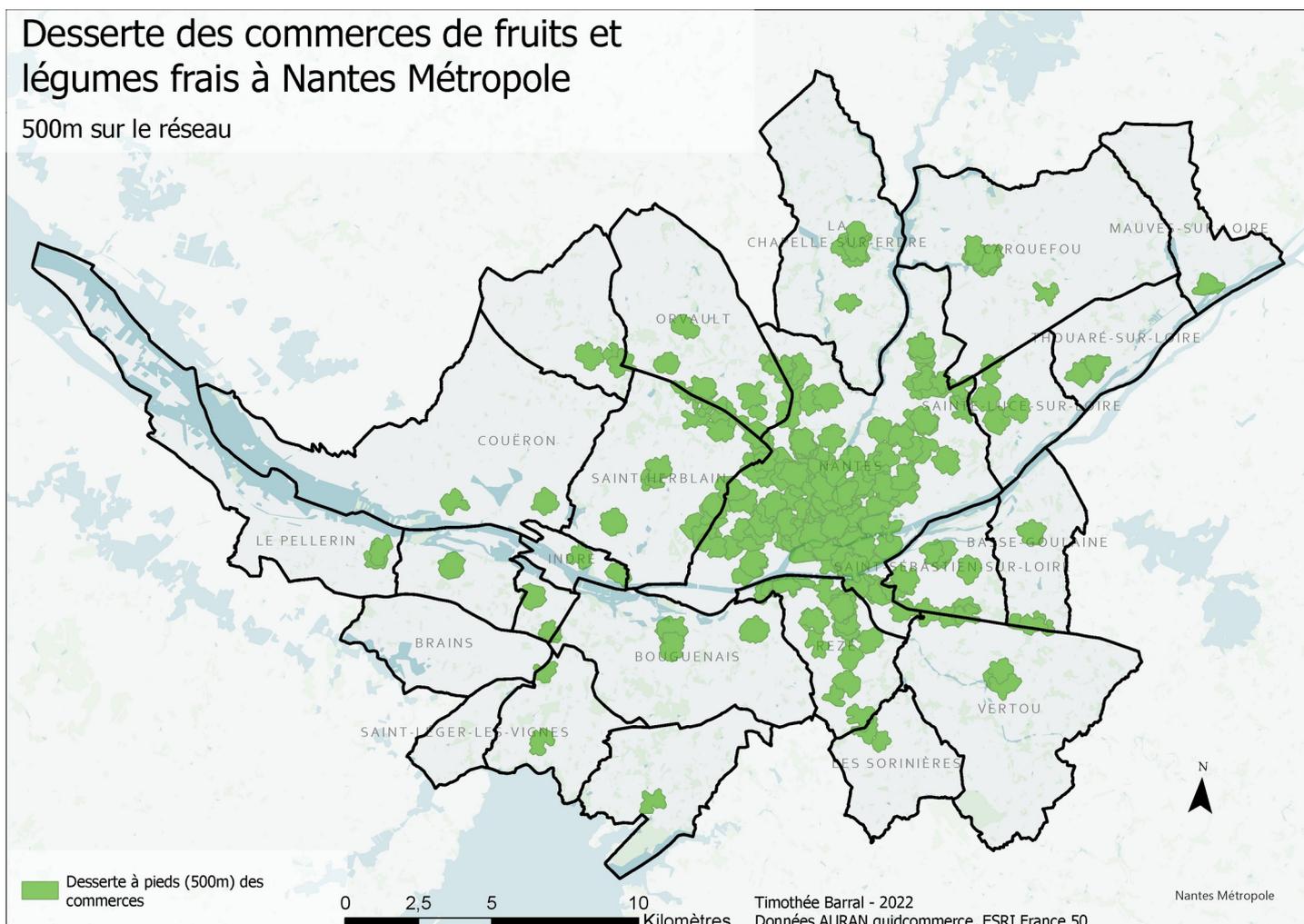


Figure 8 : Zones de desserte, à pied, des commerces vendant des fruits et légumes frais à Nantes Métropole

Certains villages ne voient qu'une très faible partie de leur territoire être couvert. Mais c'est également le cas à certains endroits très peuplés, comme Saint-Herblain.

On comprend que beaucoup de ménages doivent impérativement utiliser un moyen de transport afin d'acheter des fruits et légumes. Cependant, même au sein de la ville de Nantes, des inégalités d'accès aux commerces existent.

5. Calcul des commerces accessibles et agrégation

Commerces accessibles au carreau

Les commerces accessibles au carreau sont calculés par jointure spatiale classique. Dès lors qu'une zone de desserte intersecte avec l'un des carrés

de France 50, ce carré est considéré comme ayant accès à pied à ce commerce. Contrairement à M. Vonthron, qui a choisi de découper les données carroyées selon les recouvrements, nous avons préféré considérer que l'échelle de France 50 était assez fine pour ce comptage assez simple.

Cette opération permet de savoir au carreau combien de commerces sont accessibles. Pour les visualisations cartographiques, nous avons choisi de les répartir en cinq classes. Je les ai définies selon le raisonnement suivant :

- 0 magasin : aucun commerce de fruits et légumes frais accessible
- 1 magasin : un seul commerce, pas de choix selon les goûts ou les moyens financiers
- 2 magasins : un choix est possible, mais insuffisant
- 3 à 5 magasins : un choix varié est possible
- 6 et plus : abondance de l'offre, liberté d'achat

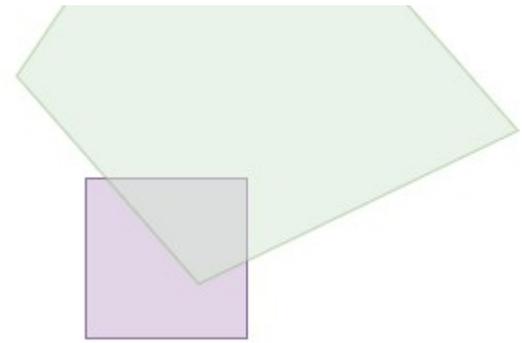


Figure 9 : Une simple intersection de la zone de desserte (en vert) suffit à compter le commerce accessible dans tout le carreau (en violet)

Accès à des commerces de fruits et légumes frais, au carreau

Carreaux de 50m, 500m sur le réseau

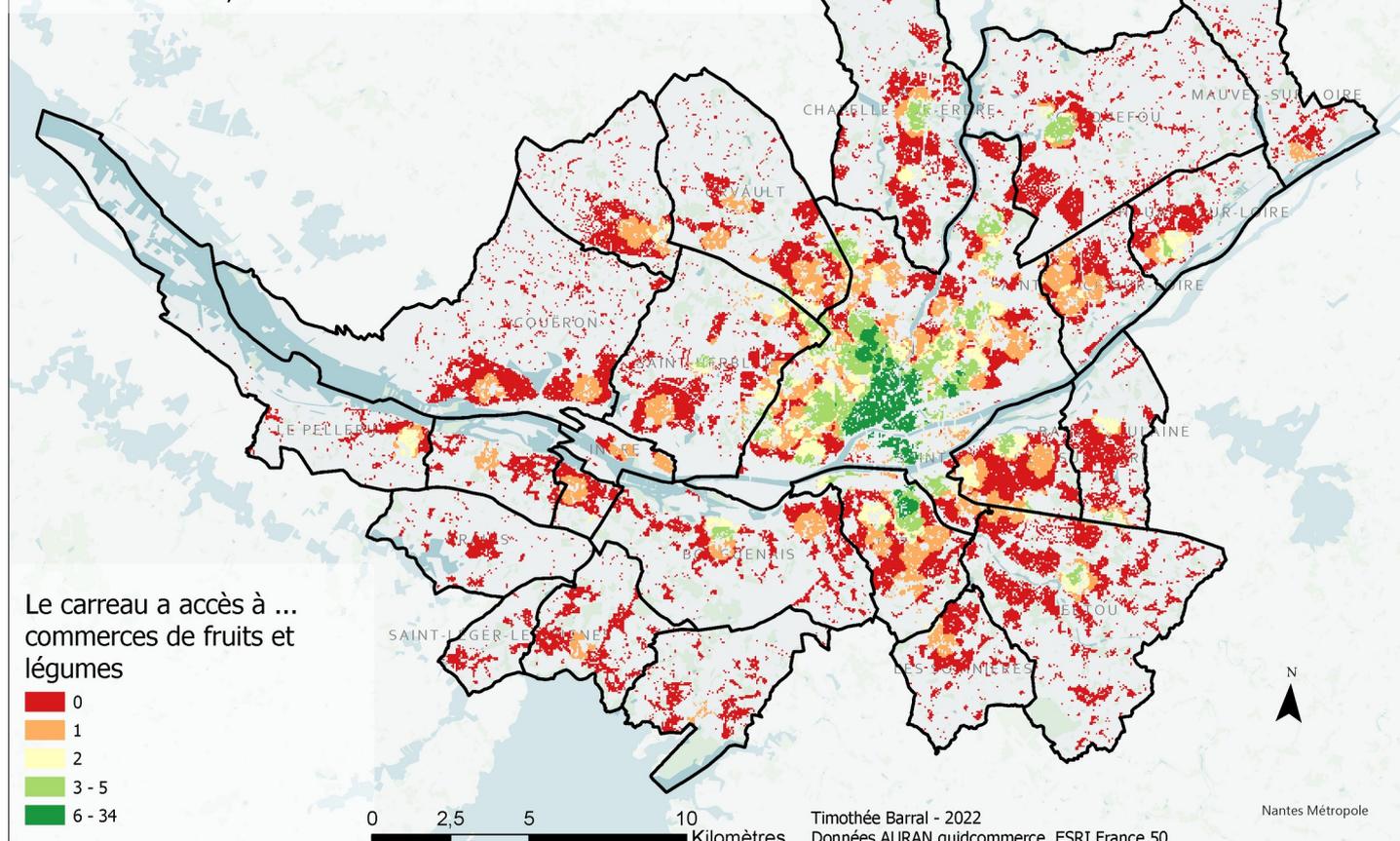


Figure 10 : Accès aux commerces de fruits et légumes frais, au carreau de 50 m

Cette représentation permet de visualiser les « effets centre-ville », et la centralisation forte de la ville de Nantes.

Cependant, elle ne suffit pas à étudier efficacement les inégalités. En effet, bien que des zones très étendues sans aucun commerce ressortent, elles ne signifient pas qu'une forte population y est présente. Il peut très souvent s'agir de quartiers résidentiels étendus, peu denses. De plus, cela ne dit rien sur les populations vulnérables à la précarité alimentaire.

Agrégation à l'iris

Les données socio-économiques dont nous disposons sont à l'échelle de l'iris. Afin de pouvoir les comparer avec les commerces accessibles, il faut réaliser une agrégation à l'iris de nos résultats. De plus, cela permet également de prendre en compte la population, qui est absente de la visualisation au carreau.

J'ai choisi de réaliser une médiane des commerces accessibles en fonction de la population. J'ai additionné les populations des ménages et hors ménages pour cela.

Les carreaux n'ayant pas une valeur unitaire de population, il s'agit d'une médiane pondérée, qui n'est pas disponible dans les outils standards. J'ai dû développer un script Python pour le réaliser. L'environnement Python d'ArcGIS Pro comprend déjà la bibliothèque Pandas, qui permet de gérer des *dataframes* (des structures de données à 2 dimensions, comme des tableaux, optimisés) à la manière de R et repose en interne sur numpy. De plus, ArcGIS permet d'intégrer les scripts dans des *toolboxes* (boîtes à outils). Ces scripts sont alors partageables via le dossier de la toolbox, et totalement intégrés comme des outils de géotraitement classique d'ArcGIS.

Le code complet est disponible en annexe page 66. J'ai emprunté le code de calcul de médiane pondérée à une personne sympathique sur Stack Overflow.

Le schéma du code Figure 11 résume le fonctionnement du script. Certains points sont à noter.

L'utilisation de pandas permet des conversions entre les tables et un dataframe. Ce dataframe offre des fonctions très pratiques, notamment le *group_by* et la somme cumulée.

Le code pour la médiane pondérée est relativement intuitif dans le sens où il correspond aux étapes mathématiques normales d'une médiane pondérée. Il est seulement nécessaire de connaître les fonctions associées pour la somme cumulée et le retour de la bonne valeur.

Le reste du code correspond essentiellement à des transferts et conversions de données entre API. La lecture d'une table dans l'API d'ArcGIS est un peu particulière, et ici j'ai choisi d'utiliser un Cursor qui lit chaque ligne. C'est malheureusement la seule solution que j'aie réussi à faire fonctionner. Enfin, ArcGIS permet de réintégrer les résultats directement depuis un dataframe. Cependant il est nécessaire de vérifier que les différents traitements n'ont pas altéré les types de champs, sans quoi l'import peut échouer.

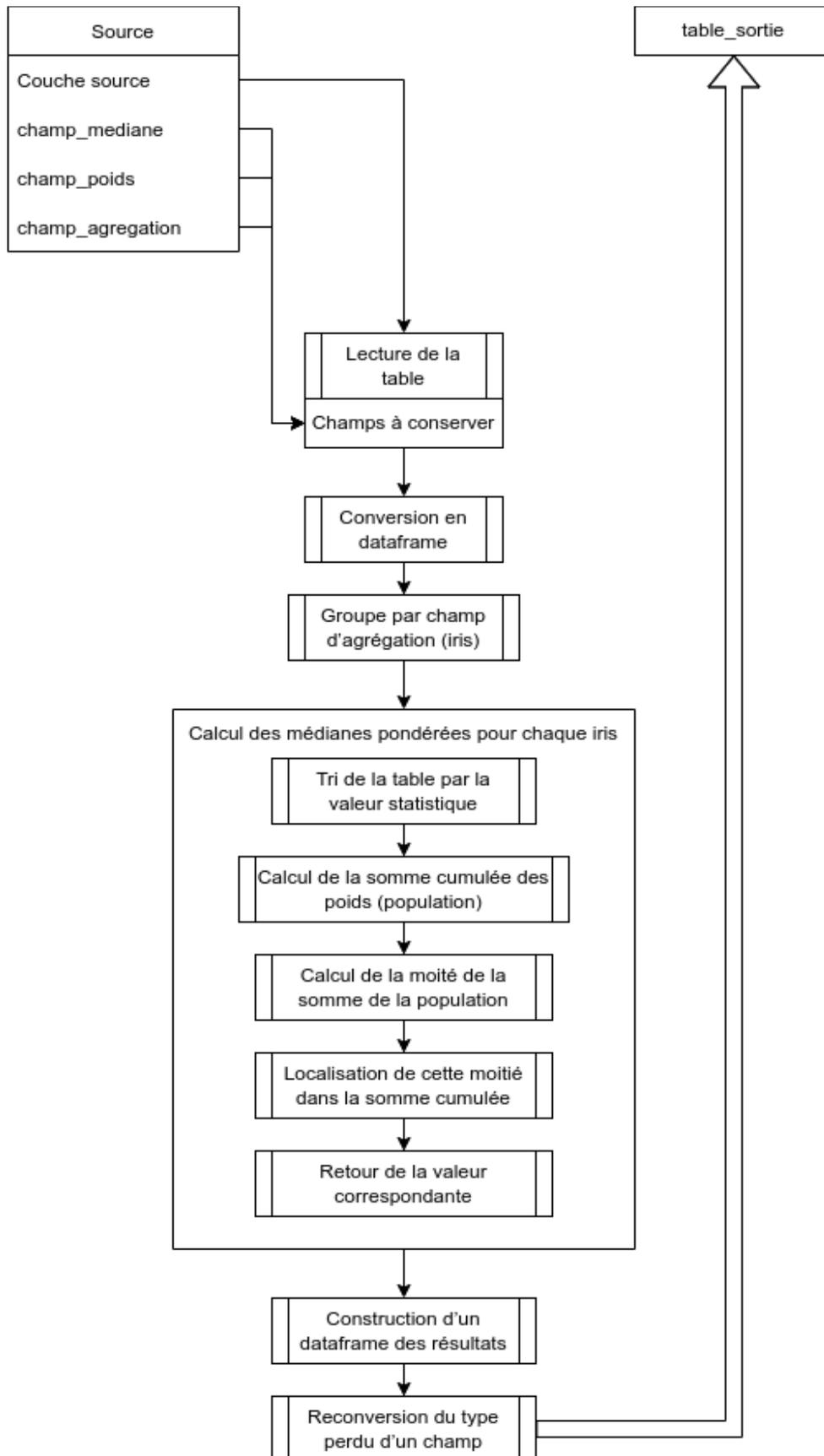


Figure 11 : Schéma du code de calcul de médiane pondérée

Accès à des commerces de fruits et légumes frais, à l'iris

500m sur le réseau

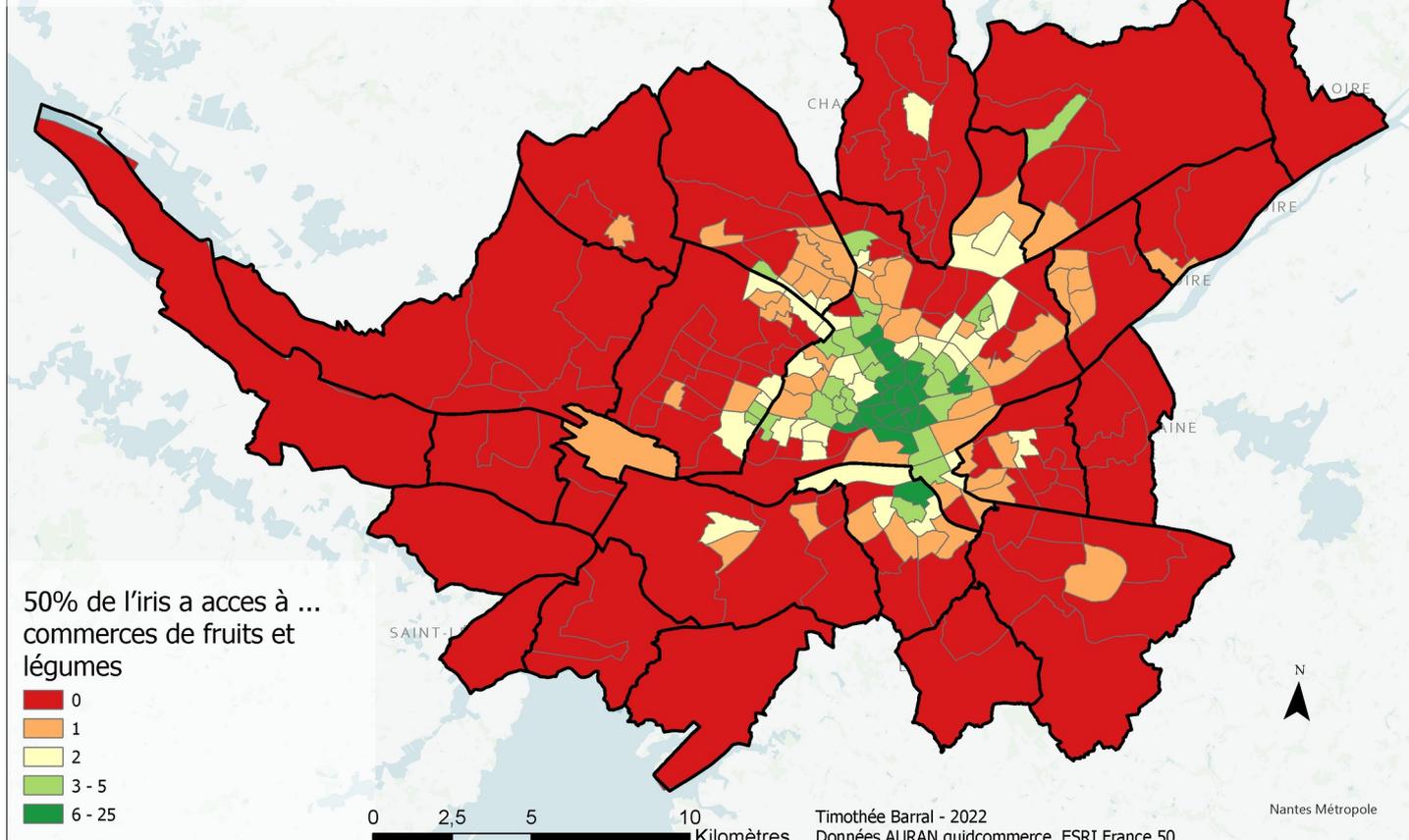


Figure 12 : Accès à des commerces de fruits et légumes frais, en médiane à l'iris

Les résultats sont sur la Figure 12 : Accès à des commerces de fruits et légumes frais, en médiane à l'iris, page 25. En rouge, la moitié, ou plus de la moitié de la population, n'a pas accès à pied à un commerce de fruits et légumes frais. À l'inverse, en vert foncé, au moins la moitié de la population de l'iris a accès à une offre abondante (6 commerces ou plus).

Il est normal que cette carte apparaisse rouge en grande partie. Les iris les moins denses sont généralement les moins attractifs en termes d'implantation, et les quelques commerces se positionneront en centre-ville. La majorité de la population se trouvera à plus de 500 mètres à pied. Ce sont des populations qui utiliseront probablement la voiture pour leurs déplacements, et rejoindront soit les points de proximité (marchés, commerces de bouche), soit les hypermarchés de forte taille.

6. Comparaison avec les données socio-économiques

Avec l'agrégation à l'iris, nous pouvons désormais faire des comparaisons avec les critères socio-économiques disponibles à la même échelle. Pour rappel, nous avons choisi d'étudier quatre populations : étudiants, bas revenus, population monoparentale, personnes âgées.

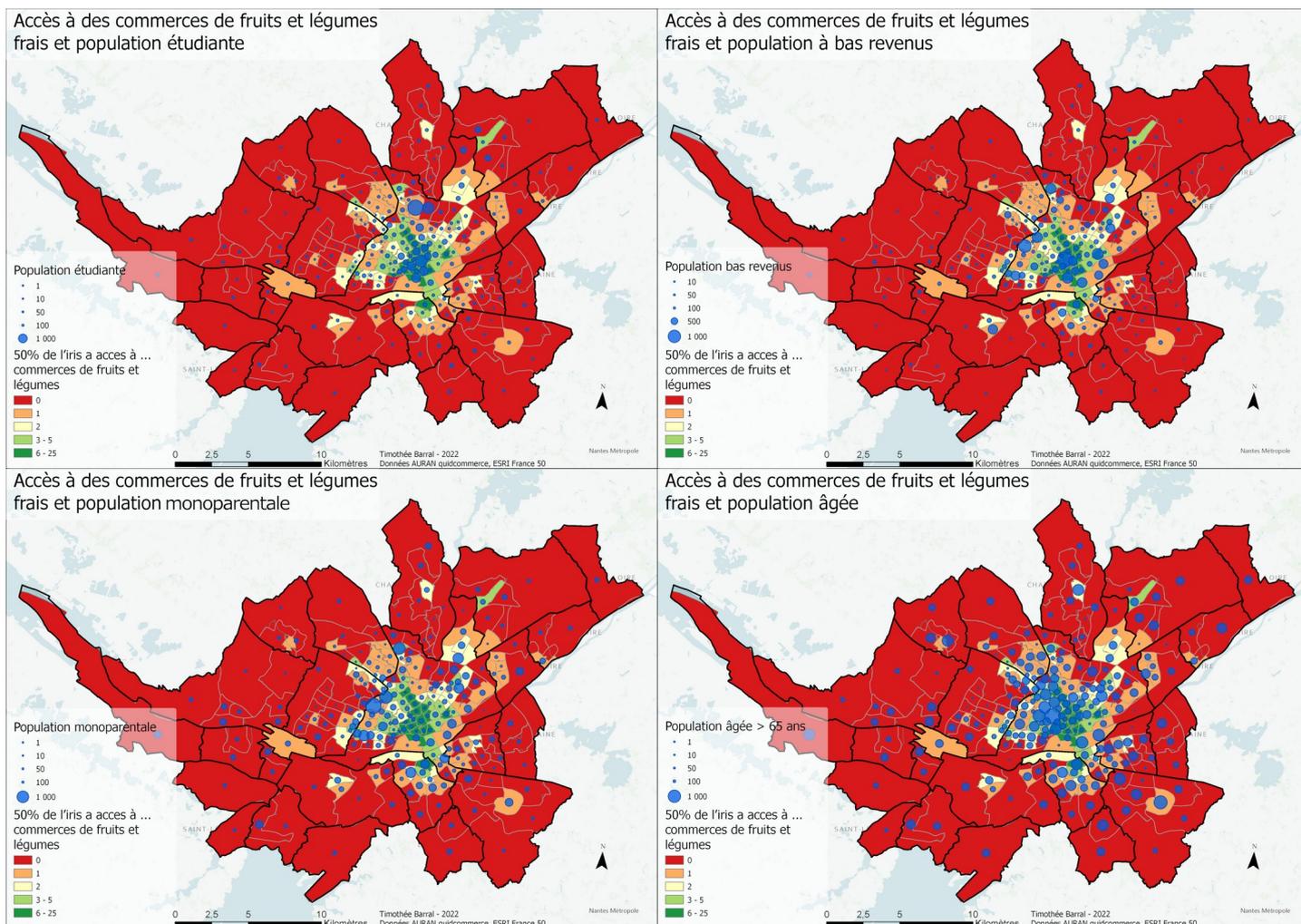


Figure 13 : Comparaisons critères socio-économiques et accès à des commerces de fruits et légumes – Étudiants, bas revenus, population monoparentale et personnes âgées

Grâce aux cartes Figure 13 page 26, nous pouvons identifier certains quartiers cumulant un manque d'accès à des commerces vendant des fruits et légumes frais, et la présence d'une ou plusieurs populations vulnérables à la précarité alimentaire. Certains éléments sont aussi remarquables : la population étudiante a tendance à être fortement concentrée, et à l'inverse

la population âgée est très diffuse. Les personnes à bas revenus ou dans des familles monoparentales partagent une distribution similaire.

Mmes Gassiot et Bonnet ont déclaré que ces quatre cartes pouvaient déjà leur être utiles dans leur travail. Cependant, avec les collègues de la santé publique, nous avons pu identifier certains quartiers méritant une analyse géographique plus poussée, ce qui est l'objet de la partie suivante.

III — Analyse des résultats

À partir de nos comparaisons entre critères socio-économiques et commerces de fruits et légumes accessibles, nous avons identifié certains quartiers sur lesquels pousser une analyse plus fine. En « zoomant » sur un quartier, il m'a été possible d'extraire des informations importantes à partir des commerces présents, des lignes de transport ou de ce que nous savons des habitants.

L'analyse présentée ici est disponible en StoryMap. Voir StoryMap - Communication et sensibilisation page 52.

1. Sélection des quartiers

À partir des comparaisons page 26, nous avons sélectionné trois quartiers à analyser. Le premier est un quartier étudiant, et les deux autres sont basées sur les bas revenus et les familles monoparentales.

Accès à des commerces de fruits et légumes frais et population étudiante

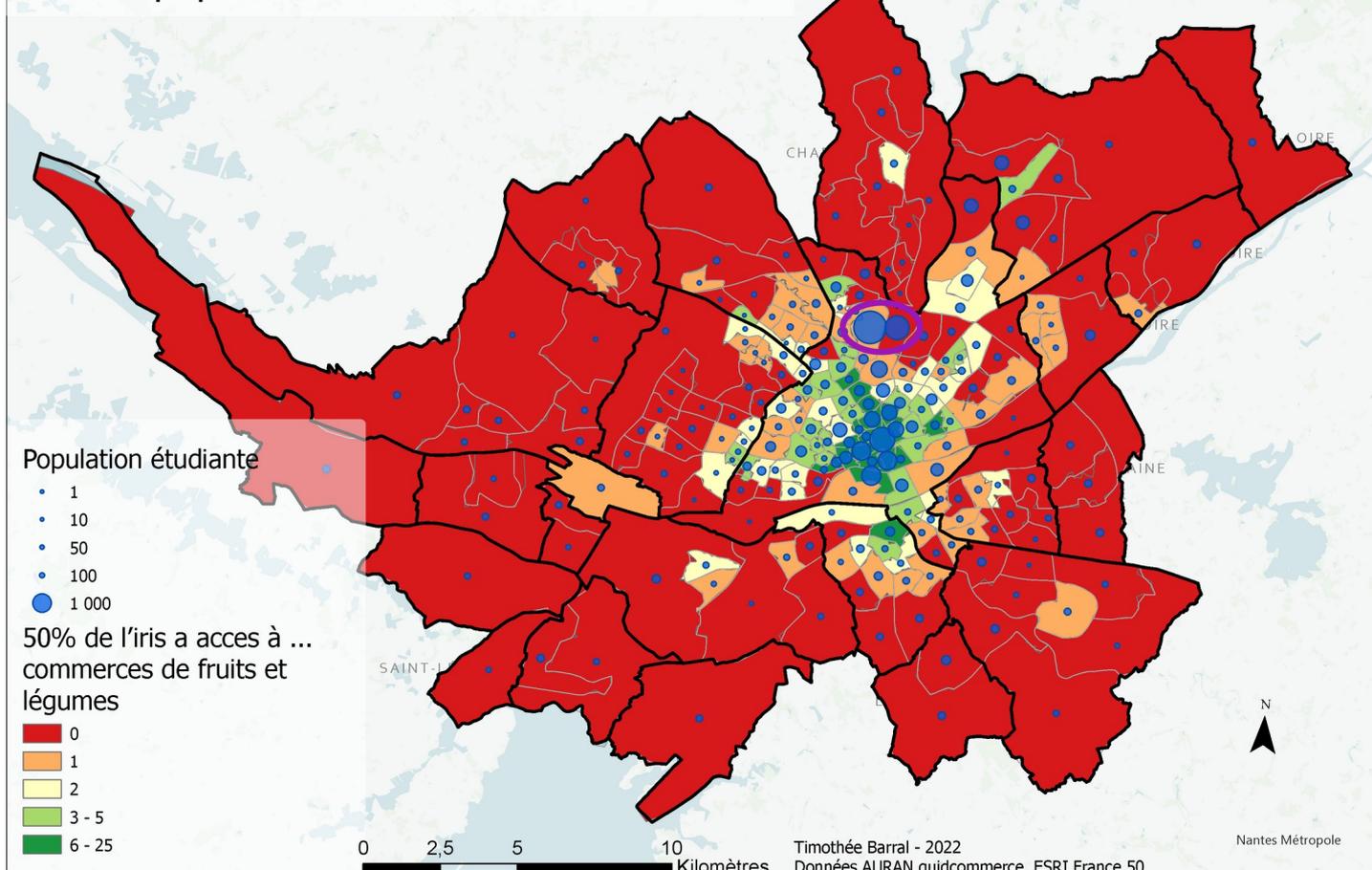


Figure 14 : Identification du quartier de Nantes Nord (entouré en violet), cumulant situation défavorable et forte population étudiante

Nantes Nord est un des deux pôles étudiants de Nantes. Le centre est bien desservi en commerces de fruits et légumes, mais ce n'est pas le cas de Nantes Nord, alors qu'il s'y trouve une forte concentration d'étudiants.

Accès à des commerces de fruits et légumes frais et population à bas revenus

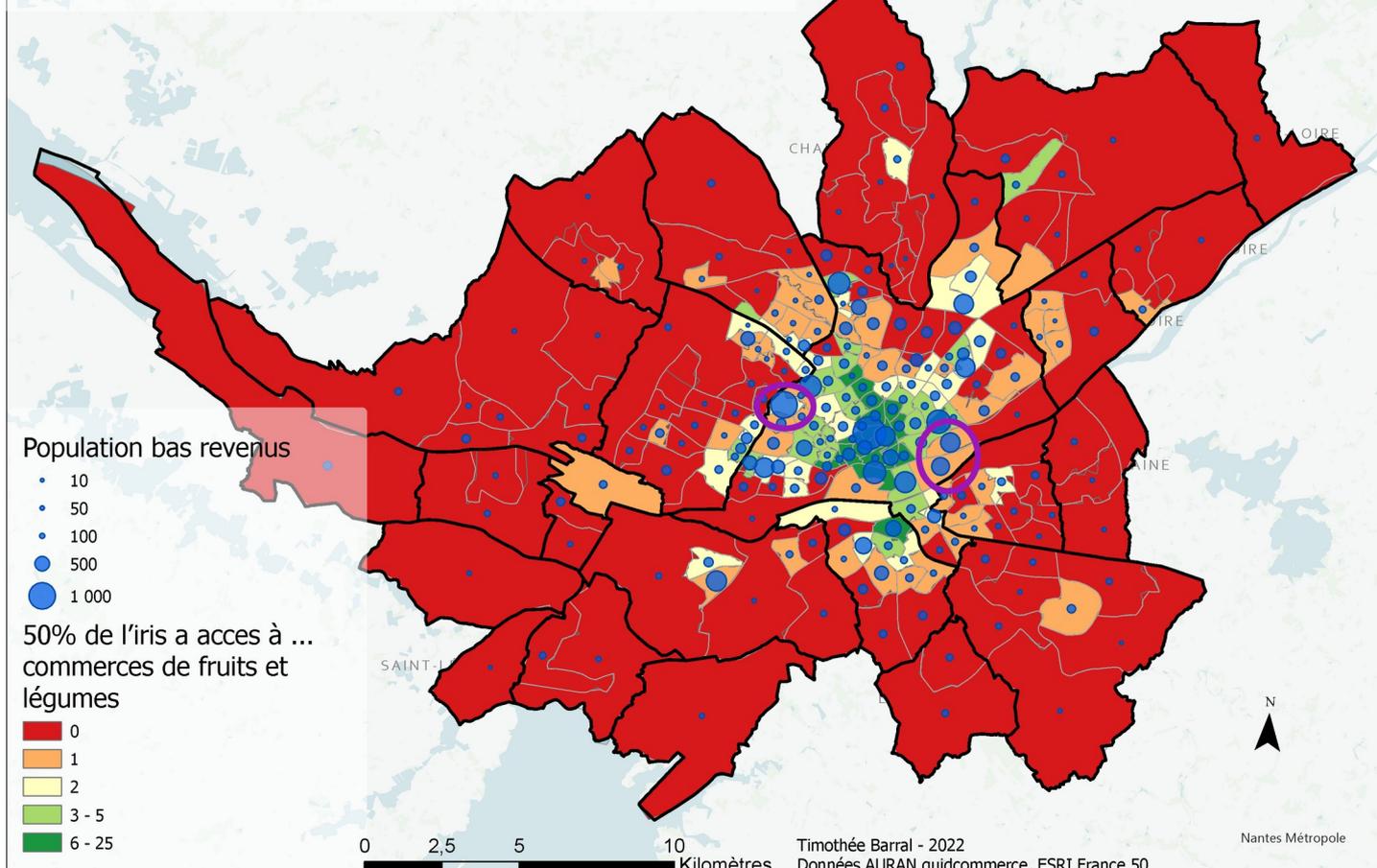


Figure 15 : Identification des deux quartiers (entourés en violet) avec population à bas revenus et peu de commerces de fruits et légumes

Nous avons observé une répartition similaire de la population monoparentale et de la population à bas revenus (figures 15 et 16). Nous avons sélectionné deux quartiers.

Accès à des commerces de fruits et légumes frais et population monoparentale

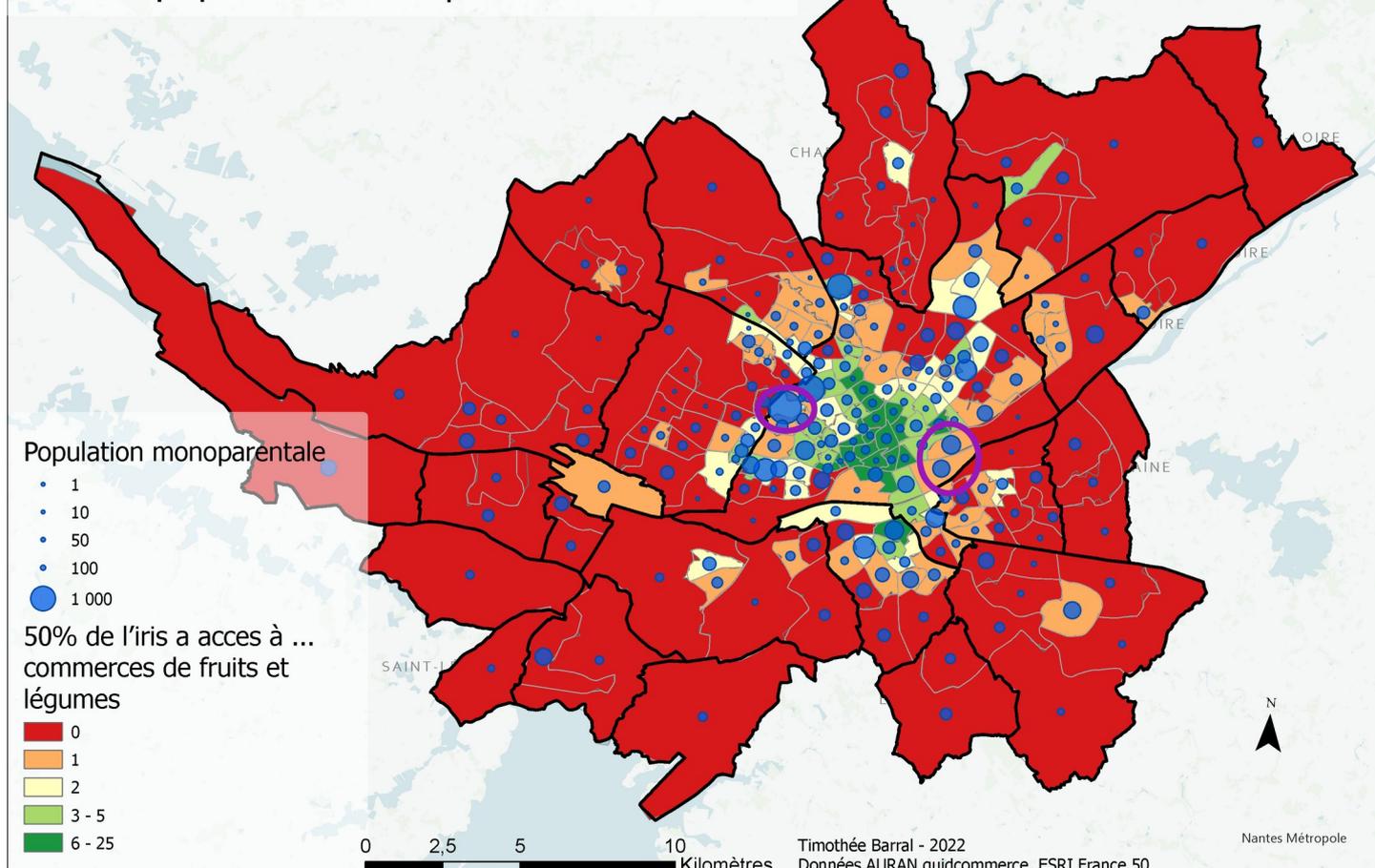


Figure 16 : Identification des deux quartiers (entourés en violet) avec population monoparentale et peu de commerces de fruits et légumes

Le premier, à l'Est, sur l'île Beaulieu et le quartier de Malakoff, voit une forte concentration de ces populations, mais peu de commerces. À l'Ouest, les commerces sont plus nombreux ou plus accessibles. Cependant, il s'agit du quartier prioritaire politique de la ville (QPV) de Dervallières, alors il nous a semblé intéressant de l'étudier.

En ce qui concerne les populations âgées, nous avons constaté que leur répartition était relativement uniforme sur la métropole. Nous n'avons pas identifié de quartier comme particulièrement défavorable, en comparaison avec le reste. Cela soulève la question de produire des solutions adaptées à de grands rayons d'action, comme la livraison à domicile.

2. Nantes Nord

Zone d'étude

Il y a 2 iris à Nantes Nord où la population étudiante est forte, mais les commerces peu nombreux. À l'ouest, l'iris Bourgeonnière - Petit Port et à l'est Jonelière - Université. Voir la Figure 17, page 32.

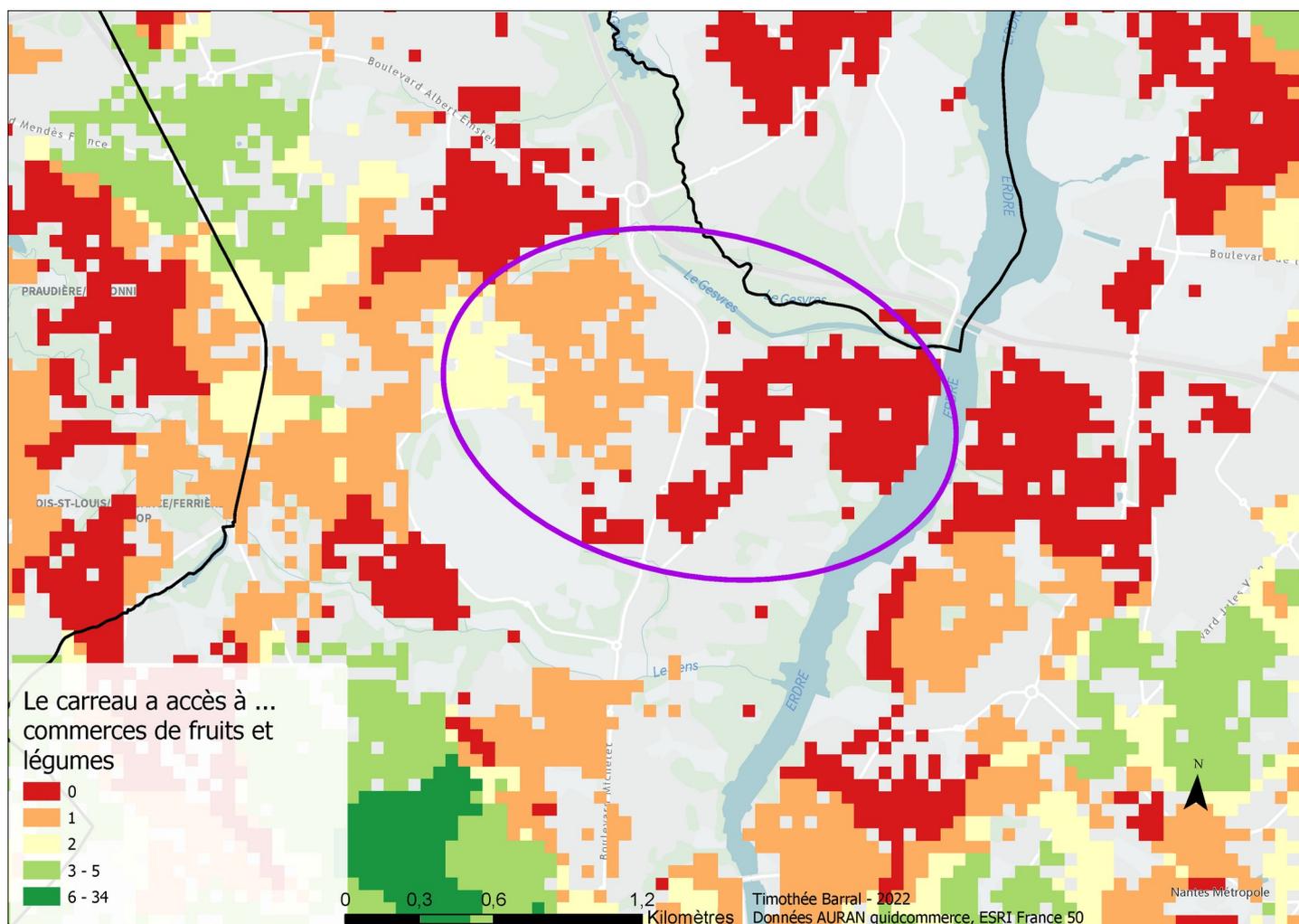


Figure 17 : Zone d'étude Nantes Nord

Commerces de fruits et légumes frais

Le magasin de fruits et légumes le plus proche est le U Express à Bourgeonnière. La population de l'iris de Bourgeonnière est à proximité, mais celle de Jonelière en est plus éloignée (plus de 500 m à plus de 1 km). Voir la Figure 18, page 33.

D'une surface de vente de plus de 800 m², il s'agit d'un grand supermarché. Par sa taille, il a une forte capacité d'appel et doit certainement être attractif. Il dispose d'un important rayon fruits et légumes frais.

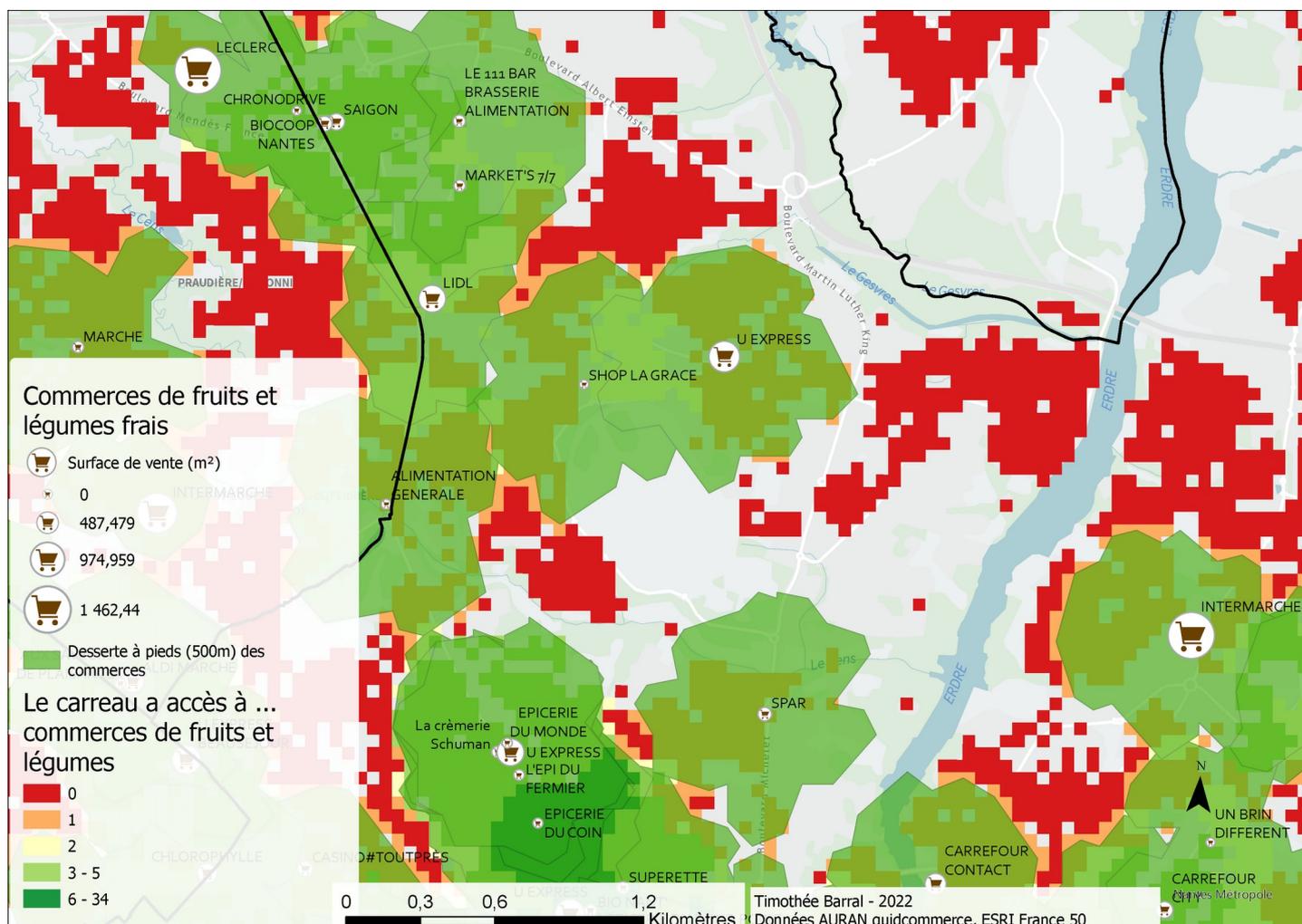


Figure 18 : Desserte des commerces de fruits et légumes frais à Nantes Nord

Transports, trajets et autres pôles commerciaux

La population étudiante se rend majoritairement à proximité, sur les pôles universitaires du Petit Port et de Michelet. Ces trajets s'effectuent en tramway (ligne 2) principalement (Figure 19, page 34).

On trouve à l'arrêt Petit Port un petit SPAR. S'agissant d'une épicerie de proximité, il est probablement peu attractif par sa taille et les prix pratiqués.

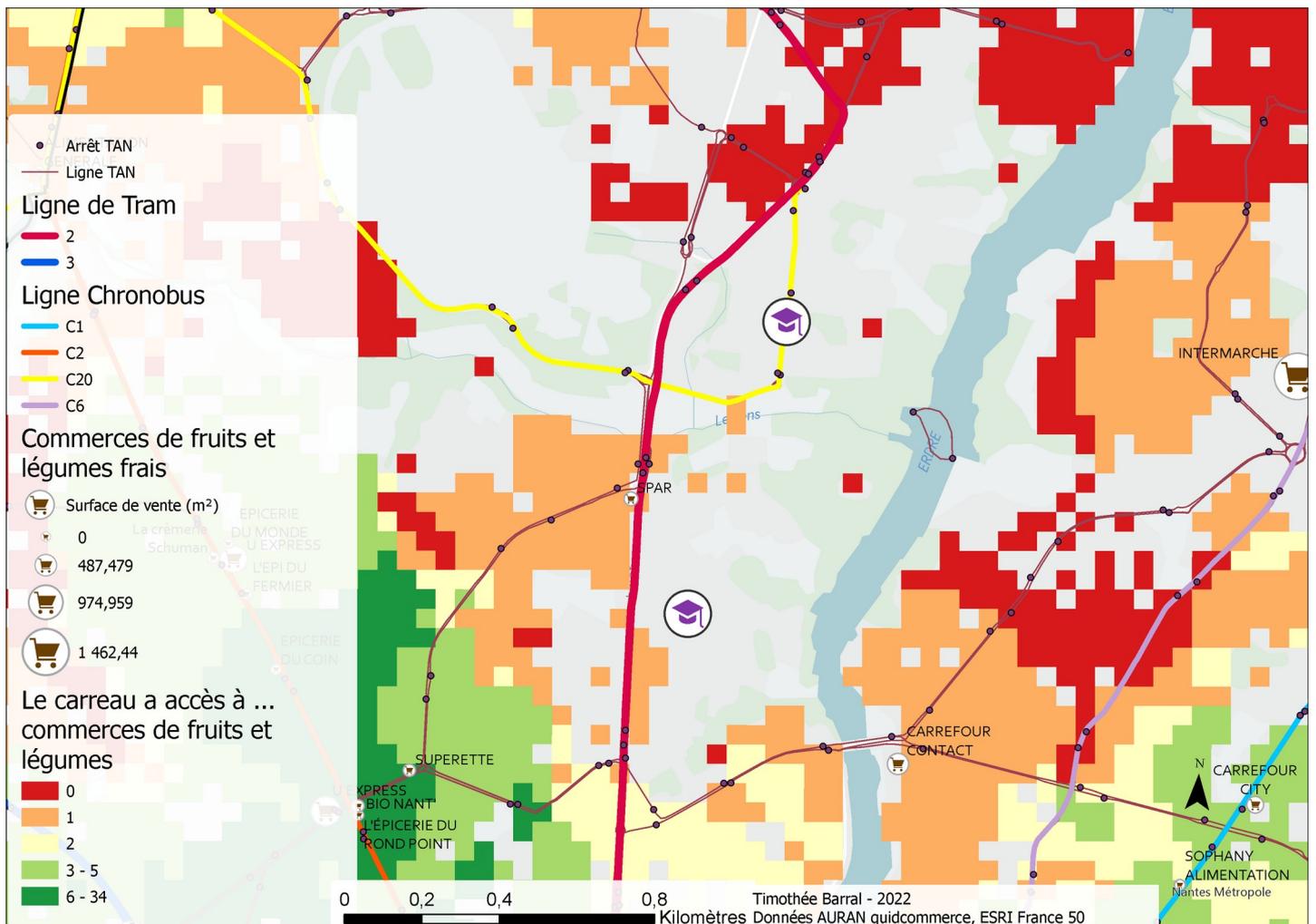


Figure 19 : Pôles étudiants et transports à Nantes Nord

La ligne permet également de rejoindre deux pôles commerciaux, vers le sud ou vers le nord (Figure 20, page 35).

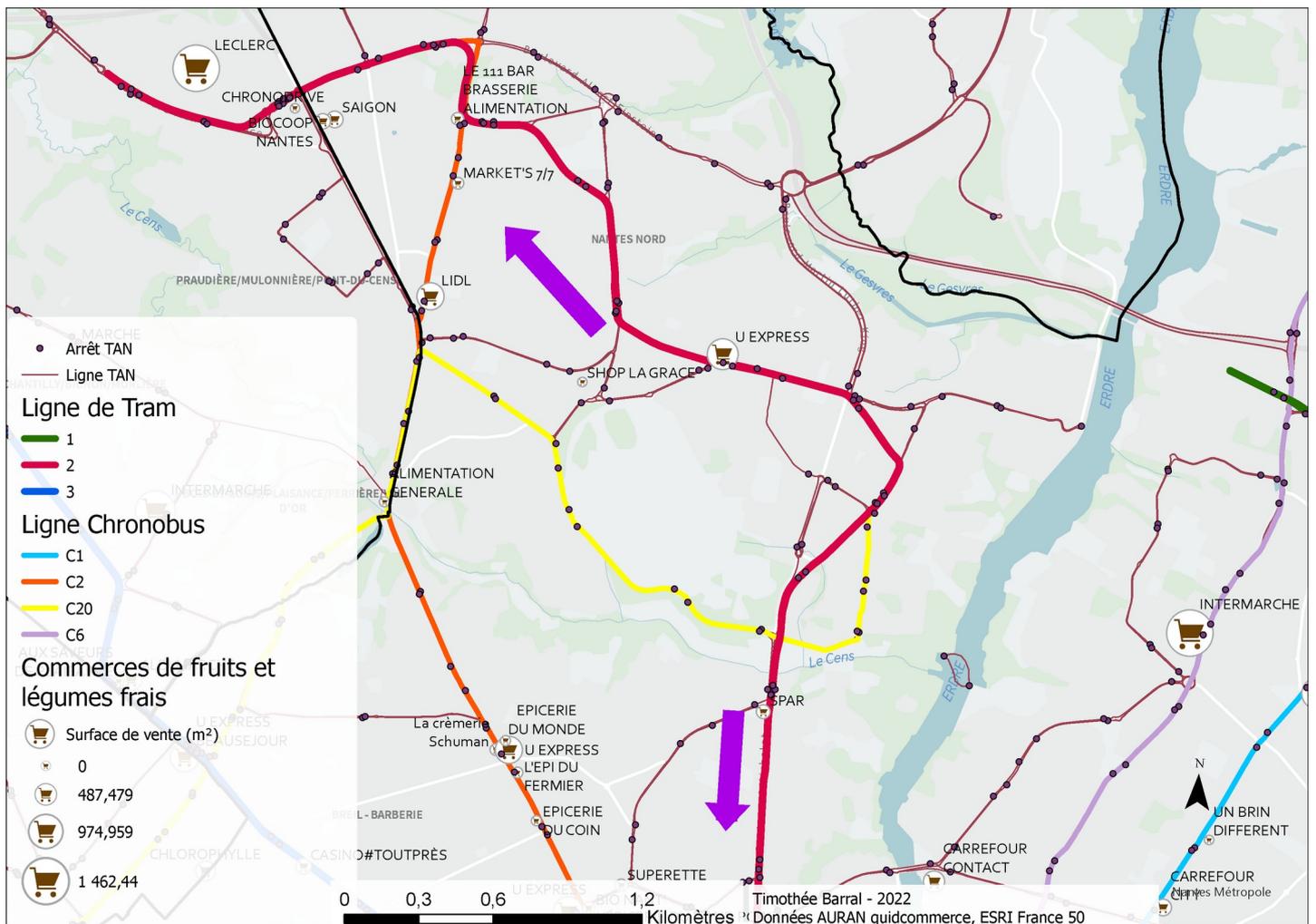


Figure 20 : La ligne de tramway relie le quartier de Nantes Nord à 2 pôles commerciaux

Au sud, le tramway amène au centre-ville et ses nombreux commerces, sans que l'on sache actuellement s'ils sont visités par les étudiants. La diversité y est forte, mais les prix en centre-ville sont élevés.

On trouve aussi le marché de Talensac.



Figure 21 : Centre-ville et ses très nombreux commerces

À l'inverse, dans l'autre sens, le tramway se dirige vers le pôle Orvault Grand Val, qui offre un hypermarché Leclerc, un Chronodrive et une Biocoop (Figure 22, page 37).

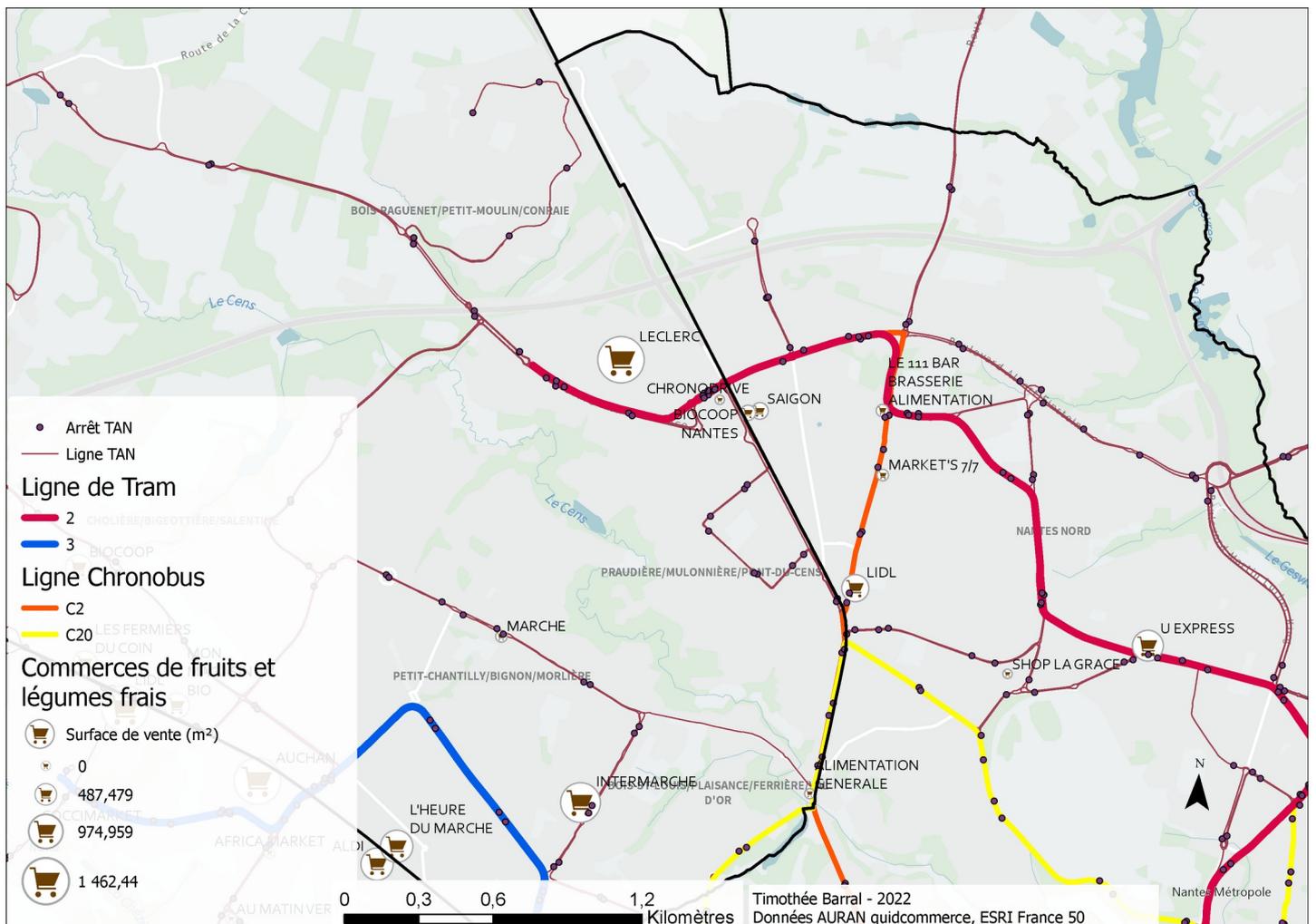


Figure 22 : Pôle commercial du Grand Val

Un LIDL est situé à relative proximité. Cependant, il est plus difficilement accessible, étant donné qu'il faut faire un changement entre le tramway et le C2.

Restauration rapide

Des commerces de restauration rapide sont situés à proximité du U Express (kebab) et de l'entrée des universités (sandwicherie), voir Figure 23, page 38. On trouve également des camions de restauration rapide dans la rue des écoles, non visibles sur la carte.

De plus, le restaurant du Crous propose à la fois des repas cuisinés équilibrés à bas prix, et de la restauration rapide.

Il y a un risque d'appel vers de la consommation de produits de pauvre qualité nutritionnelle.

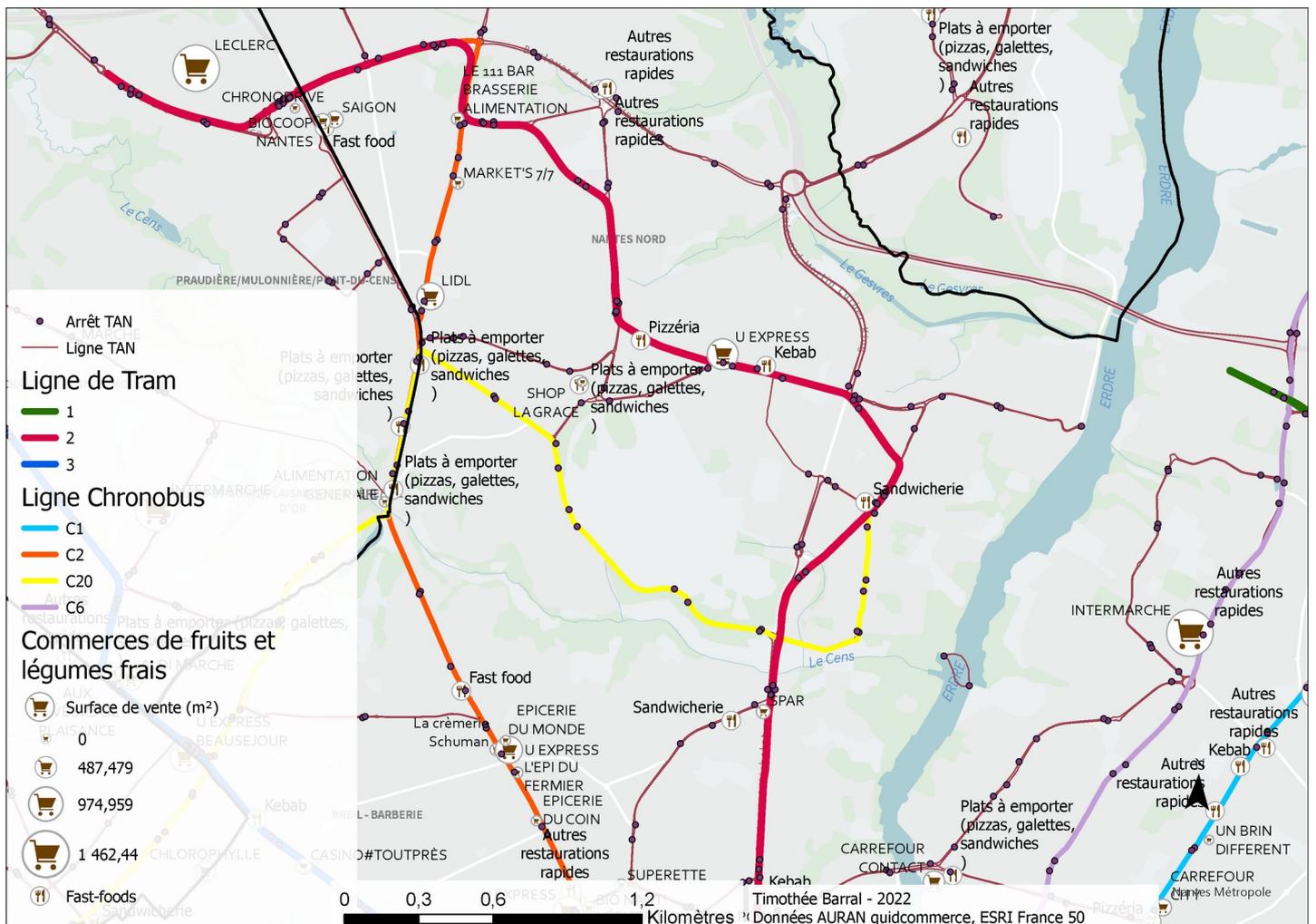


Figure 23 : Commerces de restauration rapide à proximité de Nantes Nord

Conclusion sur Nantes Nord

Avec l'état actuel des commerces dans le quartier, il semble y avoir un déficit important d'offre de fruits et légumes frais, et un risque de mauvaise alimentation chez la population étudiante. Par ailleurs, l'offre du U Express pourrait ne pas être accessible aux moyens des étudiants. Il est possible de cibler des actions de sensibilisation facilement dans les universités. De même pour d'éventuelles actions d'aide alimentaire ou d'offres complémentaires, comme des paniers de fruits et légumes déjà existants mais sous-exploités.

Une enquête approfondie permettrait de valider certaines hypothèses :

- Où et à quelles fréquences sont faites les courses habituelles : U Express, Orvault Grand Val, centre-ville, marché, autre

- À quelle fréquence sont consommés des repas du Crous, et de quel genre ? (repas équilibrés ou restauration rapide)
- À quelle fréquence sont visités les commerces de restauration rapide, que ce soit ceux ayant pignon sur rue ou les camions présents dans l'université ?
- Les étudiants sont-ils au courant des initiatives de paniers de fruits et légumes ou d'épicerie solidaire au sein de l'université ?

3. Beaulieu / Malakoff

Zone d'étude

Les deux iris concernés sont ceux de l'île Beaulieu, la pointe Est de l'île, et de Malakoff, de l'autre côté de la Loire (Figure 24, page 40)

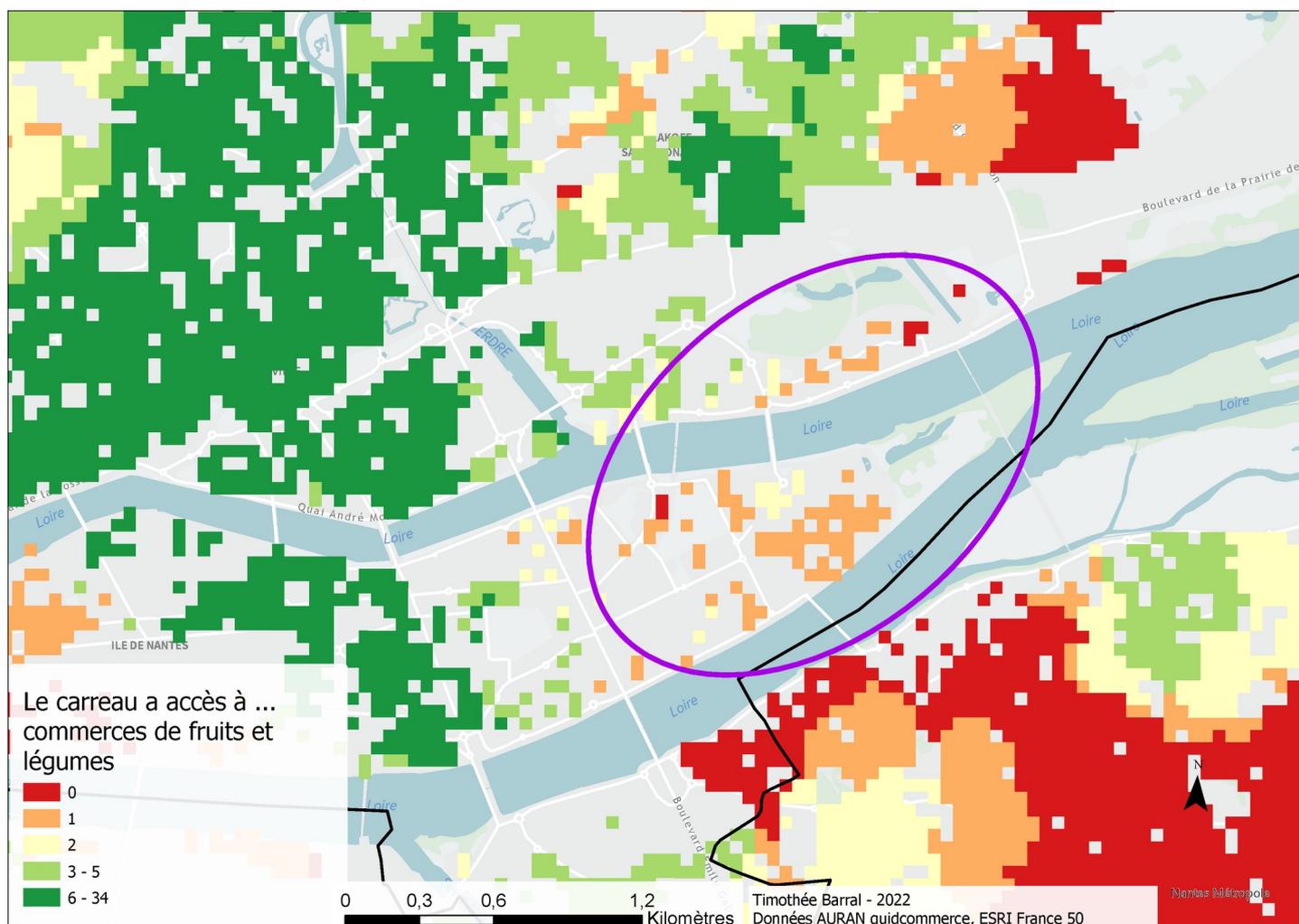


Figure 24 : Zone d'étude Beaulieu / Malakoff

Commerces de fruits et légumes frais sur Beaulieu / Malakoff

On trouve un Carrefour Contact dans le quartier de Malakoff. Il s'agit d'une épicerie de proximité.

Sur l'île Beaulieu, on trouve l'épicerie locale Myrtille et Olive.

Les deux commerces ont le défaut d'être des petits commerces de proximité, qui vont présenter des prix élevés et un choix limité, qui ne répondront pas à la diversité de la demande.

Directement à côté du Carrefour Contact se trouve un marché. Il est très fréquenté et propose un vaste choix de fruits et légumes.

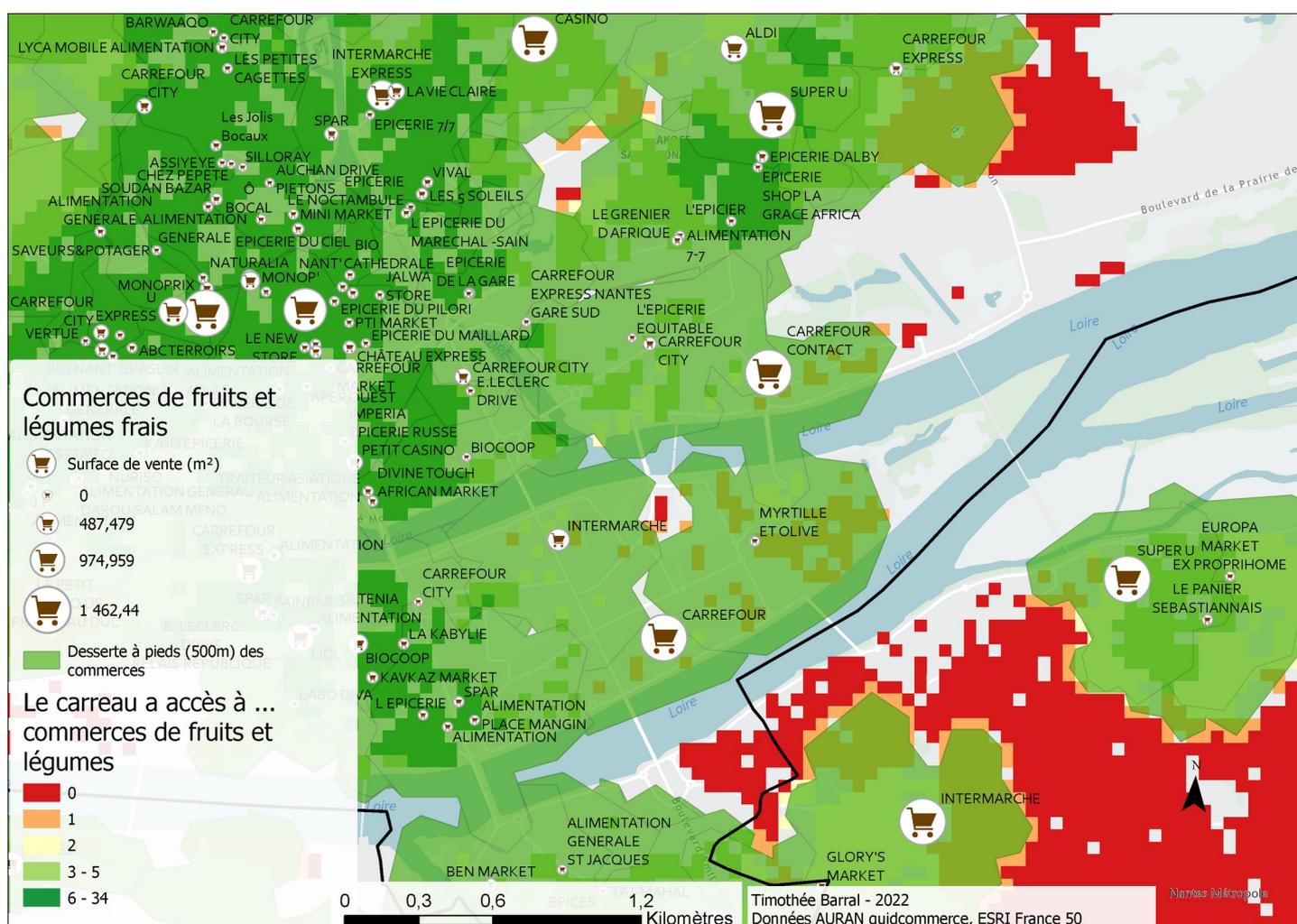


Figure 25 : Desserte des commerces de fruits et légumes frais à Beaulieu / Malakoff

Transports et pôles commerciaux

À proximité se trouvent le centre commercial Beaulieu, avec un Carrefour, ainsi qu'un Intermarché, voir la Figure 26, page 42.

Le Carrefour de Beaulieu, notamment, va se montrer attractif par sa très grande taille et sa surface de vente de 10 000 m². Il est de plus desservi par le busway 5, ce qui le rend plus accessible pour le quartier Malakoff.

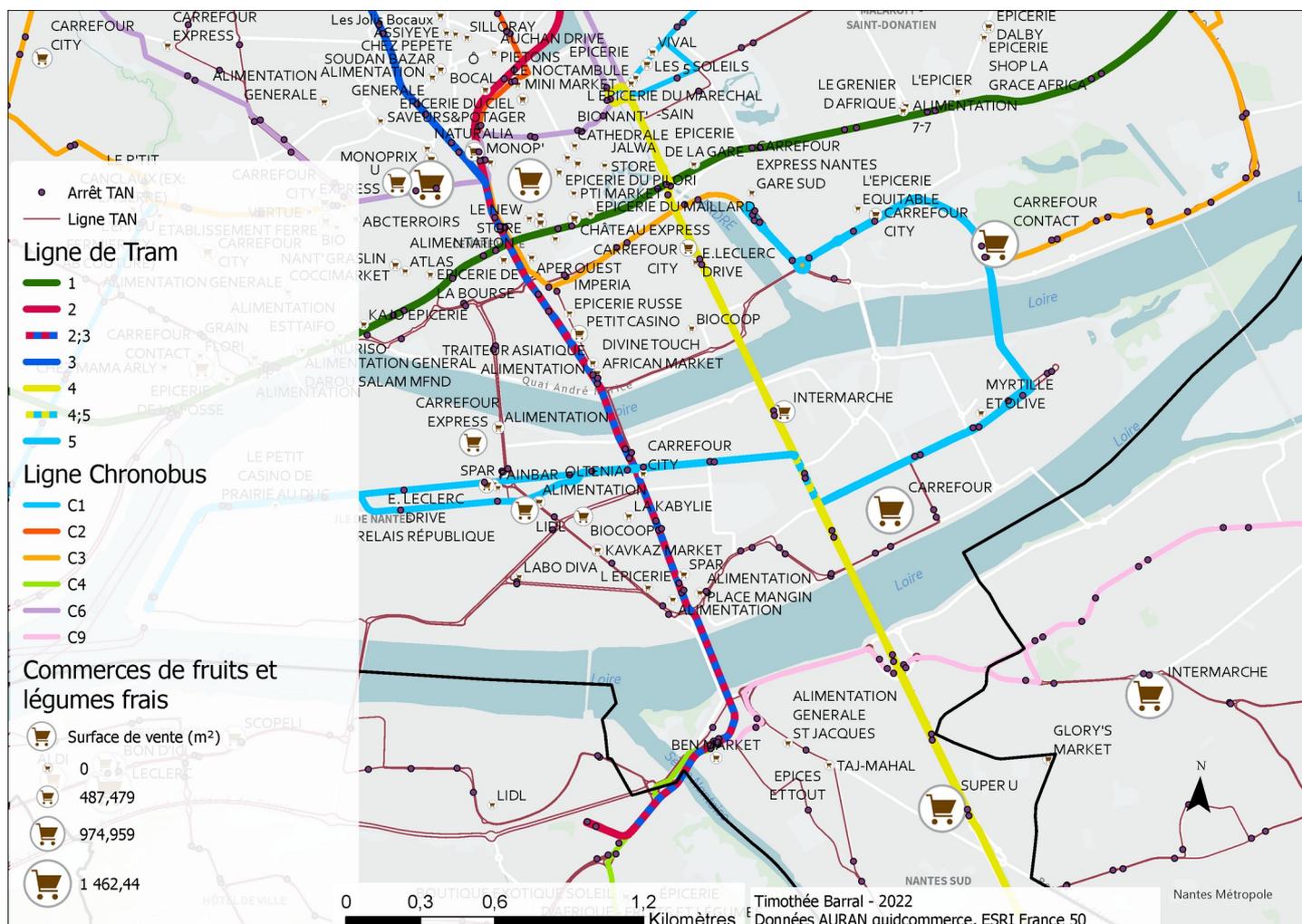


Figure 26 : Transports et commerces proches à Beaulieu / Malakoff

En l'absence de données d'enquête, il ne nous est pas possible d'interpréter les trajets domicile - travail. Il est possible que les personnes aillent quotidiennement sur des zones plus denses en commerces.

Cependant, les personnes à bas revenus ont de fortes chances de ne pas être employées ou d'occuper des emplois précaires ne leur permettant pas de faire des courses sur leurs trajets allers ou retours.

Il est possible de relier l'hypercentre ou d'aller plus loin sur l'île avec les transports, en passant par certains changements. On a ainsi accès à une plus forte diversité de commerces, bien que les prix pratiqués soient probablement élevés.

Cependant, il y a un LIDL au centre de l'île qui est accessible par le busway 5. Nous savons qu'il est fréquenté par la population de Malakoff.

Restauration rapide

Il ne semble pas y avoir de fast-foods au sein de Malakoff. L'iris de l'île en comprend un certain nombre, et ils sont concentrés autour des commerces (Figure 27, page 43)

Notamment, le centre commercial de Beaulieu contient de nombreux fast-foods, autour du Carrefour.



Figure 27 : Restauration rapide à Beaulieu / Malakoff

Conclusion sur Beaulieu / Malakoff

Les populations précaires des quartiers de Beaulieu et Malakoff vont probablement se tourner vers deux commerces principaux, le Carrefour de Beaulieu et le LIDL. Le second attire par sa très forte politique tarifaire. Le

premier constitue un lieu de vie et d'échange. Cependant, il propose une très forte offre de fast-foods qui représente un risque d'appel vers une consommation de mauvaise qualité.

Le marché de Malakoff est toutefois très fréquenté. Le Carrefour Contact est probablement utilisé en complément. Myrtille et Olive, l'épicerie vrac, n'attire vraisemblablement pas les populations précaires.

Là aussi, des données d'enquête permettraient de confirmer ces hypothèses :

- Fréquentation du Carrefour Beaulieu
- Fréquentation du LIDL
- Fréquentation du marché
- Usage des épiceries de proximité
- D'autres habitudes de consommation ?

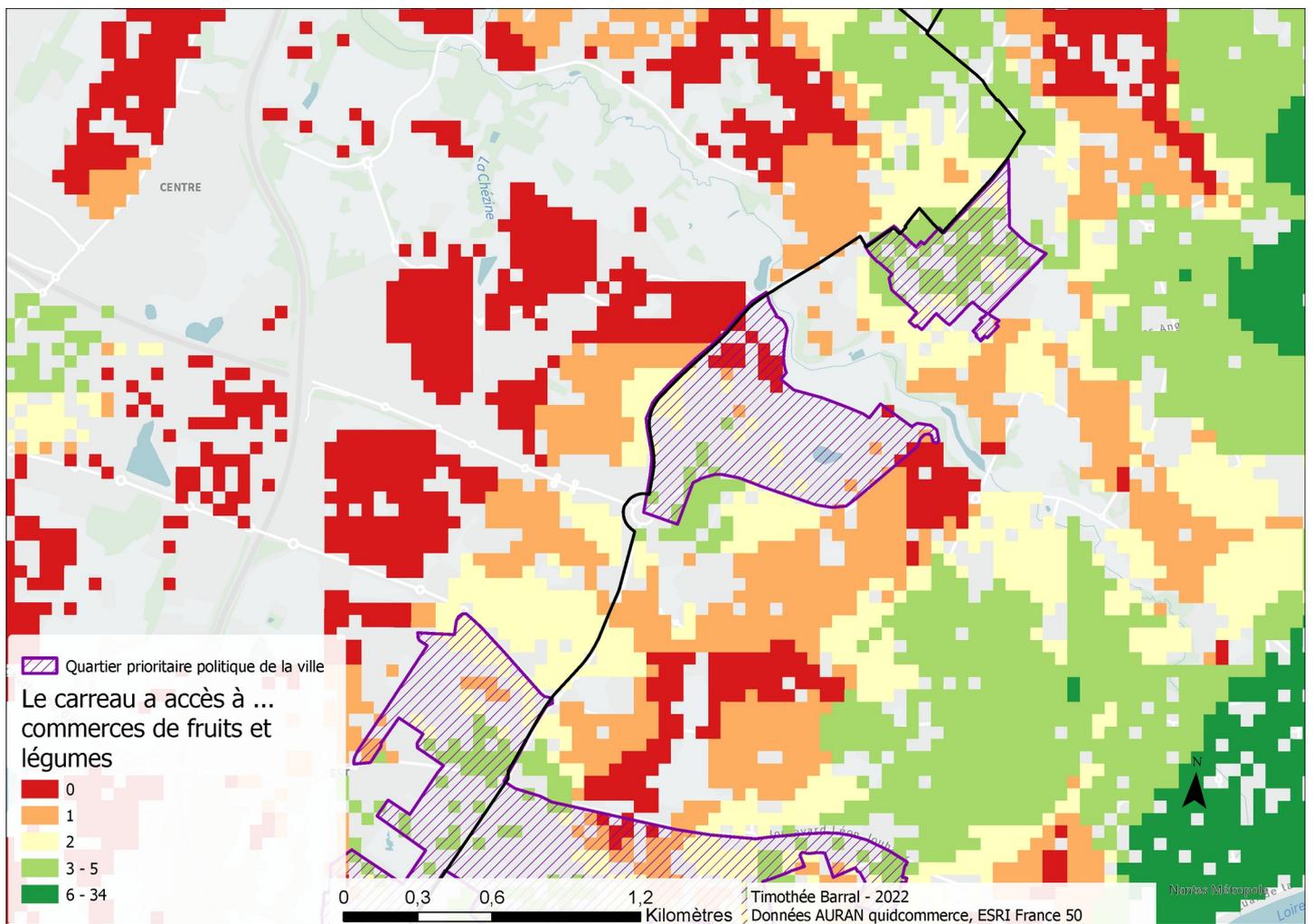
Une enquête permettrait également d'avoir des informations sur les mobilités des populations concernées.

4. Dervallières

Zone d'étude

Le QPV de Dervallières s'étend sur un territoire hétérogène. D'après la Figure 28 page 45, une partie de la population a accès à du choix en commerces alimentaires, et une autre partie n'a accès à aucun commerce de fruits et légumes frais.

Il semble que le nombre de commerces accessibles soient parfois sous-estimés à cause de cheminements non référencés pour la simulation.



Commerces de fruits et légumes

Au sein du QPV, il n'y a qu'un ALDI disponible, d'une surface de vente de 650 m².

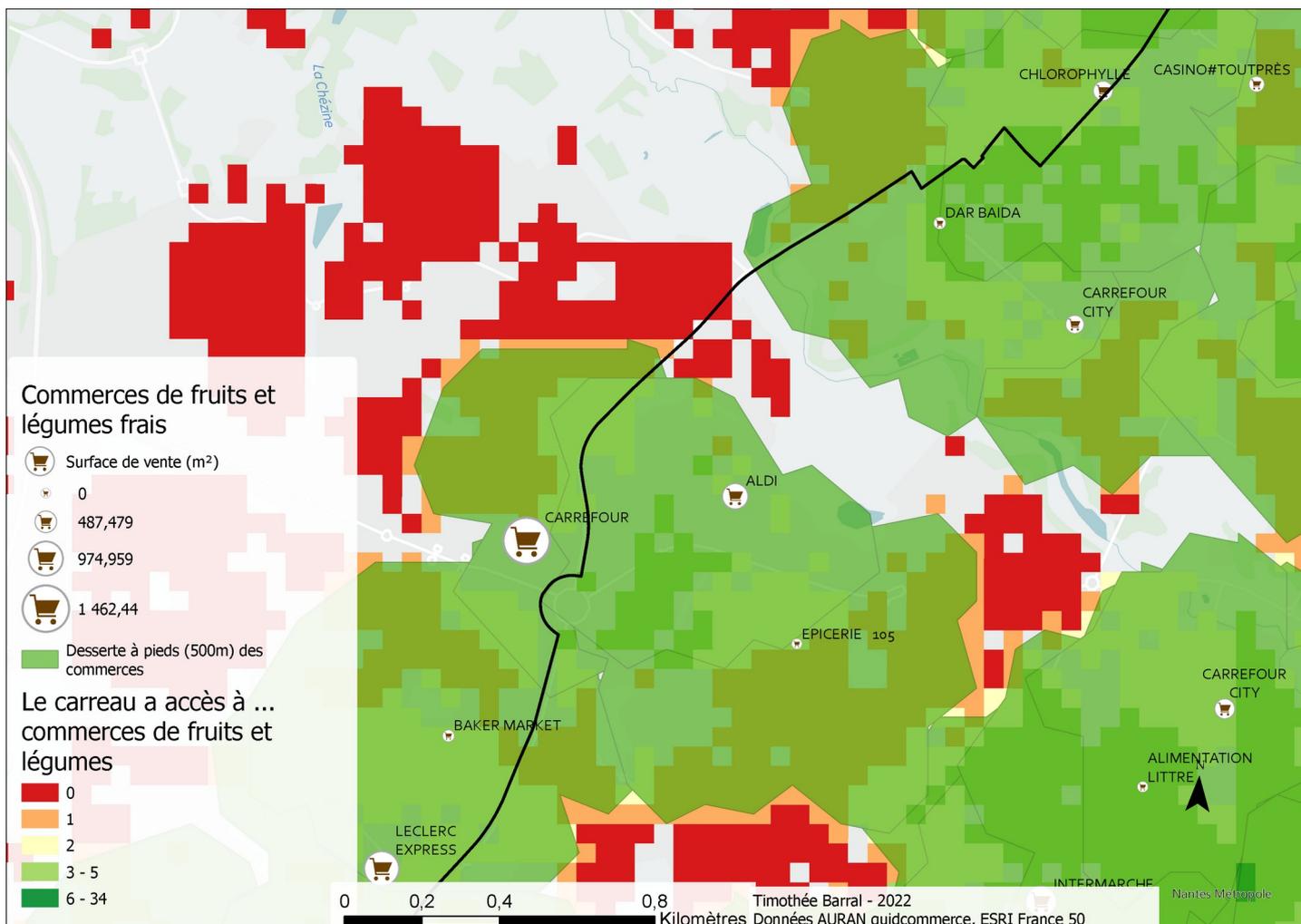


Figure 29 : Dessertes des commerces de fruits et légumes à Dervallières

Transports et autres commerces

À proximité directe se trouve le Carrefour de Saint-Herblain, de 7 500 m². De plus, il est relié avec le nord du QPV par la ligne C20.

Un marché est également présent directement à côté du ALDI, les mercredi et samedi matin.

En continuant sur le C20 vers le Nord, on peut rejoindre le LIDL, qui permet une offre de discount. Elle est éloignée, et nous ne savons pas si la population s’y rend.

Le C3 et le C6 permettent de rejoindre le centre (voir Figure 21 page 36). De même que pour les autres quartiers, nous ne savons pas si les prix pratiqués dissuadent la population d’aller y faire ses courses.

Restauration rapide

Il y a un certain nombre de fast-foods au sein du quartier, mais ils ne semblent pas trop présents.

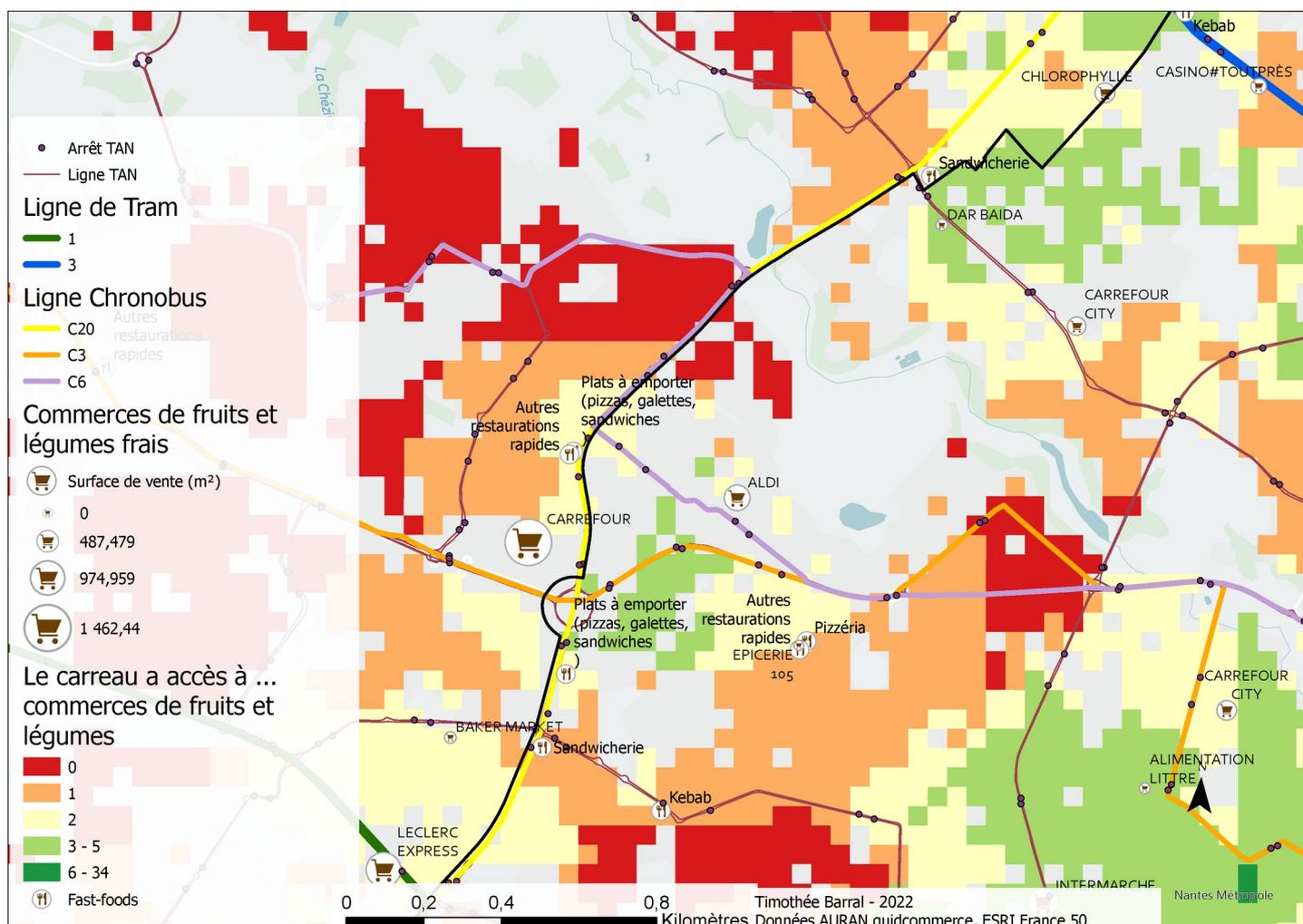


Figure 30 : Restauration rapide au sein de Dervallières

Conclusion sur Dervallières

Les usages alimentaires du quartier ne nous sont pas très connus. Le quartier semble être mieux desservi que les deux précédents, surtout en prenant en compte les limites du calcul de réseau. Cependant, seule une enquête permettrait de vérifier les comportements alimentaires locaux. Nous recommandons cependant de mener des études terrain afin de mieux connaître le territoire et sa population.

IV — Discussion et perspectives

1. Discussion sur la méthode

J'ai fait un certain nombre de choix méthodologiques pendant la réalisation de cette étude. Parfois, en concertation avec mes collègues de la Santé Publique ou en ayant consulté les chercheurs qui nous ont conseillés. D'autres fois, j'ai pris ces décisions seul pendant que j'étudiais la méthodologie qui nous était applicable.

Il est possible de questionner ces choix, ou du moins de se demander comment les résultats auraient été avec des décisions différentes. Je vais aborder ici certains de ces choix que j'ai identifiés.

Limites d'une étude cartographique

Cette étude ne rend visible que ce qui est lié aux données dont nous disposons. Des quartiers ayant de faibles accès à des commerces alimentaires peuvent passer par d'autres circuits pour accéder à des fruits et légumes, ce qui est une notion étudiée en partie par l'agence d'urbanisme et qui pourrait être visible via des enquêtes terrain.

Plus grave, des quartiers qui apparaîtraient comme bien desservis pourraient en réalité contenir des commerces qui ne conviennent pas aux usages de la population locale. C'est pourquoi une étude cartographique, si elle est intéressante en première approche, ne remplacera pas des travaux de terrain.

Prise en compte des marchés

D'après nos supports méthodologiques, notamment la thèse de M. Vonthron, nous avons écarté les marchés de notre étude. Cela s'explique par la difficulté de prendre en compte leurs horaires d'ouverture. Or, ils peuvent représenter une part importante du paysage alimentaire, notamment en zone rurale.

Données France 50 et Filosofi

C'est la décision qui a causé les plus grands changements par rapport à la méthode de Simon Vonthron. Il s'agit de l'utilisation des données France 50

au lieu des données Filosofi. Il y a plusieurs raisons à cela : utiliser une donnée plus récente, un caractère plus fin des données de population, et une volonté à Nantes Métropole de mobiliser spécifiquement cette donnée dans un usage réel.

Cependant, la donnée Filosofi présente des avantages indéniables : fiabilité en comparaison à France 50 qui est un retraitement, et surtout de nombreux indicateurs socio-économiques sont disponibles directement au niveau de Filosofi.

C'est la perte des indicateurs de Filosofi qui m'a contraint à réaliser une agrégation à l'iris, qui ne figure pas dans la méthode d'origine de Simon Vonthron.

Agrégation à l'iris

Cette agrégation à l'iris était nécessaire pour nos comparaisons avec les données socio-économiques. Cependant, le choix de la médiane est un choix « par défaut ». Il ne s'appuie pas sur de la littérature scientifique.

Une comparaison intéressante pourrait être réalisée avec les résultats d'une agrégation à d'autres quartiles, voire déciles, qui n'a pas pu être réalisée ici.

Choix des indicateurs socio-économiques

Pour le choix de ces indicateurs, je n'avais pour seule contrainte que les populations que nous souhaitions étudier. Le choix était clair dans le cas de la population étudiante, puisqu'un indicateur y correspond définitivement dans les données de l'Insee.

Cependant, ce n'était pas le cas pour les autres populations, notamment la population âgée et la population à bas revenus.

Pour la population âgée, j'ai choisi la donnée Insee des personnes de 65 ans et plus. Il existe également une donnée pour les 70 ans et les 80 ans et plus, ou encore des données des personnes à la retraite. Sur la Figure 31, on peut voir que les différents choix ne semblent pas avoir d'impact majeur sur les résultats. Les cartes sont disponibles en grand format en annexe page 70.

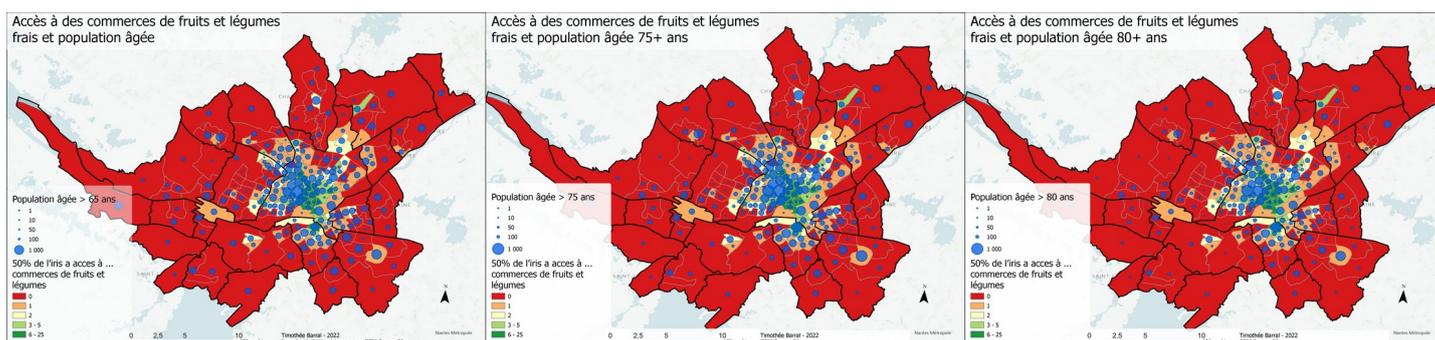


Figure 31 : Différents indicateurs d'âge de l'Insee. De gauche à droite, 65 ans (utilisé dans cette étude), 75 ans, et 80 ans et plus.

Pour la population à bas revenus, j'ai choisi l'indicateur de la CAF des personnes sous le seuil de pauvreté avec prestations. Là aussi cette décision n'est pas basée sur la littérature scientifique. Il est possible qu'il soit pertinent de prendre en compte les personnes sous le seuil de pauvreté sans prestation, ou encore que le seuil de pauvreté de la CAF soit mal défini. Surtout, il est très probable que des populations échappent aux données de la CAF et que l'indicateur sous-estime les populations réelles.

Choix des classes de commerces accessibles

J'ai sélectionné des classes selon le nombre de commerces de fruits et légumes frais accessibles au carreau et en médiane à l'iris (voir II —5. Commerces accessibles au carreau, page 20). Il y a 5 classes : 0 commerce accessible, 1 commerce, 2 commerces, 3 à 5 commerces, et 5+ commerces.

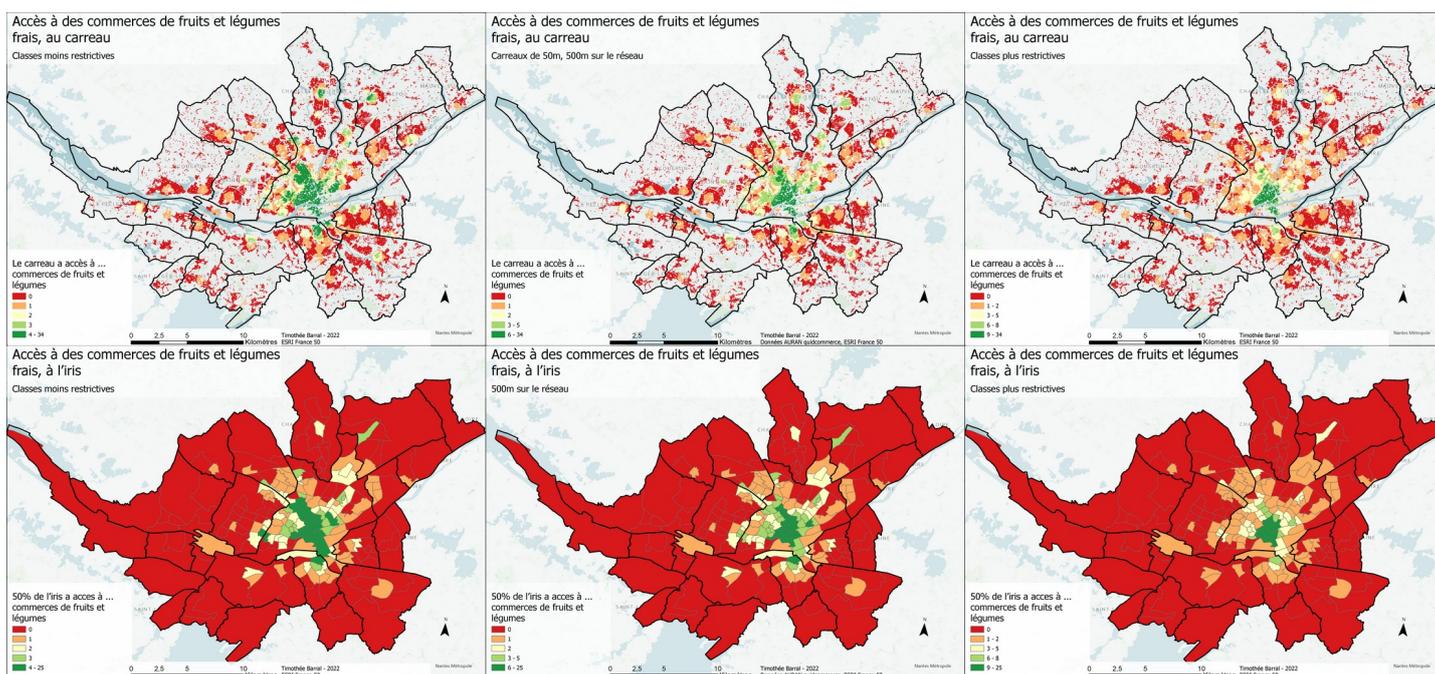


Figure 32 : Comparaison de la visualisation des résultats avec différentes classes. De gauche à droite, des classes moins restrictives, celles utilisées dans l'étude, et des classes plus restrictives.

Ces choix, bien que validés par mes collègues, ne sont pas appuyés par de la littérature scientifique. La comparaison Figure 32 est disponible en grand format en annexe page 73.

Limites techniques de l'étude

L'étude en elle-même est limitée par ses contraintes techniques. Deux sont particulièrement identifiées à ce jour :

- Le calcul de réseau est dépendant de la qualité de ses données. Il n'y a pas eu de vérification de la qualité du réseau, et cependant j'ai pu identifier un manque pendant l'analyse du quartier Dervallières comme mentionné page 45.
- Les données sur les commerces sont celles d'un « millésime » de la donnée QuidCommerce de l'agence d'urbanisme. On peut donc estimer qu'il s'agit d'une étude « photographie » à Nantes Métropole. Or, les données sont mises à jour sur une période longue à cause de la quantité de travail que cela représente. Nous savons que des commerces ont pu ouvrir et fermer pendant ce temps après le passage de l'agence d'urbanisme.

Il est à noter que ce point va également s'appliquer aux données Insee, par exemple, puisque les recensements sont effectués par rotation de 5 ans (le millésime 2018 est basé sur des recensements de 2016 à 2020).

2. Approfondir l'étude

Plusieurs pistes avaient été avancées afin de pousser les analyses. Elles n'ont pas été poursuivies par manque de temps et/ou de données exploitables dans notre méthode. Voici une liste de suggestions, soumises par nous-mêmes mais également en grande partie par M. Julien Noël, de paramètres socio-économiques à prendre en compte ou à comparer.

- Propriétaires et locataires de leur logement
- Population possédant une voiture
- Locataires seuls ou colocataires, chez les étudiants notamment
- Étudiants boursiers ou non
- Taille des foyers
- Gentrification des quartiers
- Fréquentation des cantines scolaires, pour les foyers à bas revenus et surtout les familles monoparentales, et à comparer avec les menus des cantines scolaires
- Flux de population, notamment domicile - travail, au niveau de la métropole
- Prise en compte du dénivelé dans les calculs de réseau
- Dimension temporelle, notamment des marchés
- Prendre en compte l'offre, sa diversité, le bio, le discount...

3. StoryMap – Communication et sensibilisation

Une StoryMap est un outil ESRI permettant de créer des pages web fortement interactives. Ces pages peuvent être reliées, et c'est leur principal intérêt, à des cartes en ligne. La navigation dans la StoryMap permet d'afficher successivement différentes cartes, ou une même carte, en choisissant quelles couches afficher à chaque instant, ainsi que le niveau de

zoom. L'utilisateur est libre de se déplacer dans la carte, de zoomer et dézoomer, et de cliquer sur des éléments pour afficher une fenêtre contextuelle paramétrable permettant d'afficher des informations supplémentaires.

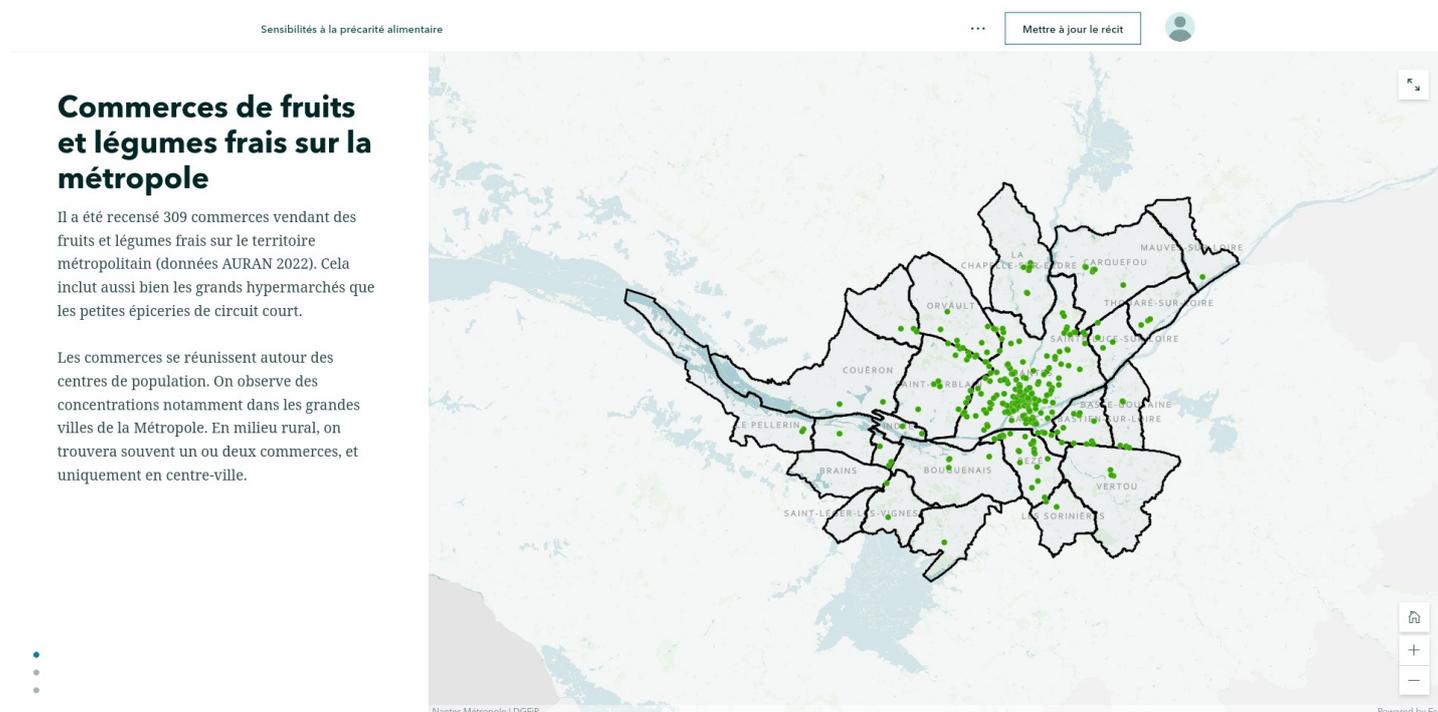


Figure 33 : Aperçu de l'interface de la StoryMap

La StoryMap est ainsi un outil de communication et de sensibilisation interne. Elle est autonome, ce qui permet à une personne de s'en emparer sans avoir besoin d'une présentation supplémentaire. Son côté dynamique la rend également très attractive et plus intuitive. Elle peut être partagée aux agents ayant besoin d'informations sur le sujet, ou encore aux élus et aux partenaires afin de les sensibiliser à la problématique de la précarité alimentaire à Nantes Métropole.

La StoryMap est actuellement hébergée sur une plateforme sécurisée de Nantes Métropole qui n'est pas ouverte au public. Cependant, j'en ai réalisé une capture vidéo que vous pouvez visualiser à l'adresse suivante :

https://timothee-barral.fr/video_storymap/

La vidéo dure 4 minutes. Elle montre le défilement de la page, sans les possibilités de navigation au sein de chaque carte web.

La StoryMap est composée d'une partie méthode, qui reprend de manière plus brève et vulgarisée la partie II — Méthode et application de ce rapport. La partie analyse y est plus développée et présente un contenu similaire à la

partie III — Analyse des résultats. C'est cependant là que l'on tire le plus parti de l'interactivité de la StoryMap.

La conception de la StoryMap a impliqué de rassembler toutes les données et de les publier sur notre serveur ArcGIS Portal. Les données peuvent être hébergées directement sur ArcGIS Portal, mais cela a un impact sur les performances de l'outil. Nantes Métropole préfère de manière générale héberger les données sur son serveur de base de données (PostgreSQL avec extension ArcGIS Server) et réaliser ensuite des connexions sur ArcGIS Portal. Cependant, s'agissant de l'entrepôt de données opérationnel, ces dernières doivent être validées.

Il a été choisi, dans notre cas, de les héberger temporairement sur ArcGIS Portal pour la durée de vie prévue de quelques mois de la StoryMap. La direction de la santé publique pourra, si elle le souhaite, pérenniser les données et l'étude à ce moment, sachant qu'elle est en cours de recrutement d'une personne chargée de gérer ses données métier.

La conception de la StoryMap ne représente sinon pas de difficulté particulière. Il faut créer une ou plusieurs WebMap sur ArcGIS Portal, et notamment configurer la symbologie des couches. L'outil d'édition de la StoryMap est sinon très simple d'utilisation.

4. WebApp des solidarités alimentaires

Au fil de nos échanges avec Marion Gassiot et Rosenn Bonnet, il a été décidé de réaliser une application web sur les solidarités alimentaires. Cette application s'intègre dans l'étude sur les populations vulnérables, puisqu'elle permet de comparer des quartiers vulnérables à la présence ou non de lieux de solidarité alimentaire.

Surtout, cette application a pour volonté de répondre à un besoin opérationnel, celui d'aider les populations en demande à trouver l'aide qui leur convient. L'application doit donc être accessible aux agents d'accueil des CCAS de Nantes Métropole et aux autres partenaires.

Il y a en réalité deux applications, une de consultation et une de mise à jour des données, afin de restreindre plus finement l'accès à l'édition des données.

La WebApp présente une vue cartographique des différents points de solidarité alimentaire. Grâce à des filtres, elle doit permettre aux agents de prodiguer des conseils adaptés au profil du demandeur : à partir de là où il

habite, son profil, par exemple étudiant ou retraité, l'offre de solidarité qu'il recherche...

Celle de mise à jour doit être intuitive et permettre aux agents de remplir les données facilement après une courte formation.

Conception de la WebApp

La WebApp est passée par toute une phase de conception avant sa réalisation effective. J'échangeais avec des personnes qui travaillaient directement sur la précarité alimentaire, et pas du tout sur de la donnée. Afin d'avoir un système visuel autour duquel discuter, je suis simplement parti sur un formulaire dans un tableur LibreOffice Calc. Ce formulaire n'était pas du tout fonctionnel, mais son utilité était de pouvoir voir ensemble un exemple de ce que donnerait le formulaire d'édition de la WebApp.

Après plusieurs allers-retours, nous avons pu déterminer les besoins en données sur notre application.

À partir de ce formulaire, j'ai pu définir un modèle pour base de données. Comme visible sur la Figure 34, nous avons beaucoup de données sous forme de listes à choix multiple qui peuvent être définies soit comme des données booléennes, soit comme des listes par exemple en JSON.

La première possibilité, les modéliser sous forme de booléens présente l'avantage d'être très facile à traiter. Cependant, cela implique la création de très nombreuses colonnes. Cela veut également dire que pour ajouter un unique choix, il faut modifier la table de données.

Le format liste JSON, à l'inverse, permet de stocker un nombre indéterminé de choix tant qu'ils rentrent dans la taille de champ. Ajouter un choix se fait uniquement au niveau de l'application.

The form is structured as follows:

- Nom**: Text input field.
- Adresse**: Text input field.
- Offre**: List of checkboxes:
 - Restauration sur
 - Repas à emporte
 - Portage de repas
 - Paniers / colis
 - Produits en vrac
 - Jardin nourricier
 - Cuisine
 - Cueillette / ferme
 - Accès PMR
- Produits**: List of checkboxes:
 - Fruits et légumes
 - Produits secs
 - Produits frais hors fruits et légumi
 - Alimentation infantile
- Qualité**: List of checkboxes:
 - Bio
 - Circuit court
- Tarification**: Text input field.
- Jours et horaires**: Text input field.
- Âge d'accueil**: Two text input fields with "à" between them.
- Conditions d'accès**: List of checkboxes:
 - Conditions de ressou
 - Habiter dans le secte
 - Étudiant
 - Retraité
 - Situation régulière
 - Sur inscription
- Détail des conditions d'accès**: Text input field.
- Premier contact**:
 - Nom**: Text input field.
 - Téléphone**: Text input field.

Figure 34 : Visualisation du formulaire sur Calc pendant la conception de la WebApp

Par contre, la programmation de cette dernière est théoriquement un peu plus complexe.

Ce dernier point est assez important. À Nantes Métropole, les modifications en base de données passent devant un comité de modélisation, chargé de les valider ou non. Il se tient une fois par mois.

J'ai établi des modèles de données basés sur nos deux propositions. Je l'ai présenté en comité de modélisation. Suite à leur avis, nous avons choisi la solution « listes JSON », ce qui me semblait également le choix le plus souple.

Réalisation de l'application

À partir de là, j'ai découvert qu'en réalité ArcGIS Portal gérait très mal le format JSON et ce que nous souhaitions faire. Il ne permet pas de décoder automatiquement le JSON.

Il existe bien une fonction en Arcade, un langage de programmation utilisé dans ArcGIS Portal. Cependant, elle n'est disponible que sur une version plus récente du logiciel, bien que le JSON soit un standard depuis de nombreuses années. Surtout, la programmation Arcade ne concerne que les fenêtres contextuelles des WebMap. Ces fenêtres ne servent qu'à afficher de l'information, ce qui veut dire qu'il n'y a pas de moyen pour interagir directement avec les données JSON, que ce soit pour du filtrage ou de l'édition de données.

J'ai réalisé des essais avec WebApp Builder et avec Experience Builder, deux outils ESRI pour réaliser des applications web. J'ai compris qu'il nous serait impossible d'utiliser le format JSON. Cependant, les deux permettent de filtrer selon la présence ou non d'un texte dans une chaîne de caractère. J'ai donc choisi de partir sur un format plus simple, une liste séparée par des virgules, ce qui permet de réaliser le test suivant :

TEXTE_À_TROUVER est dans "TEXTE,TEXTE_À_TROUVER,AUTRE_TEXTE".

Une seconde difficulté, plus complexe à surmonter, a été de trouver une façon d'éditer les données. En effet, nous voulions spécifiquement des listes à choix multiple. WebApp Builder propose un widget « éditeur intelligent », mais il génère automatiquement le formulaire à partir des types de champ.

Cela veut dire qu'au lieu de listes à choix multiple, nous avons des champs de texte libre. Cela ne peut pas fonctionner, puisque nous souhaitons proposer des choix prédéfinis, et nous devons être certains que les différentes propositions soient enregistrées avec la bonne orthographe.

J'ai envisagé de modifier le widget pour ajouter cette possibilité, mais il s'agit de plusieurs milliers de lignes de code qui interagissent avec l'API ArcGIS Portal, ce qui était trop complexe.

Le support ESRI m'a répondu sur le forum et m'a redirigé vers leur application Survey123. C'est une application de formulaire pour faire des enquêtes en ligne ou via une application terrain. Elle possède bien la fonctionnalité dont nous avons besoin : proposer une liste à choix multiples qui enregistre les données sous forme d'une liste à virgule.

Cette application s'interface avec Experience Builder. De plus, le widget de filtre d'Experience Builder se comportait comme nous le désirions en comparaison avec celui de WebApp Builder qui ne nous satisfaisait pas.

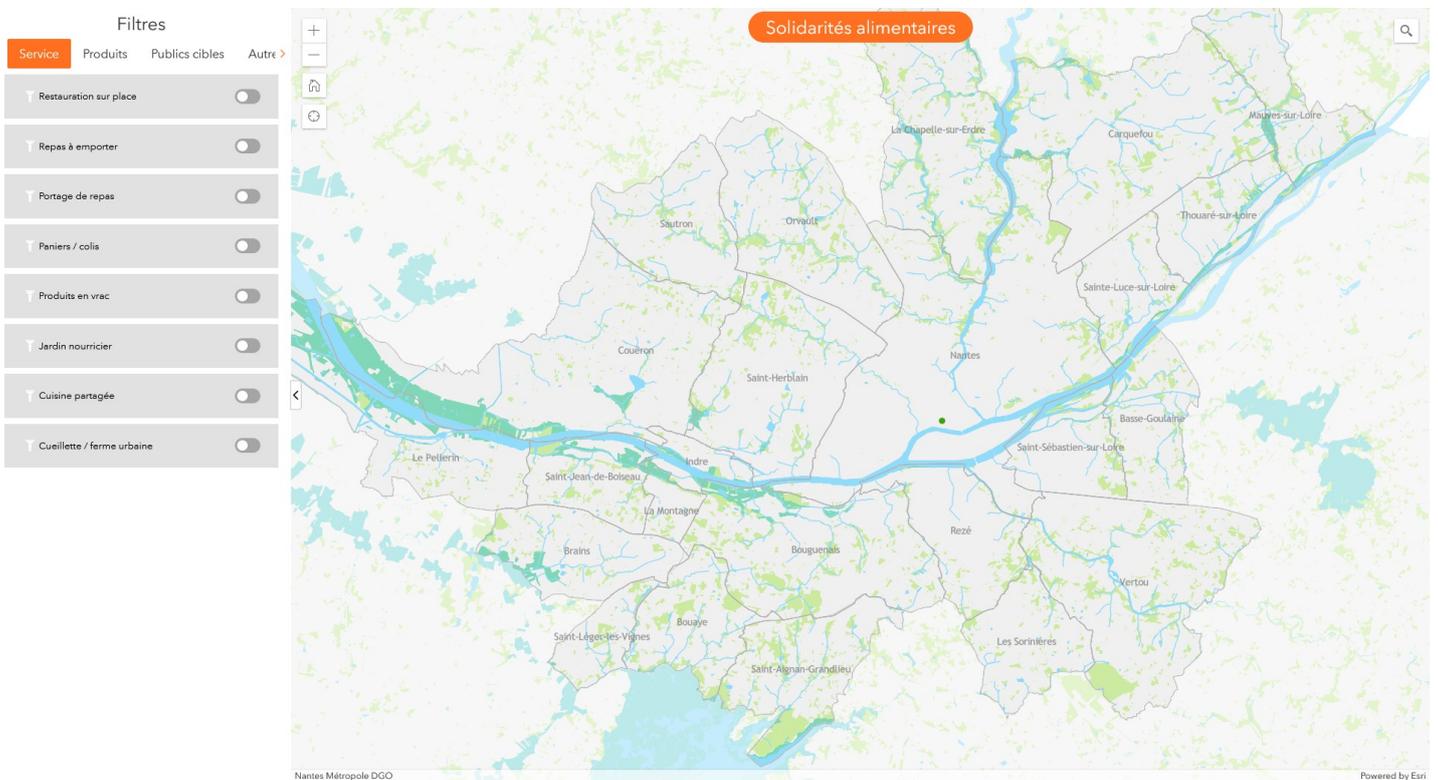


Figure 35 : Aperçu WebApp de consultation des solidarités alimentaires. Les filtres sont répartis en différents onglets, la carte est navigable et les points sont cliquables.

J'ai donc choisi d'utiliser uniquement Experience Builder, à la fois pour l'application de mise à jour des données et pour celle de consultation.

Malheureusement, l'application de mise à jour n'est pas disponible à ce jour. Survey123 nécessite une configuration particulière sur la table de données, et malgré nos essais à la DGO et nous n'avons toujours par réussi à le faire fonctionner correctement.

Configuration de la fenêtre contextuelle

Une fenêtre contextuelle est une petite fenêtre qui s'affiche lors d'un clic sur une WebMap et qui permet d'afficher plus d'informations sur l'élément cliqué. Par défaut, elle affiche les données brutes issues des champs de la table de donnée. Cependant, elle peut être configurée pour être plus jolie, et certaines données retraitées grâce au langage Arcade.

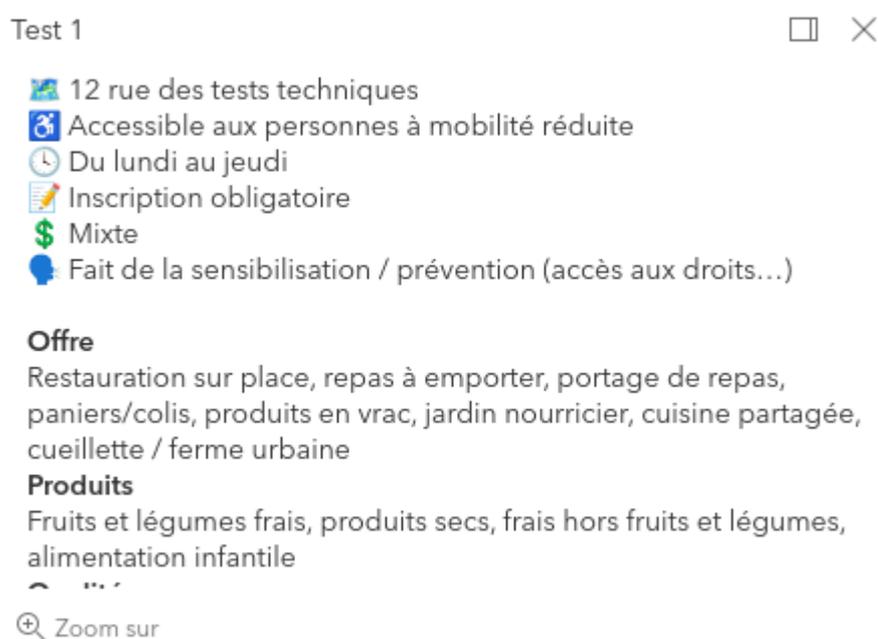


Figure 36 : Aperçu de la fenêtre contextuelle de la WebApp

Certains codes utilisés ici sont très simples et servent à retranscrire les données des listes, qui utilisent des noms très courts non formatés, en noms complets correctement affichés. Voir le code en annexe page 76, qui est ensuite réutilisé presque tel quel pour toutes les autres listes.

J'ai écrit un autre code pour détecter les arrêts et lignes de transport proche (voir en annexe page 77 pour le code complet).

Il utilise deux autres couches : celle des arrêts nommés, avec un seul point par arrêt à tel nom, et celle des arrêts précis qui contient également les lignes qui y passent. Par zone tampon, il va détecter les arrêts nommés dans la distance donnée.

Ensuite, il va chercher dans les arrêts précis tous les points répondants aux noms trouvés et en récupérer les lignes de transport y passant. Il filtre les

lignes de transport en enlevant les doublons, et les trie par ordre alphabétique. Cela donne le résultat suivant :

Transports

Commerce : 1 2 3 11 22 26 54 C2 C3 LC LN L0 NA Gaston Veil : 26

LN L0 LS Médiathèque : 1 11 L0 Square Daviais : 11 L0

À cause des limites dans notre version, il n'est pas possible d'insérer programmatiquement des retours à la ligne.

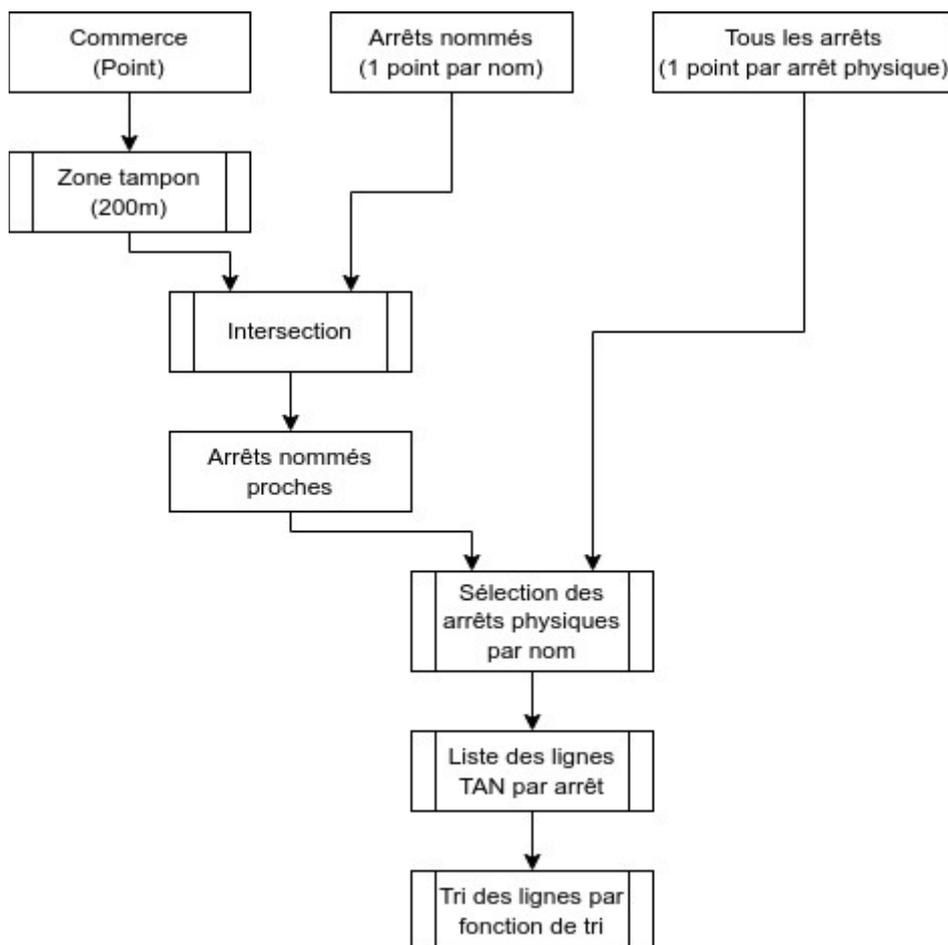


Figure 37: Schéma du code de sélection des transports proches

V — Conclusion

1. Inégalités de paysage alimentaire à Nantes Métropole

Nous avons pu montrer une offre commerciale de fruits et légumes frais contrastée au sein de la Métropole. Les grands centres profitent, comme attendu, d'un paysage alimentaire plus riche et diversifié. Dès que la densité de population diminue, l'offre locale se concentre autour d'un ou deux commerces en centre-ville et des marchés, qui n'ont pas été pris en compte ici. Sinon, la population est redirigée vers les très grands hypermarchés, accessibles uniquement en voiture, au détriment des personnes ayant des difficultés à réaliser de tels déplacements.

Plus important, nous avons identifié certains quartiers où le paysage alimentaire défavorable se cumule à la forte présence d'une population vulnérable à la précarité alimentaire. Nous avons réalisé une analyse plus approfondie de ces quartiers. Cela fait ressortir des théories probables sur les comportements des populations locales, qui pourront être confirmées ou infirmées par des enquêtes, et ainsi orienter vers l'action publique la plus adaptée.

Parmi ces quartiers, celui de Nantes Nord, concernant les étudiants, semble particulièrement défavorable. Cependant, les étudiants sont une cible relativement facile à toucher, via les universités et écoles. Le quartier de Malakoff / Beaulieu, concernant des populations à bas revenus et/ou monoparentales, pose des questions plus complexes à gérer. Enfin, le quartier de Dervallières, bien qu'ayant une offre limitée, ne nous a pas paru être dans une situation prioritaire à traiter par Nantes Métropole.

Afin d'aider les pouvoirs publics, nous avons conçu deux applications : une StoryMap interactive vulgarisant l'essentiel du contenu de ce rapport, et une WebApp permettant aux agents de conseiller au mieux les populations sur les solidarités alimentaires.

Les limites de l'étude pourront être complétées grâce aux pistes d'amélioration identifiées.

2. Conclusion générale sur le stage

Ce stage a pour moi été une opportunité riche d'enseignements, et cela dans le cadre d'un service public. J'y ai appris beaucoup de choses sur le fonctionnement de Nantes Métropole, et de ses relations avec ses partenaires. J'ai pu travailler et échanger avec de nombreuses personnes, tant des collègues proches que des partenaires extérieurs, en passant par des collègues d'autres directions de la collectivité.

J'ai également découvert un sujet complexe, celui de la santé environnementale, avec lequel je n'étais pas familier. Si dans ce rapport je n'ai parlé que de la précarité alimentaire, j'ai pu travailler sur la qualité des espaces verts et la modélisation des îlots de chaleur urbain.

J'ai également développé mes compétences géographiques et géomatiques. Outre les habituels échanges sur la sémiologie, j'ai approfondi ma connaissance du métier de géographe. D'un point de vue technique, j'ai pu travailler sur les outils ESRI : ArcGIS Pro, mais aussi ArcGIS Portal et ArcOpole, et même développer quelques scripts dans leur environnement.

Bibliographie

- [1] MULLER B., BRICAS N., MOISA U., VONTHRON S., PERRIN C.
« Cartographier les inégalités d'accès aux commerces alimentaires dans le Grand Montpellier ». p. 4.
- [2] SANTÉ PUBLIQUE FRANCE. « Manger Bouger ». In : *Manger Bouger* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], [s.d.]. Disponible sur : < <https://www.mangerbouger.fr/> > (consulté le 19 août 2022)
- [3] INSERM. « Nutrition et santé · Inserm, La science pour la santé ». In : *Inserm* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], [s.d.]. Disponible sur : < <https://www.inserm.fr/dossier/nutrition-et-sante/> > (consulté le 19 août 2022)
- [4] SANTÉ PUBLIQUE FRANCE. « Les recommandations sur l'alimentation, l'activité physique et la sédentarité ». In : *Manger Bouger* [En ligne]. [s.l.] : [s.n.], [s.d.]. Disponible sur : < <https://www.mangerbouger.fr/l-essentiel/les-recommandations-sur-l-alimentation-l-activite-physique-et-la-sedentarite> > (consulté le 19 août 2022)
- [5] PATUREL D., SOULARD C.-T., VONTHRON S. « Diagnostiquer la précarité alimentaire à une échelle locale ». p. 4.
- [6] VONTHRON S. « Offre commerciale alimentaire et pratiques spatiales d'approvisionnement des ménages. Construire une géographie des paysages alimentaires ». p. 484.

Index des figures

Figure 1 : Position de la DGO au sein de Nantes Métropole.....	3
Figure 2 : Organigramme de ma position au sein de la DGO.....	5
Figure 3 : Dimensions de la précarité alimentaire - So What? Policy Brief n°10.....	9
Figure 4 : Schéma méthodologique.....	12
Figure 5 : Population des ménages à Nantes Métropole - France 50.....	15
Figure 6 : Localisation des 309 commerces vendant des fruits et légumes frais à Nantes Métropole.....	19
Figure 7 : Explications de l'IGN sur les voies fictives - documentation BD Topo V3.....	20
Figure 8 : Zones de desserte, à pied, des commerces vendant des fruits et légumes frais à Nantes Métropole.....	21
Figure 9 : Une simple intersection de la zone de desserte (en vert) suffit à compter le commerce accessible dans tout le carreau (en violet).....	22
Figure 10 : Accès aux commerces de fruits et légumes frais, au carreau de 50 m.....	23
Figure 11 : Schéma du code de calcul de médiane pondérée.....	25
Figure 12 : Accès à des commerces de fruits et légumes frais, en médiane à l'iris.....	26
Figure 13 : Comparaisons critères socio-économiques et accès à des commerces de fruits et légumes - Étudiants, bas revenus, population monoparentale et personnes âgées.....	27
Figure 14 : Identification du quartier de Nantes Nord (entouré en violet), cumulant situation défavorable et forte population étudiante.....	30
Figure 15 : Identification des deux quartiers (entourés en violet) avec population à bas revenus et peu de commerces de fruits et légumes.....	31
Figure 16 : Identification des deux quartiers (entourés en violet) avec population monoparentale et peu de commerces de fruits et légumes.....	32
Figure 17 : Zone d'étude Nantes Nord.....	33
Figure 18 : Desserte des commerces de fruits et légumes frais à Nantes Nord.....	34
Figure 19 : Pôles étudiants et transports à Nantes Nord.....	35
Figure 20 : La ligne de tramway relie le quartier de Nantes Nord à 2 pôles commerciaux.....	36
Figure 21 : Centre-ville et ses très nombreux commerces.....	37
Figure 22 : Pôle commercial du Grand Val.....	38
Figure 23 : Commerces de restauration rapide à proximité de Nantes Nord.....	39
Figure 24 : Zone d'étude Beaulieu / Malakoff.....	41
Figure 25 : Desserte des commerces de fruits et légumes frais à Beaulieu / Malakoff.....	42
Figure 26 : Transports et commerces proches à Beaulieu / Malakoff.....	43
Figure 27 : Restauration rapide à Beaulieu / Malakoff.....	44
Figure 28 : Zone d'étude du QPV de Dervallières.....	46
Figure 29 : Dessertes des commerces de fruits et légumes à Dervallières.....	47
Figure 30 : Restauration rapide au sein de Dervallières.....	48

Figure 31 : Différents indicateurs d'âge de l'Insee. De gauche à droite, 65 ans (utilisé dans cette étude), 75 ans, et 80 ans et plus.....51

Figure 32 : Comparaison de la visualisation des résultats avec différentes classes. De gauche à droite, des classes moins restrictives, celles utilisées dans l'étude, et des classes plus restrictives.....52

Figure 33 : Aperçu de l'interface de la StoryMap.....54

Figure 34 : Visualisation du formulaire sur Calc pendant la conception de la WebApp.....56

Figure 35 : Aperçu WebApp de consultation des solidarités alimentaires. Les filtres sont répartis en différents onglets, la carte est navigable et les points sont cliquables.....58

Figure 36 : Aperçu de la fenêtre contextuelle de la WebApp.....59

Figure 37: Schéma du code de sélection des transports proches.....60

Index des tableaux

Tableau 1 : Donnée QuidCommerce.....	14
Tableau 2 : Donnée France 50.....	16
Tableau 3 : Sources de données des critères socio-économiques.....	16

VI — Annexes

1. Code Python : médiane pondérée dans ArcGIS

```
1 import arcpy
2 import pandas as pd
3 import numpy as np
4
5 # Lis les valeurs de paramètres
6 arcpy.AddMessage("Lecture des paramètres")
7 source = arcpy.GetParameterAsText(0)
8 champ_mediane = arcpy.GetParameterAsText(1)
9 champ_poids = arcpy.GetParameterAsText(2)
10 champ_agregation = arcpy.GetParameterAsText(3)
11 table_sortie = arcpy.GetParameterAsText(4)
12
13
14 def mediane_ponderee(dataframe: pd.DataFrame) -> float:
15     # Calcul d'une médiane pondérée. Vient de :
16         https://stackoverflow.com/a/35349142
17     arcpy.AddMessage("Début du calcul d'une médiane")
18     dataframe.sort_values("valeur", inplace=True)
19     cumsum = dataframe.poids.cumsum()
20     cutoff = dataframe.poids.sum() / 2.0
21     mediane = dataframe.valeur[cumsum >= cutoff].iloc[0]
22     arcpy.AddMessage("Fin du calcul")
23     return mediane
24
25 # Lis les valeurs de champs
26 arcpy.AddMessage("Lecture de la table de données")
27 table = [row for row in arcpy.da.SearchCursor(source,
28         (champ_agregation, champ_mediane, champ_poids))]
29 print(table[0])
30 # Convertit la table en dataframe de pandas
31 arcpy.AddMessage("Conversion de la table")
32 dataframe = pd.DataFrame.from_records(table, columns=["agregation",
33         "valeur", "poids"])
34
35 # Groupe les données par le champ d'agrégation
36 dataframe_groupe = dataframe.groupby("agregation", as_index=False)
37 # Crée une liste de tuples avec le champ d'agrégation et la médiane
38     pondérée
39 mediances = [(nom, mediane_ponderee(groupe)) for nom, groupe in
40     dataframe_groupe]
41
42 # Construit un dataframe pour la conversion dans une table arcgis
43 # Cela peut être simplifié par la conversion directement dans un array
44     Numpy, mais je trouvais plus simple comme ça
```

```

40 arcpy.AddMessage("Conversion des résultats")
41 data_sortie = pd.DataFrame.from_records(medianes,
columns=[champ_agregation, f"med_{champ_mediane}"])
42 data_sortie = data_sortie.to_records(index=False, column_dtypes={
43     champ_agregation:
44         f"<S{data_sortie[champ_agregation].str.len().max()}")
44 # Il est nécessaire de passer un dtype sur le champ d'agrégation. S'il
s'agit d'un champ texte, il le crée de base en
45 # dtype object, ce qui fait planter l'import. La formule sert à
définir la taille du champ texte.
46
47 # Import des résultats dans la table de destination
48 arcpy.AddMessage("Écriture des résultats")
49 arcpy.da.NumPyArrayToTable(data_sortie, table_sortie)

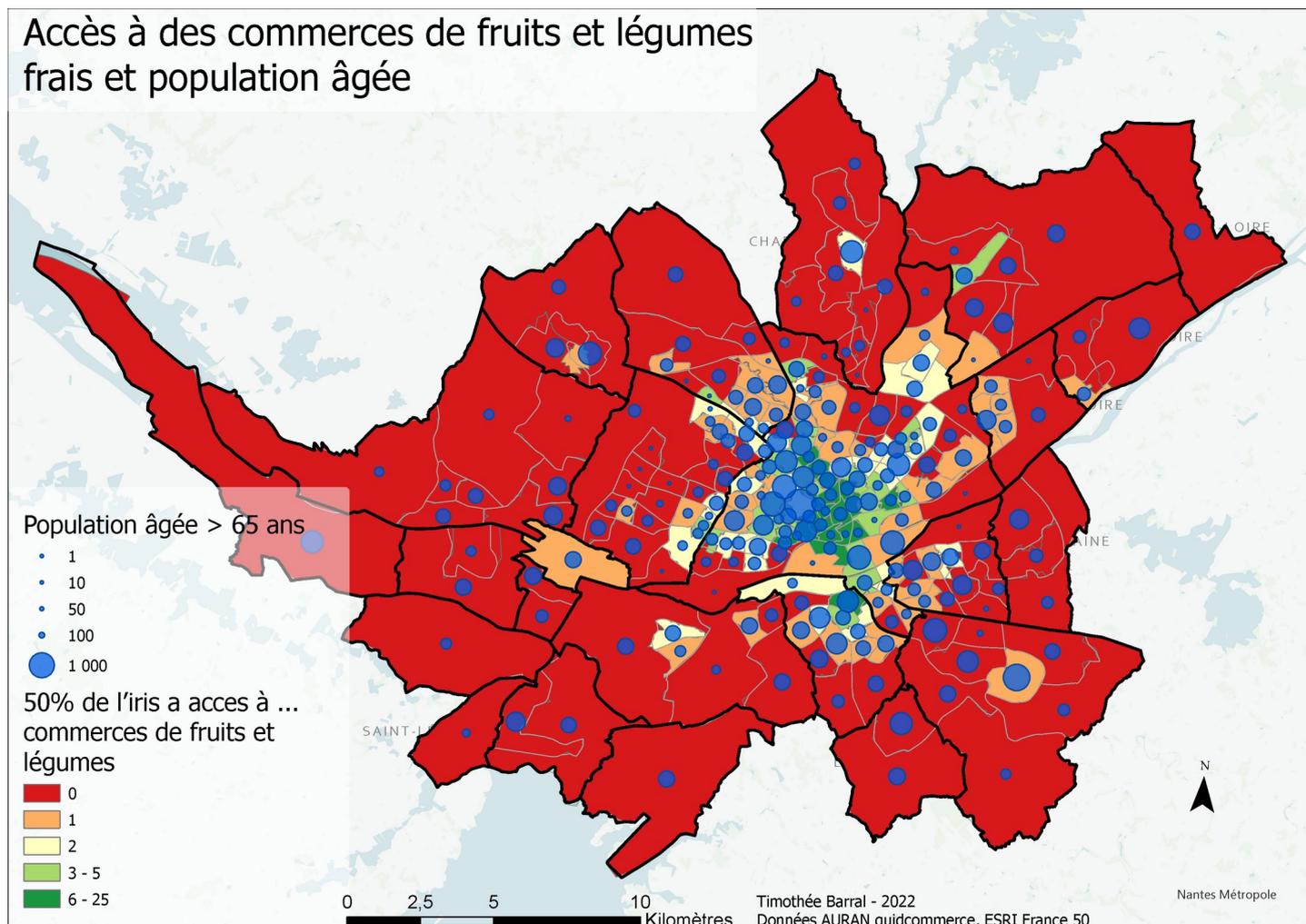
```

2. Code Python : script d'automatisation de géotraitements

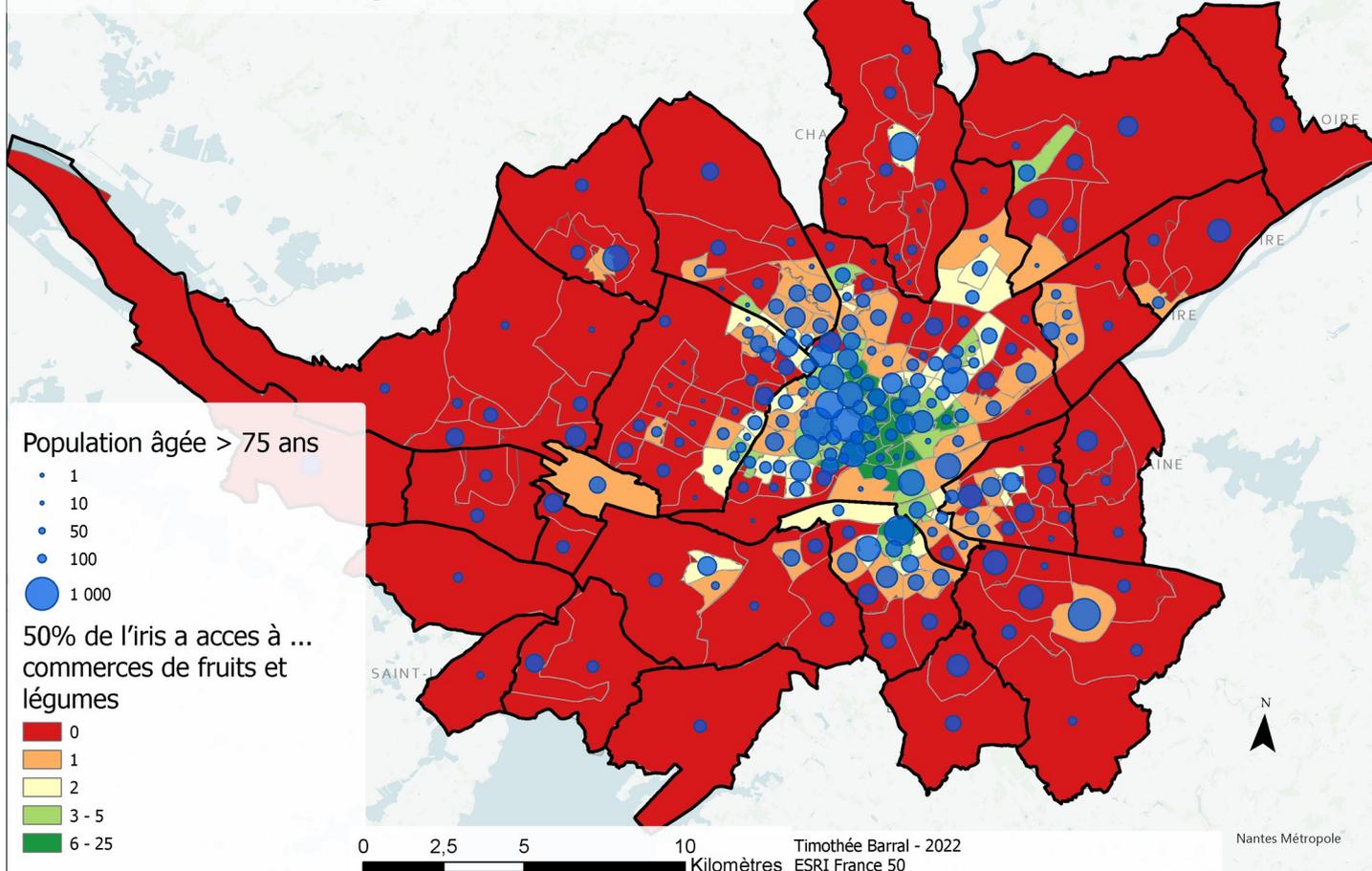
```
1 import arcpy
2 from arcpy.analysis import SpatialJoin
3 from arcpy.management import AddJoin
4
5 # Lecture des paramètres
6 zones_pop = arcpy.GetParameterAsText(0)
7 champ_pop = arcpy.GetParameterAsText(1)
8 champ_agreg = arcpy.GetParameterAsText(2)
9 isochrones = arcpy.GetParameterAsText(3)
10 zones_agreg = arcpy.GetParameterAsText(4)
11 champ_jointure = arcpy.GetParameterAsText(5)
12 sortie_medianes = arcpy.GetParameterAsText(6)
13 sortie_resumes = arcpy.GetParameterAsText(7)
14 sortie_zones_pop = arcpy.GetParameterAsText(8)
15
16 # Importe la toolbox locale, si son nom n'a pas changé
17 arcpy.ImportToolbox("toolbox.tbx", "toolbox")
18
19 # Création d'une couche temporaire
20 tmp_couche_sortie =
21     arcpy.CreateScratchName(workspace=arcpy.env.scratchGDB)
22
23 # Jointure spatiale
24 SpatialJoin(target_features=zones_pop,
25             join_features=isochrones,
26             out_feature_class=tmp_couche_sortie,
27             join_operation="JOIN_ONE_TO_ONE",
28             join_type="KEEP_ALL",
29             field_mapping="",
30             match_option="INTERSECT",
31             search_radius="",
32             distance_field_name="",
33             )
34
35 # Calcul des médianes
36 arcpy.MedianePonderee_toolbox(source=tmp_couche_sortie,
37                               champ_mediane="Join_Count",
38                               champ_poids=champ_pop,
39                               champ_agregation=champ_agreg,
40                               table_sortie=sortie_medianes,
41                               )
42
43 # Jointure
44 join = AddJoin(
45     in_layer_or_view=zones_agreg,
46     in_field=champ_jointure,
47     join_table=sortie_medianes,
48     join_field=champ_agreg,
49     join_type="KEEP_ALL",
50     index_join_fields="NO_INDEX_JOIN_FIELDS",
```

```
49 )
50
51 # Copie de la jointure dans la couche de résultat
52 arcpy.CopyFeatures_management(join, sortie_resumes)
53
54 # Copie de la couche avec jointure spatiale si une sortie a été
   indiquée
55 if sortie_zones_pop:
56     arcpy.CopyFeatures_management(tmp_couche_sortie, sortie_zones_pop)
```

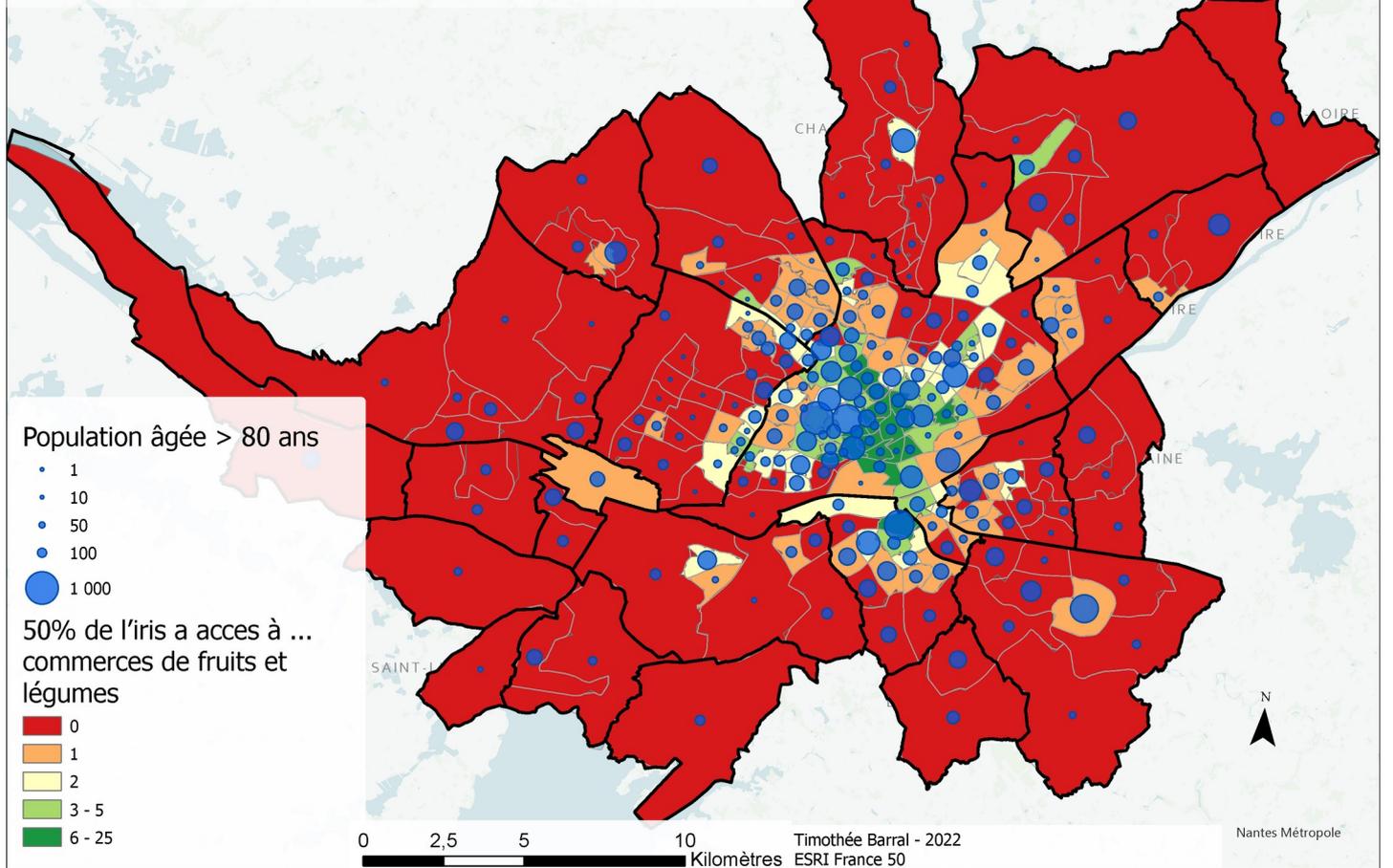
3. Comparaison des différents indicateurs d'âge de l'Insee



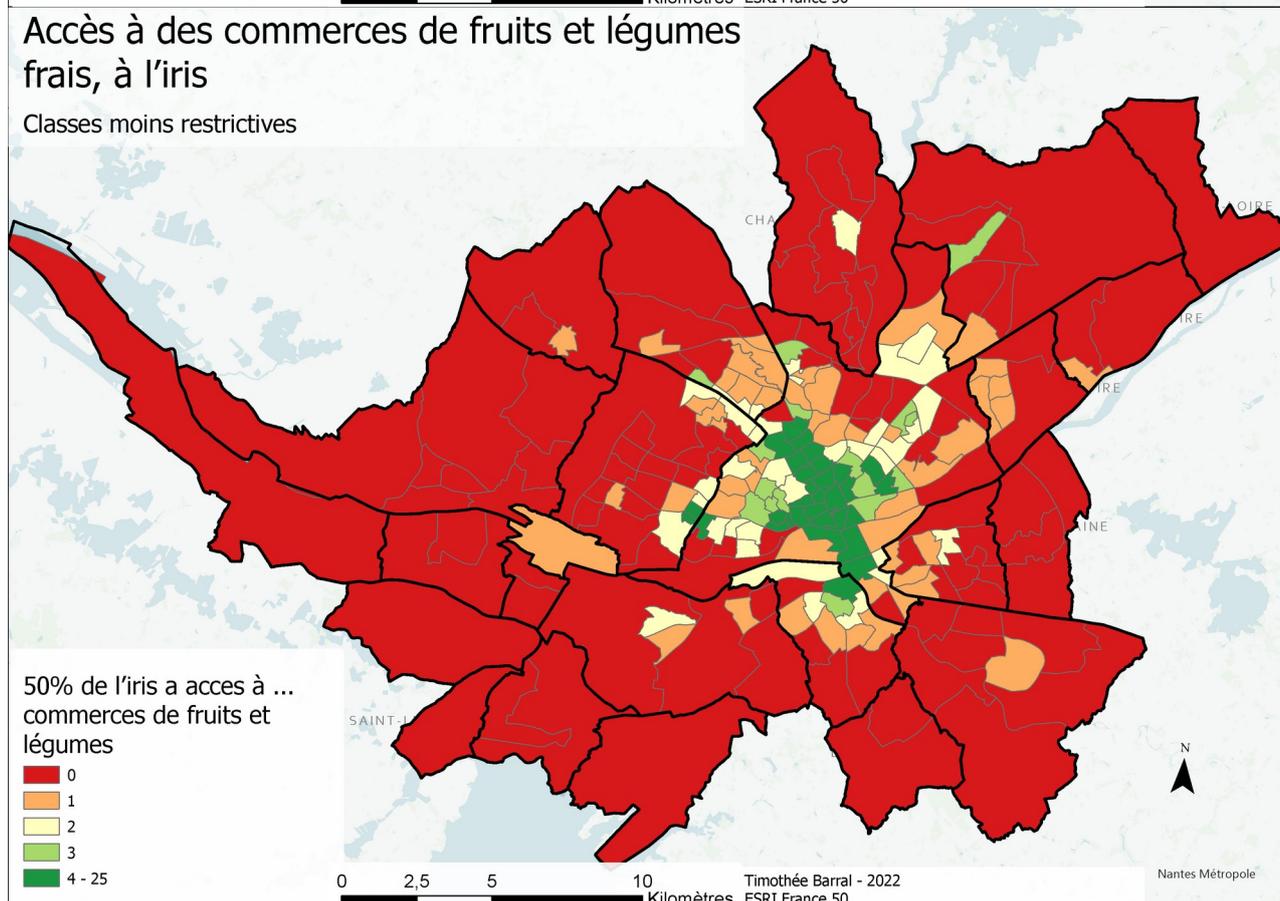
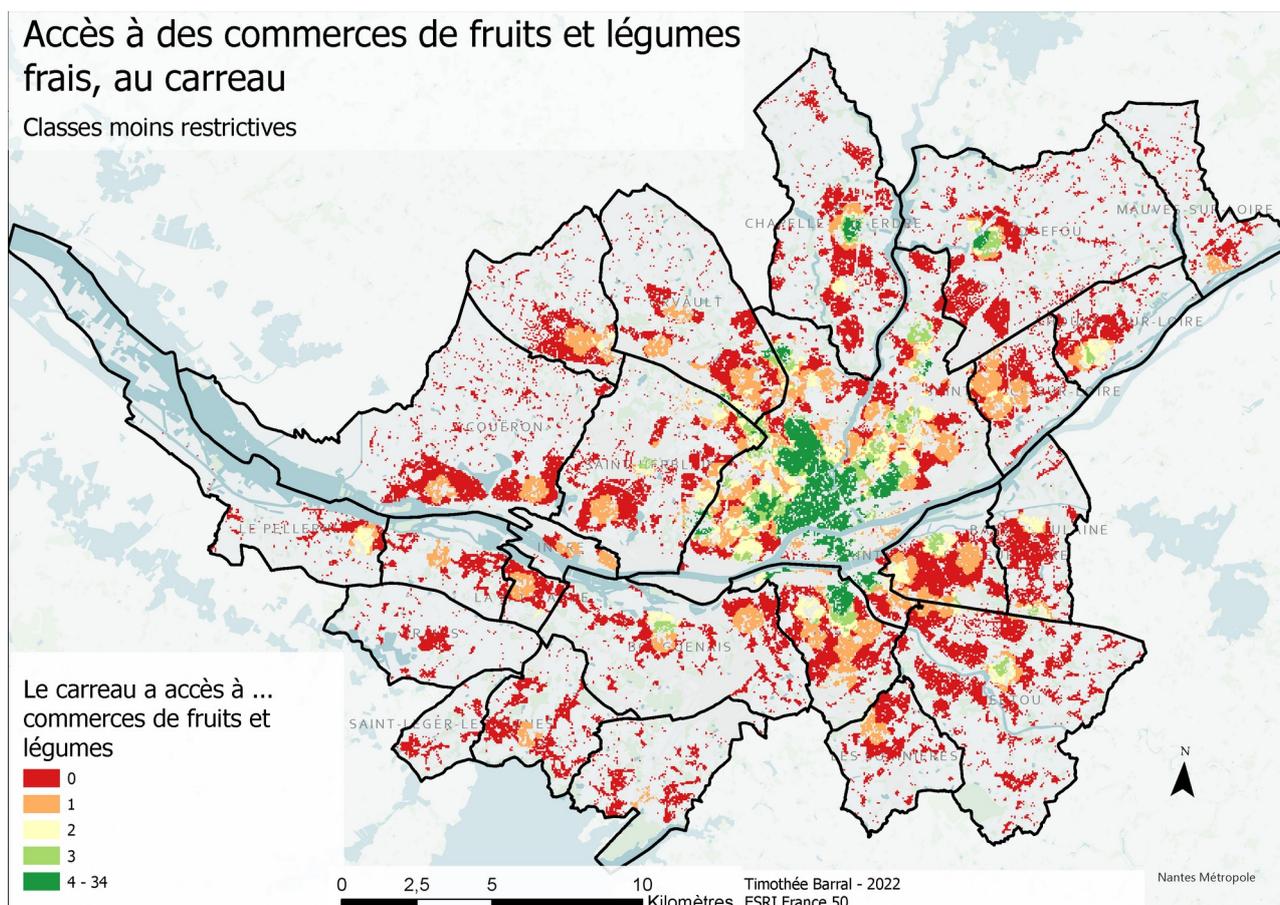
Accès à des commerces de fruits et légumes frais et population âgée 75+ ans



Accès à des commerces de fruits et légumes frais et population âgée 80+ ans

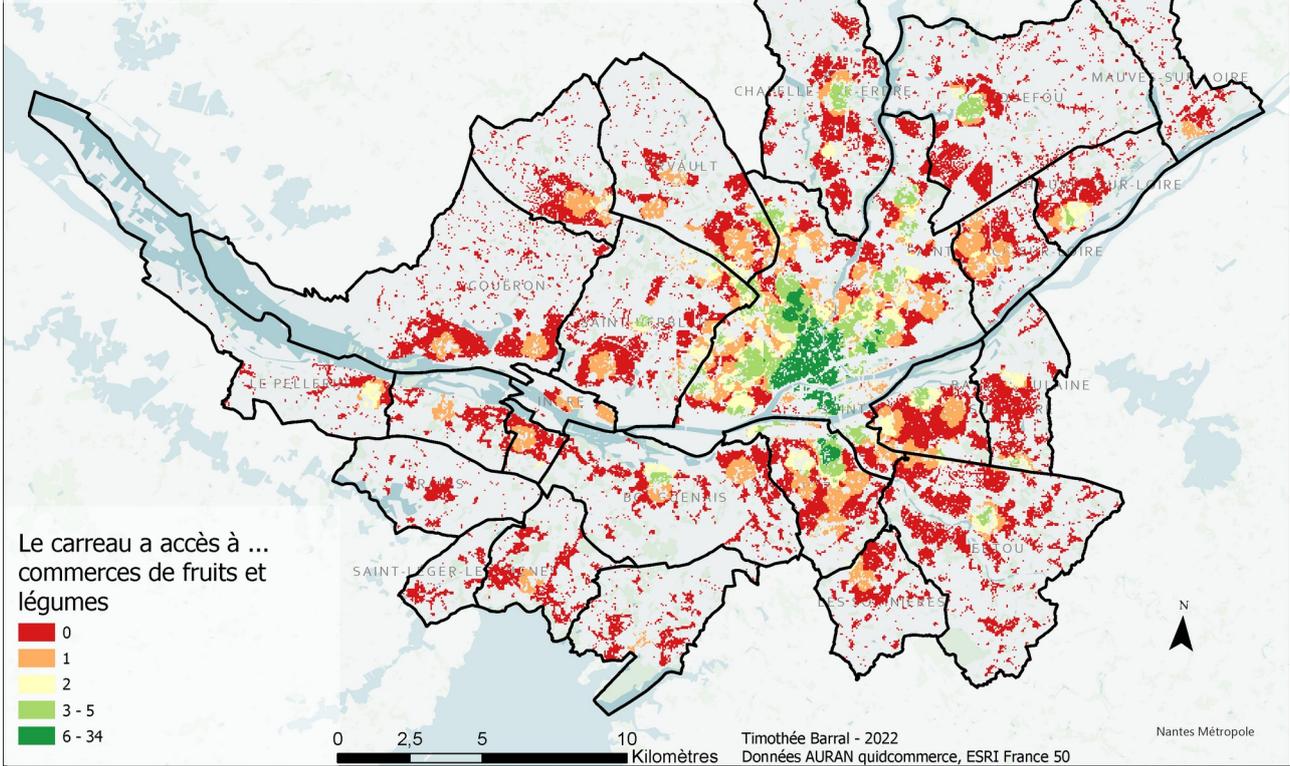


4. Comparaison des résultats avec différentes classes d'affichage



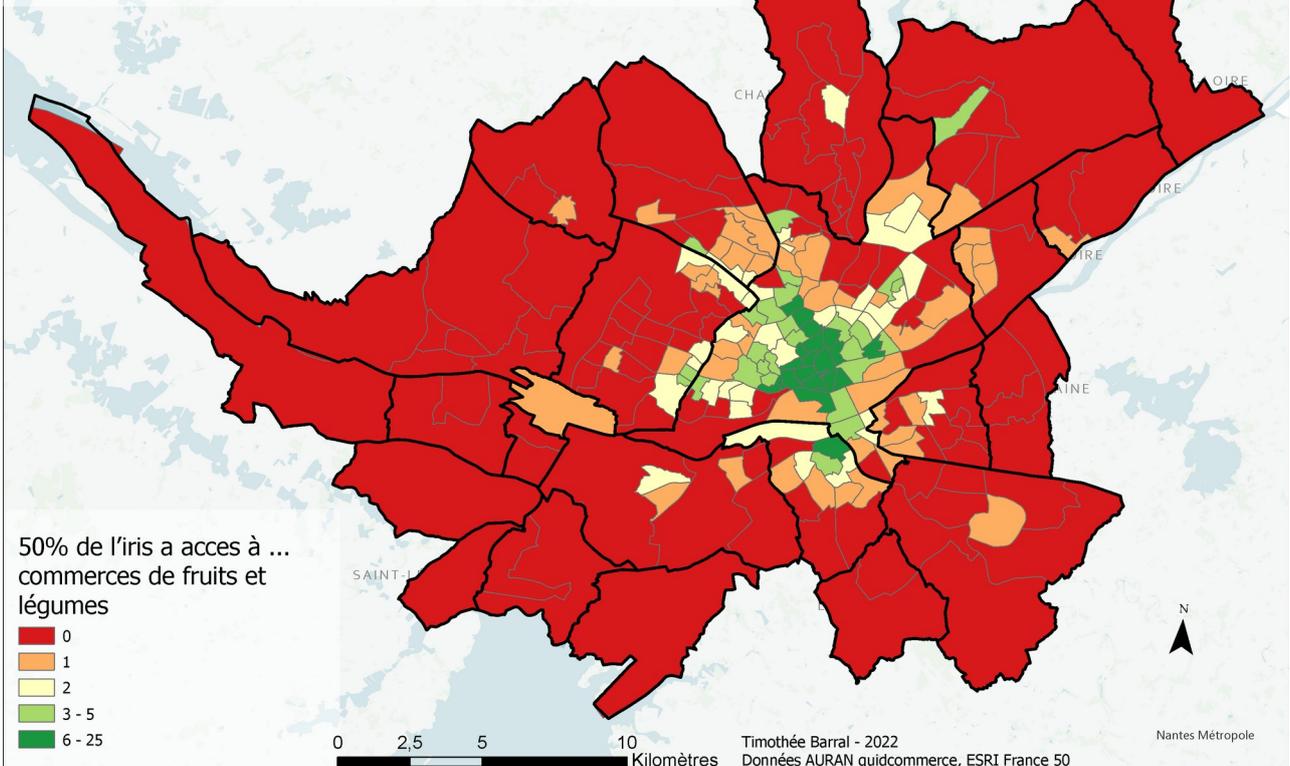
Accès à des commerces de fruits et légumes frais, au carreau

Carreaux de 50m, 500m sur le réseau



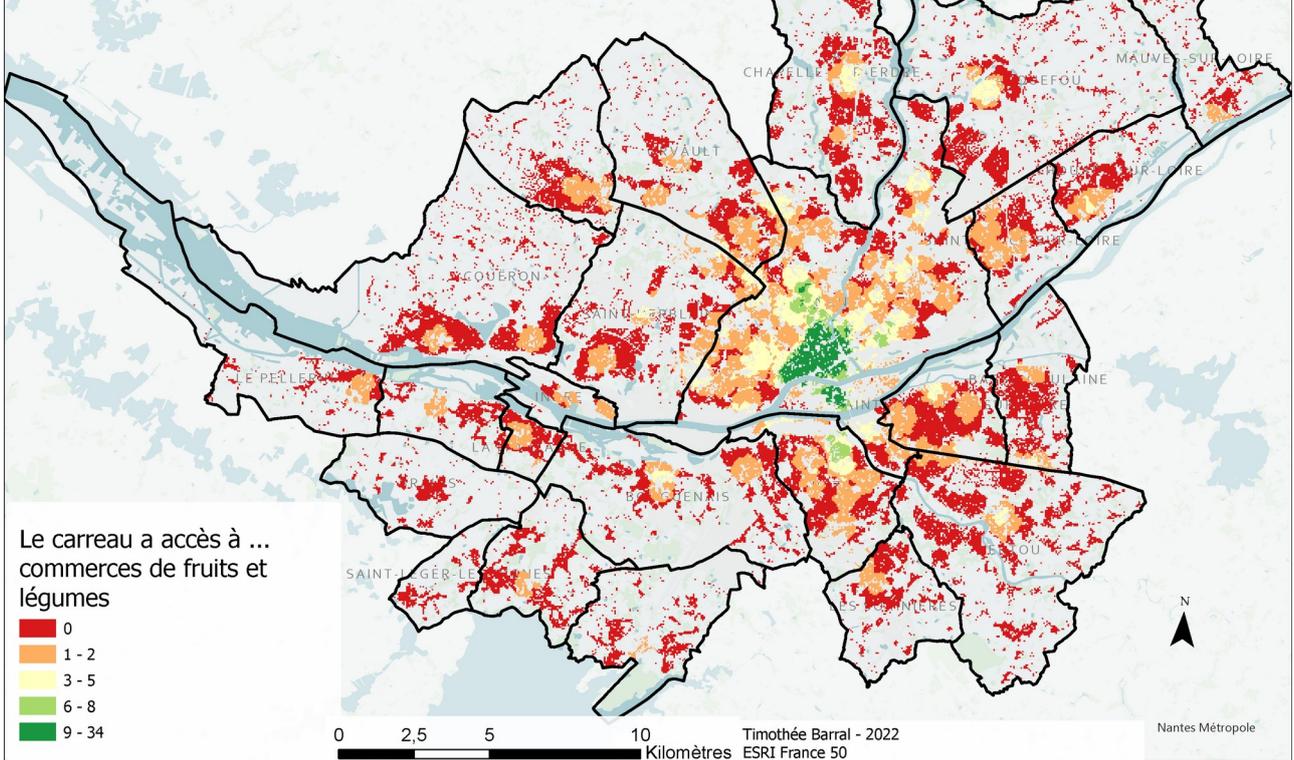
Accès à des commerces de fruits et légumes frais, à l'iris

500m sur le réseau



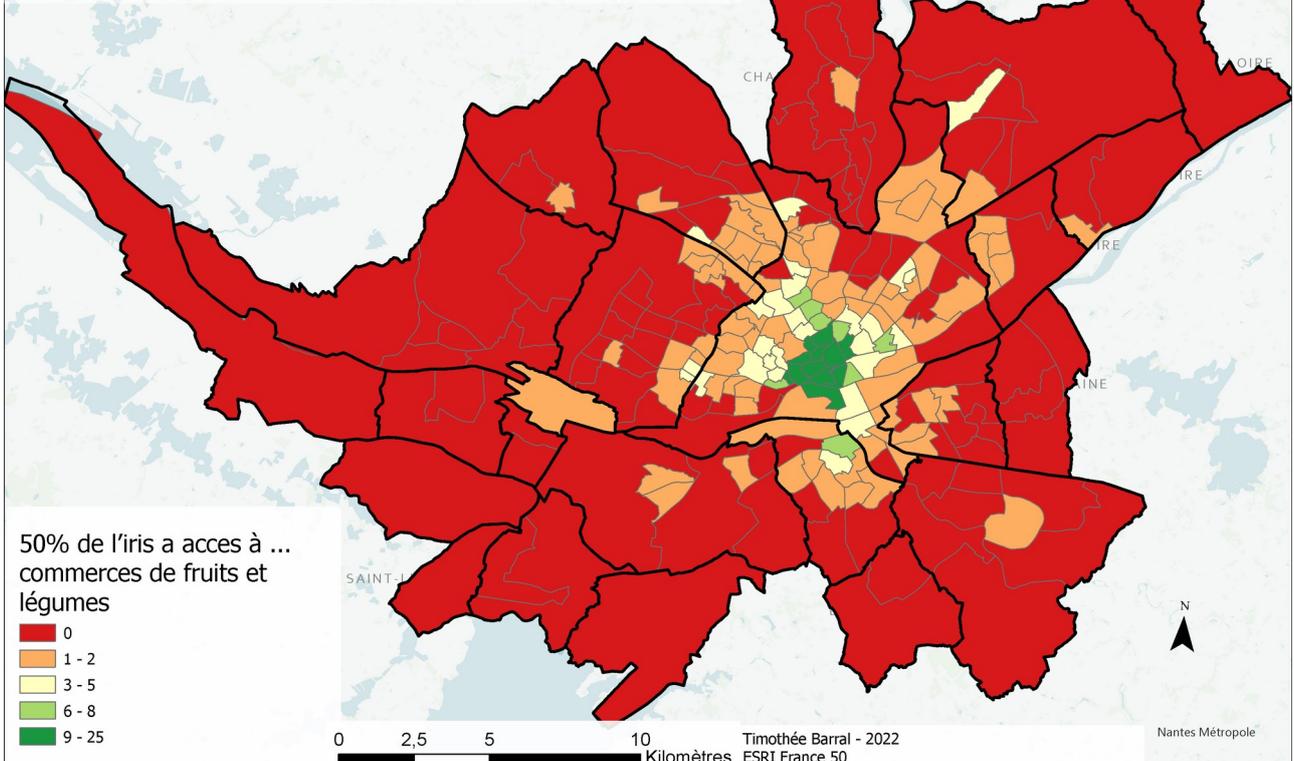
Accès à des commerces de fruits et légumes frais, au carreau

Classes plus restrictives



Accès à des commerces de fruits et légumes frais, à l'iris

Classes plus restrictives



5. Code Arcade : formatage d'une liste

```
1 var offre = Split($feature.offre, ",");
2
3 var result = "";
4
5 for (var i in offre) {
6     var txt = Decode(offre[i],
7         "restauration", "Restauration sur place",
8         "repas_emporter", "Repas à emporter",
9         "portage", "Portage de repas",
10        "panier", "Paniers/colis",
11        "vrac", "Produits en vrac",
12        "jardin_nourricier", "Jardin nourricier",
13        "cuisine", "Cuisine partagée",
14        "cueillette_ferme", "Cueillette / ferme urbaine",
15        "");
16     if (i == 0) {
17         result = Concatenate(result, txt);
18     }
19     else {
20         result = Concatenate(result, ", ", Lower(txt));
21     }
22 }
23
24 return result;
```

6. Code Arcade : détection des transports proches

```
1  function tri(a, b) {
2      if(!isNaN(Number(a)) && !isNaN(Number(b))) {
3          return Number(a) > Number(b);
4      }
5      else {
6          return a > b;
7      }
8  }
9
10
11 var tampon = Buffer($feature, 200, 'meters');
12 var arrets_noms = Intersects(
13     tampon,
14     FeatureSetById(
15         $map,
16         /* Transport urbain – Nom d'arrêt TAN */ "deplacement_3689"
17     )
18 );
19 var arrets = {};
20
21 for (var arret_nom in arrets_noms) {
22     var nom = arret_nom["nom_commercial"];
23     arrets[nom] =
24         Filter(
25             FeatureSetById(
26                 $map,
27                 /* Transport urbain – Arrêt TAN */
28                 "deplacement_4960",
29                 ["nom_commercial", "lignes_passantes"],
30                 false
31             ),
32             "nom_commercial = @nom"
33         );
34
35 var resultat = "";
36
37 for (var nom in arrets) {
38     resultat = Concatenate(resultat, nom, " : ");
39     var lignes = "";
40     for (var stop in arrets[nom]) {
41         lignes += stop["lignes_passantes"] + " ";
42     }
43     var lignes_uniques = Sort(Distinct(Split(lignes, " ")), tri);
44     for (var i in lignes_uniques) {
45         resultat += lignes_uniques[i] + " ";
46     }
47     resultat += TextFormatting.NewLine;
48 }
49
50 return resultat;
```

Dans ce rapport, nous menons une étude géographique de la proximité de la population de Nantes Métropole avec des commerces vendant des fruits et légumes frais. En la comparant avec certaines populations vulnérables, cela nous permet d'identifier certains quartiers « à risque » de précarité alimentaire.

Nous avons ensuite ciblé trois quartiers particulièrement vulnérables. Nous avons pu les étudier de manière plus poussées afin d'émettre des constats et réflexion pour leur prise en charge par les opérations de santé publique.

Enfin, nous avons réalisé deux applications visant à lutter contre la précarité alimentaire. La première est une visualisation vulgarisée de ce rapport, pour sensibilisation des différents acteurs. La deuxième est une application web à destination des agents de conseil pour les aider à trouver les lieux de solidarité alimentaire correspondant au profil des demandeurs.

Mots-clés : paysage alimentaire, alimentation, population vulnérable, santé, géographie
Keywords: food environment, food, vulnerable population, health, geography

 Nantes
Université

 Nantes
Métropole