

# Méthodologie de calculs d'indicateurs sur la proximité aux commerces alimentaires

## Rapport d'étude

Juin 2022, v3.1

*Les Greniers  
d'Abondance*

### **Contacts équipe LGA/CRATer**

Lionel DURAND                      lioneldurand@gmail.com

Benjamin CUIILLIER    benjamin.cuillier@gmail.com

## **Historique des versions**

### Version 1.0, 20/10/2021 :

Document initial partagé en comité scientifique le 20/10/2021 ([accessible ici](#))

Remarques principales soulevées en séance :

- manque de diversité dans les sources de données utilisées pour les commerces : compléter avec les données du RMT Alimentation Locale, et la base des marchés de plein vent (voir avec Yuna et Grégory) ;
- mode de calcul trop favorable aux grandes surfaces et qui ne prend pas assez en compte la diversité (devant le nombre) ;
- l'approche par calcul de distance "à vol d'oiseau » est simpliste : ne prend pas en compte les routes, les transports en communs... (cas extrême : je suis dans une vallée, il y a des commerces dans la vallée d'à côté à 3km à vol d'oiseau... mais aucune route directe).

### Version 2.0, 25/11/2021 :

Refonte du document pour présenter des résultats plus détaillés et prendre en compte les nouvelles orientations sur à la réunion du 20/10/2021

- ajout du chapitre 2 pour présenter l'analyse réalisée sur les bases de données de points de distribution alimentaire : identification d'un ensemble plus large de sources de données, dont certaines à intégrer quand disponibles (RMT AL), analyse de qualité des sources de données disponibles (OSM, BPE, SIRENE), et orientations retenues ;
- ajustement des règles de calcul des indicateurs pour mieux mettre en avant la diversité des points de distribution (devant le nombre), et donner un poids équivalent à tous les types de commerces

Version 2.1, 26/11/2021 : Corrections et précisions diverses suite à relecture interne LGA

Version 2.2, 30/11/2021 : Prise en compte des remarques du comité scientifique

### Version 3.0, 14/01/2022 :

- Complément de l'introduction pour expliciter les objectifs et l'intérêt des indicateurs ;
- Évaluation des résultats sur les données réelles (ajout de la partie 4) ;
- Évolutions ponctuelles dans la partie 3.

Version 3.1, 20/06/2022 : Finalisation de la note

## Note de lecture

Cette document est le fruit d'un travail de construction d'indicateurs sur la proximité aux commerces ayant abouti à une méthodologie de calcul d'indicateurs et de messages clés intégrés à l'application CRATER. Certains ajustements finaux, présentés dans le chapitre **Ajustements mis en œuvre lors de la phase de développement** ont été réalisés rendant les résultats présentés dans ce document et ceux de l'application légèrement différents.

## Pourquoi un indicateur sur la proximité aux commerces alimentaires ?

Cette note a pour but de décrire les règles de calcul d'une nouvelle série d'indicateurs relatifs à la distance aux points de distribution alimentaire dans l'application CRATER.

Depuis les années 1960, la distance moyenne parcourue par jour et par personne a connu une explosion avec la démocratisation de l'automobile individuelle, les politiques d'aménagement l'accompagnant (habitat pavillonnaire, non mixité urbaine) et les nouveaux modes de vie en résultant (augmentation de la distance domicile-travail). Cette distance continue aujourd'hui d'augmenter, bien que cette tendance soit incompatible avec une réduction de notre dépendance au pétrole et avec une trajectoire d'émissions de +1,5°C.

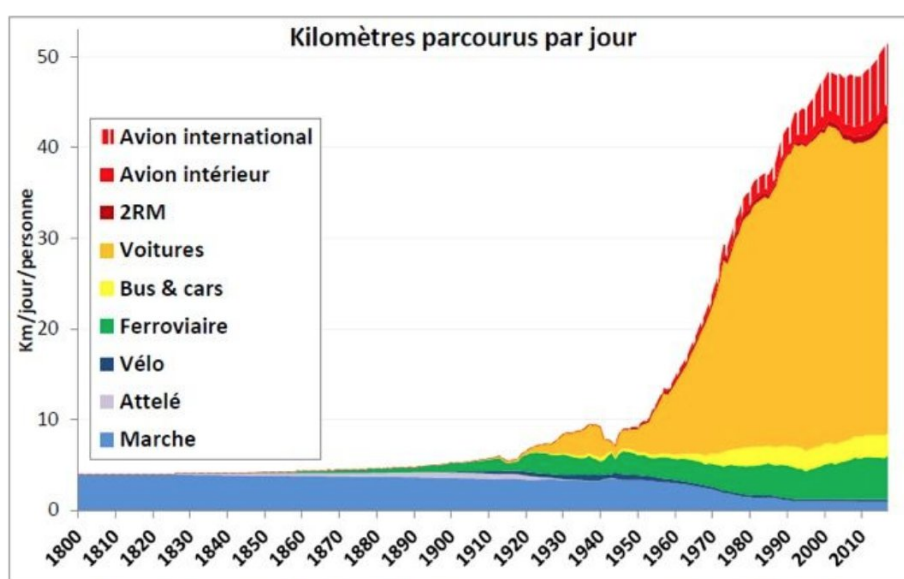
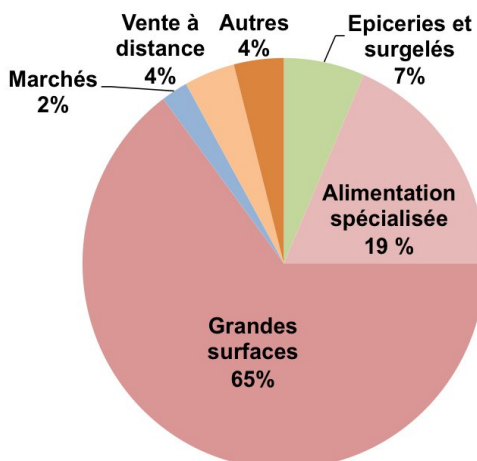


Figure 71 : Estimation du nombre de kilomètres par jour et par personne en France, 1800-2017  
Schéma à partir de nombreuses données compilées, en particulier CGDD, SNCF, DGAC, Orselli, Grübler, Papon ;  
incertitudes importantes plus les périodes sont éloignées ; 2RM = deux-roues motorisés ; Voitures comprend aussi les VUL

**En particulier, les déplacements des consommateurs pour leurs achats alimentaires sont réalisés à 90 % en voiture et s'élèvent à plus de 60 kilomètres par semaine pour un foyer moyen<sup>1</sup>. Ce haut niveau de déplacements s'explique notamment par la transformation récente du paysage de commerces alimentaires : en l'espace de quelques décennies, la plupart des pays industrialisés sont passés d'un réseau de commerces de détail implantés dans les bourgs et centres-villes et accessibles à pied, à une distribution massivement dominée par des grandes et moyennes surfaces implantées en périphérie. Cette évolution est allée**

<sup>1</sup> Vers la résilience alimentaire (2020) page 132 d'après Barbier et al. (2019) L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France. Club Ingénierie Prospective Énergie et Environnement, Paris.

de pair avec le déclin des commerces spécialisés, dont le nombre a été divisé par 4 depuis 1950<sup>2</sup>. Aujourd'hui en France, ce sont sept communes sur dix, correspondant à environ dix millions d'habitants, qui ne disposent d'aucun commerce d'alimentation générale<sup>3</sup>.



Marché du commerce de détail de produits alimentaires en France en 2018  
(en % de la valeur TTC).

Source : Les Greniers d'Abondance, d'après INSEE (2018)<sup>4</sup>.

Bien que courts au regard de la chaîne logistique complète, ces trajets sont très peu efficaces : ils consistent peu ou prou à déplacer une tonne d'acier sur plusieurs kilomètres pour transporter quelques kilogrammes de nourriture. Ils représentent ainsi 28 % de la consommation énergétique du transport alimentaire<sup>5</sup>. **On comprend ainsi que la disparition des commerces de proximité augmente fortement la dépendance énergétique des ménages** : en grande surface, le trajet du consommateur représente en moyenne *la moitié* de la consommation énergétique liée aux transports<sup>6</sup>.

Enfin, la France est le pays d'Europe où les « drives » de grande distribution sont les plus développés (7,1 % des parts de marché). Elle devance même les États-Unis (5,6 %)<sup>7</sup>.

Cette dépendance à la voiture pour les achats alimentaires est problématique à plus d'un titre :

- elle induit un recours à une ressource finie (le pétrole) pour assurer un besoin vital : manger. La France est dépendante à 100% d'importations depuis l'étranger. Dans un contexte où l'approvisionnement en pétrole est amené à connaître d'importantes contraintes et en l'absence de substitut pouvant être facilement déployé, il s'agit d'un facteur de vulnérabilité des systèmes alimentaires ;

<sup>2</sup> Ritzenthaler A. (2016) Les circuits de distribution des produits alimentaires. Avis du Conseil Économique Social et Environnemental.

<sup>3</sup> calculé à partir des données :

INSEE (2019) Dénombrement des équipements en 2018. Catégories « Hypermarchés », « Supermarchés », « Supérettes » et « Épicerie ». Accessible en ligne.

INSEE (2019) Populations légales 2017.

<sup>4</sup> INSEE (2018) Parts de marché du commerce de détail selon la forme de vente en 2018 : produits alimentaires. [Accessible en ligne](#).

<sup>5</sup> Barbier et al. (2019) L'empreinte énergétique et carbone de l'alimentation en France. Club Ingénierie Prospective Énergie et Environnement, Paris.

<sup>6</sup> Rizet C. et Keita B. (2005) Chaînes logistiques et consommation d'énergie : cas du yaourt et du jean. hal-00546042.

<sup>7</sup> The Nielsen Company (2019) La France championne d'Europe des PGC online. [Accessible en ligne](#).

- elle aggrave la précarité alimentaire pour les foyers modestes et non véhiculés ;
- elle n'est pas soutenable sur le plan climatique.

Cette note n'aborde pas le sujet de l'accessibilité socio-économique à l'alimentation, ni la question de la logistique amont (fret), deux points qui seront traités ultérieurement.

**Nous cherchons donc à évaluer la nature et la répartition géographique des points de distribution au regard des besoins de la population, et à identifier un ensemble d'indicateurs permettant d'estimer le niveau de dépendance théorique à la voiture (et donc aux énergies fossiles) des mangeurs pour leurs achats alimentaires.**

La première partie du document présente les principes généraux retenus pour le calcul.

La seconde partie du document dresse l'analyse des sources de données utilisables pour l'identification des points de distribution alimentaire, évalue le niveau de qualité de ces bases de données et les modalités d'obtention d'une base de qualité suffisante.

La troisième partie décrit une série d'indicateurs à différents niveaux de détail permettant de rendre compte de l'accessibilité physique aux points de distribution alimentaire sur chaque territoire, en vue de les intégrer dans l'application CRATer.

La quatrième partie présente les résultats globaux obtenus.

La cinquième partie, présente les ajustements réalisés lors de la mise en œuvre de l'intégration dans l'application.

La sixième partie, enfin, présente les principales limites de la présente méthodologie.

## Table des matières

1.	Principe de calcul d'indicateurs de « proximité » aux points de distribution .....	7
1.	1. Identifier et classier les points de distribution .....	7
2.	2. Calculer la distance aux points de distribution des habitants .....	7
3.	3. Agréger les calculs à l'échelle d'un territoire (= un ensemble de carreaux) .....	8
2.	Base de données des points de distribution alimentaire .....	9
1.	1. Analyser et estimer la qualité des bases de données existantes .....	9
2.	2. Classification .....	10
3.	3. Analyse comparée des bases OSM, BPE et SIRENE .....	11
	Écarts sur les effectifs par type de point de distribution .....	11
	Qualité de la géolocalisation .....	11
4.	4. Croisement et qualification de la qualité des données OSM+BPE .....	13
5.	5. Bases de données retenues pour une première version des indicateurs .....	15
3.	Calcul des indicateurs .....	15
	Distance moyenne d'un habitant à son point de distribution le plus proche par type de point de distribution .....	16
	Part de la population ayant accès à un type de point de distribution selon le moyen de transport .....	16
	Indicateur agrégé et note globale représentant le niveau de dépendance aux transports motorisés pour les achats alimentaires .....	16
	Représentation cartographique .....	17
4.	Évaluation des résultats obtenus avec les données réelles .....	17
1.	1. Indicateurs de distance au niveau des carreaux .....	17
2.	2. Analyse de la distribution des résultats sur l'ensemble des communes .....	18
3.	3. Relations avec l'indice de densité de la population .....	19
4.	4. Part de la population concernée .....	21
5.	5. Évaluation des résultats au regard d'autres études .....	21
6.	6. Distance aux points de distribution .....	22
7.	7. Part de la population à moins de 3km d'un point de distribution .....	23
8.	8. Distance pour au moins 50% des habitants .....	23
9.	9. Agrégation des catégories de points de distribution .....	25
10.	10. Exemple d'interprétation pour quelques EPCI du département du Gers .....	26
5.	Ajustements mis en œuvre lors de la phase d'intégration à l'application CRATer .....	29
6.	Limites .....	30
7.	Annexes .....	30

# 1. Principe de calcul d'indicateurs de « proximité » aux points de distribution

Le calcul peut être résumé selon 3 étapes décrites ci-dessous.

## 1. Identifier et classier les points de distribution

La première étape des traitements vise à identifier ou construire une base de données des points de distribution alimentaire. Cette base doit être :

- Géolocalisée : connaissance de l'emplacement de chaque point.
- Classifiée et homogène : une nomenclature unique décrivant la catégorie de chaque point de distribution (ex : boulangerie, supermarché, épicerie, marché,...).
- Représentative de la réalité, en terme de diversité des points de distribution pris en compte (les commerces de différentes tailles et différents types, mais aussi les marchés de plein vent, les points de vente à la ferme, les AMAPs...), et en terme de qualité (un point de distribution dans la base correspond bien à un point de distribution réel, qui n'est pas fermé, est correctement typé et géolocalisé).

Le chapitre 2 décrit les modalités de constitution d'une telle base de données.

## 2. Calculer la distance aux points de distribution des habitants

Pour identifier où sont les habitants par rapport aux points de distribution, nous utilisons ensuite les [données carroyées de l'INSEE](#) qui donnent la répartition de la population sur un maillage de carreaux de 200m de largeur (soit 2.3M de carreaux).

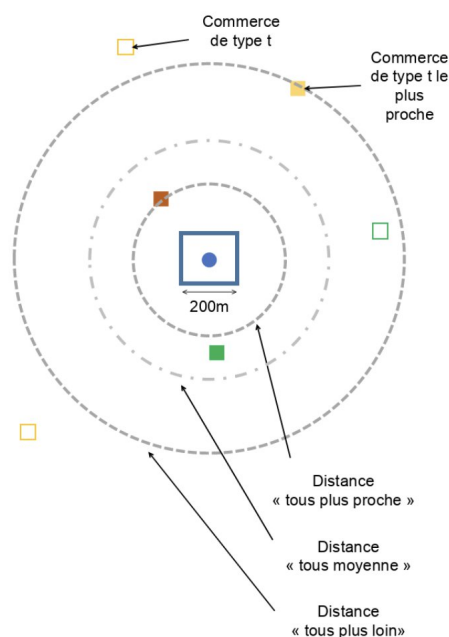
Elles permettent de calculer la distance à vol d'oiseau entre un point de distribution alimentaire et le centre d'un « carreau » donné.

Pour chacun des carreaux, il est ainsi possible de calculer la distance au point de distribution le plus proche pour chaque type de point de distribution (ex : distance pour aller à la boulangerie la plus proche).

Ensuite il est possible de calculer les distances suivantes :

- La distance « tous plus proche » correspondant à la distance minimale pour atteindre au moins un type de point de distribution donné (chaque type étant représenté par le plus proche point de distribution).
- La distance « tous plus loin » correspondant à la distance minimale pour atteindre tous les types de point de distribution (chaque type étant représenté par le plus proche point de distribution).
- La distance « tous 3e quartile » correspondant à la distance minimale pour atteindre au moins 75% des types de point de distribution (chaque type étant représenté par le plus proche point de distribution).
- La distance « tous moyenne » correspondant à la moyenne des distances de chaque type de point de distribution (chaque type étant représenté par le plus proche point de distribution).

Ces notions sont explicitées dans la figure ci-dessous :



### *Typologies de distances calculées par carreau INSEE*

Cette méthodologie de calcul est également utilisée par l'INSEE pour calculer les temps d'accès de la population à un panier de services de la vie courante et ainsi décrire et comparer les différences d'accessibilité aux équipements entre territoires (voir par exemple la section « L'accès aux services de la vie courante est plus difficile dans le rural autonome très peu dense » de l'étude « Le Grand Est, contrasté entre territoires très ruraux et urbains »<sup>8</sup>).

Cette estimation des distances à vol d'oiseau pourra, lors d'une amélioration future de l'application, être remplacée par une estimation des temps de trajet réels, comme le fait l'INSEE pour déterminer les contours des bassins de vie en fonction de l'accessibilité réelle des équipements essentiels pour la population<sup>9</sup>. L'Insee calculait auparavant les distances et les temps de trajet par la route de commune à commune grâce à un outil développé en interne (le distancier Metric). Depuis 2021, l'Insee utilise le routage open source OSRM (Open Source Routing Machine). Ce serveur permet de calculer des itinéraires sur les fonds routiers issus de la base de données collaborative OpenStreetMap : « il permet de calculer, avec une grande rapidité d'exécution, des distances et temps de trajet optimaux par la route en voiture en heure creuse, de point à point sur tout le territoire et plus seulement entre chefs lieux, ce qui améliore nettement la connaissance des déplacements courts. »<sup>10</sup>

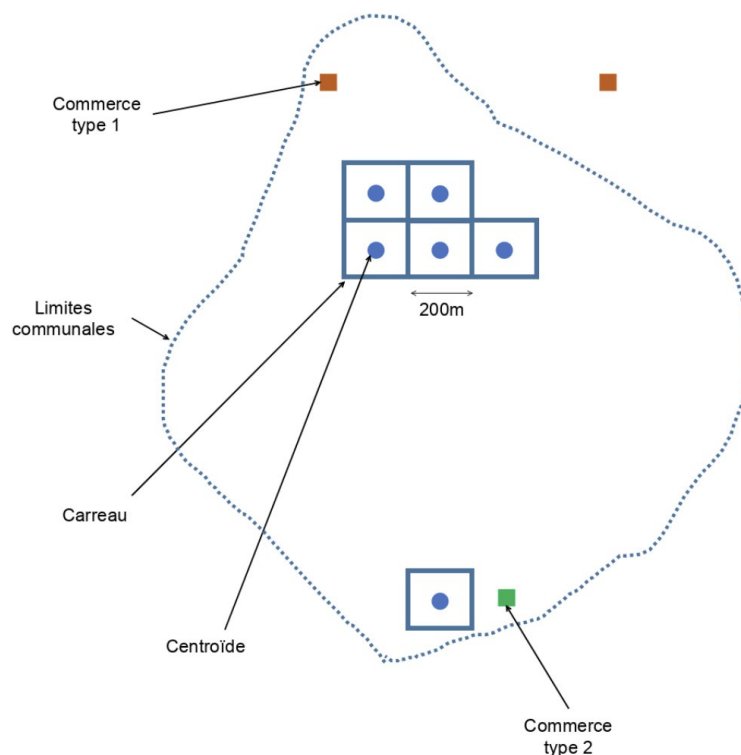
### **3. Agréger les calculs à l'échelle d'un territoire (= un ensemble de carreaux)**

Les distances calculées au niveau de chaque carreau sont ensuite agrégées à l'échelle des territoires (commune, EPCI, etc.), en retenant l'ensemble des carreaux dont le centre est localisé sur le territoire (cf figure ci-dessous).

<sup>8</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5359123>

<sup>9</sup> INSEE (2012) La méthode de détermination des « bassins de vie 2012 ».

<sup>10</sup> INSEE (2021) Combien de Français habitent à plus de 10 minutes en voiture d'une boulangerie ?



*Schéma d'agrégation des carreaux au niveau communal*

Deux méthodes d'agrégation permettent d'obtenir deux familles d'indicateurs :

- agrégation en faisant des moyennes pondérées par la population de chaque carreau (par ex : « sur la commune, les habitants sont en moyenne à 3.6 km d'une boulangerie ») ;
- agrégation en dénombrant la part de la population dont la distance étudiée est inférieure à un seuil donné (par ex : « sur la commune, 17% des habitants ont accès à une boulangerie à moins de 1 km »).

## 2. Base de données des points de distribution alimentaire

### 1. Analyser et estimer la qualité des bases de données existantes

Il n'existe pas de base de données unique et de qualité couvrant l'ensemble des points de distribution.

Il faut donc mener un travail de consolidation pour pallier les manques des sources individuelles (e.g. éliminer les points de distribution fermés, prendre en compte des points de distribution complémentaires...). La capacité à réaliser ce croisement dépend fortement de la qualité et du niveau de recoupement des données existantes.

Les bases suivantes ont été retenues pour la suite de l'analyse :

- la base de données [OpenStreetMap sur les commerces, dont une extraction est disponible ici](#) :

- donne la géolocalisation (coordonnées xy) des commerces alimentaires à un niveau de détail fin (e.g. fromagerie, primeur...)
- est issue du projet collaboratif [OpenStreetMap](#)
- est mise à jour automatiquement très régulièrement (dernière version vue du 11 octobre 2021) ;
- la [base permanente des équipements de l'INSEE](#) (BPE):
  - donne en particulier la géolocalisation (à la commune, à l'iris ou à ses coordonnées xy) des commerces alimentaires regroupés en 8 catégories (e.g. supermarché, boucherie...)
  - est issue d'un travail de consolidation de l'INSEE à partir de sources administratives diverses (dont la base SIRENE)
  - est actualisée tous les ans (dernière version : 2020) ;
- La [base SIRENE](#) qui recense les entreprises et établissements
  - avec leur code d'activité (classification NAF v2), ce qui permet d'en déduire le type de commerce alimentaire ;
  - avec leur adresse, ce qui permet de géolocaliser le commerce, mais avec une précision moindre ;
  - concrètement c'est l'[API SIRENE](#) qui est utilisée, qui permet de récupérer les données avec les adresses postales déjà géocodées.

D'autres bases de données pourront venir compléter l'outil lors d'une mise à jour future, en particulier :

- la base de données du [RMT Alimentation locale](#), base en cours de constitution, qui devrait être disponible début 2022 et qui rassemble des points de distribution en circuit court ainsi que les marchés de plein vent (cad des typologies de points de distribution qui sont généralement absentes des bases sur les commerces présentées précédemment).

## 2. Classification

Pour pouvoir comparer les différentes bases de données entre elles, les points de distribution sont catégorisés selon la nomenclature suivante :

- Grandes surfaces d'alimentation générale : hypermarché et supermarché (surface > 400 m<sup>2</sup>)
- Petites surfaces d'alimentation générale : supérette (surface < 400 m<sup>2</sup>), épicerie, produits surgelés
- Boulangeries (boulangerie, pâtisserie...)
- Commerces alimentaires spécialisés : Boucherie-charcuterie, Poissonnerie, primeurs, fromagers...

Ces catégories permettent de couvrir les types de points de distributions rencontrés dans les bases de données analysées jusqu'ici. La liste pourra être complétée ultérieurement, en particulier pour ajouter les circuits courts, les marchés de plein vents, etc.

La liste des correspondances entre les catégories des bases sources et cette classification est décrite en annexe.

### 3. Analyse comparée des bases OSM, BPE et SIRENE

#### Écarts sur les effectifs par type de point de distribution

Après nettoyage des données, les volumes de points de distribution par source et par type sont les suivants (périmètre France Métropolitaine) :

	OSM	BPE	SIRENE	Données France <sup>11</sup>
Boulangeries	26 127	44 445	48 295	30 000/35 000
Boucheries	8 114	20 578	17 643	~18 000
Poissonneries	1 261	2 857	2 878	~3 000
Petites surfaces d'alimentation spécialisée				~52 000
Petites surfaces d'alimentation générale (< 400m <sup>2</sup> )	15 731	32 380	36 303	~26 000
Grandes surfaces d'alimentation générale (> 400m <sup>2</sup> )	17 405	13 550	23 201	~12 000

Quelques commentaires sur ces résultats :

- BPE et SIRENE ont tendance à surestimer les volumes, probablement par la présence d'établissements fermés ou en doublon.
- A l'inverse, OSM sous estime les volumes, ce qui peut s'expliquer par le mode d'alimentation de la base de données (qui est déclaratif pour chaque commerce).
- La classification des commerces d'alimentation généraliste de moins de 400m<sup>2</sup> (épicerie ou petits supermarchés) et de plus de 400m<sup>2</sup> (super et hypermarché) est peu homogène entre les 2 bases : une partie des commerces classés dans l'une de ces catégories dans une base est classée dans l'autre catégorie dans l'autre base.

#### Qualité de la géolocalisation

Pour évaluer la qualité de la géolocalisation, les données sont groupées par département (information de code département disponible dans toutes les bases), et sont projetées sur une carte

---

<sup>11</sup> Boulangeries : <https://www.boulangerie.org/economie/> et [https://www.boulangerie.org/wp-content/uploads/2018/03/197\\_CGAD\\_Barometre\\_emploi.pdf](https://www.boulangerie.org/wp-content/uploads/2018/03/197_CGAD_Barometre_emploi.pdf)

Boucheries : <http://www.boucherie-france.org/accueil>

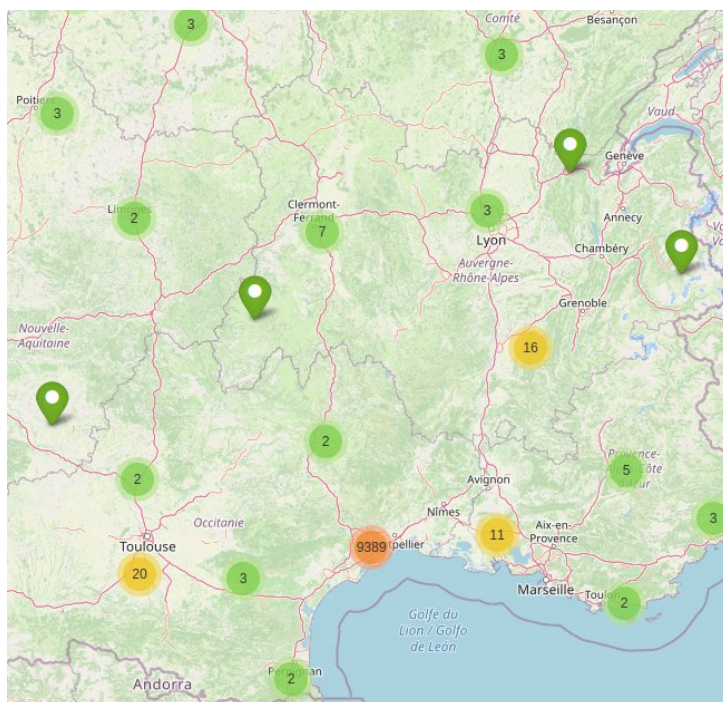
Poissonneries :

<https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/54880/document/Rapport%20-%20Etude%20de%20la%20poissonnerie%20de%20d%C3%A9tail%20en%20France%20pour%20FranceAgriMer%20-%20nov.2017%20V3.pdf?version=5>

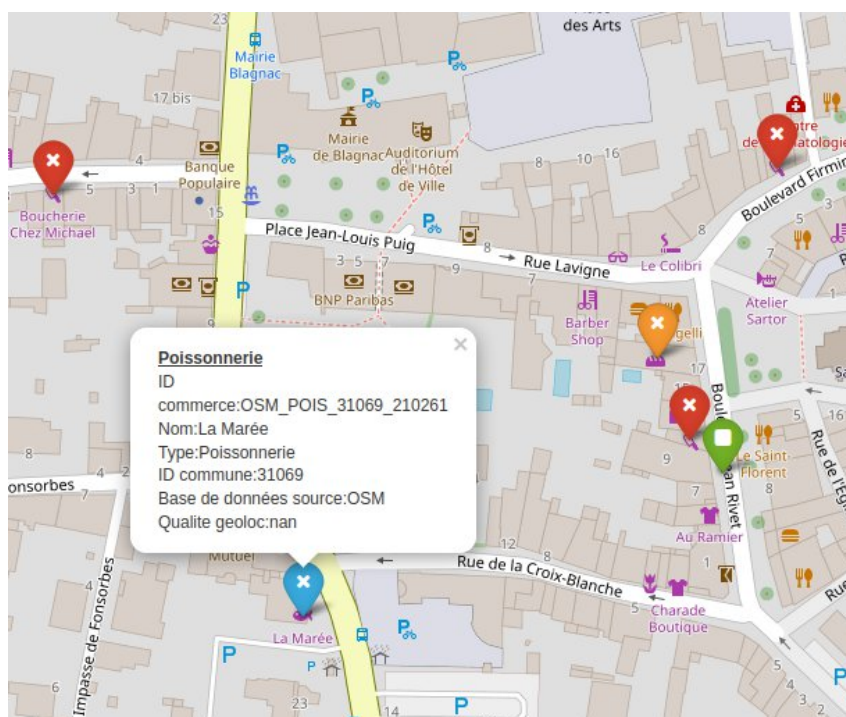
Supermarchés et hypermarchés (>400m<sup>2</sup>) : <https://www.lsa-conso.fr/mediatheque/3/3/3/000446333.pdf> et wikipedia

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Grande\\_distribution\\_en\\_France](https://fr.wikipedia.org/wiki/Grande_distribution_en_France)

Commerces : [https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions\\_services/etudes-et-statistiques/4p-DGE/2016-04-4p54-Commerces-en-centre-ville.pdf](https://www.entreprises.gouv.fr/files/files/directions_services/etudes-et-statistiques/4p-DGE/2016-04-4p54-Commerces-en-centre-ville.pdf)



*Affichage des points pour l'Hérault :  
SIRENE géolocalise des points dans toute la France*



*Zoom sur les commerces d'une commune pour analyser la qualité des données*

Cet exercice permet de tirer les conclusions suivantes :

- La géolocalisation des données SIRENE est peu fiable, une part non négligeable des points étant située à l'extérieur du département, ou dans le département, mais mal placés.

- La géolocalisation des données BPE est bonne avec quelques erreurs (certains points mal placés), une forte redondance avec certains points vus par OSM et de nombreux doublons.
- La géolocalisation des données OSM semble bonne à très bonne, avec une forte redondance avec certains points vus par BPE.

**Le gisement SIRENE est donc exclu de la suite de l'analyse, car inutilisable dans notre contexte. Et un mécanisme de fusion des bases OSM et BPE est mis en place pour supprimer les doublons quand possible.**

#### 4. Croisement et qualification de la qualité des données OSM+BPE

Le principe mis en œuvre pour fusionner les bases OSM et BPE est le suivant :

- Traduction des classifications en types de commerce propres à chaque base selon une nomenclature commune (voir chapitre [Classification](#))
- Analyse géographique pour supprimer les doublons :
  - 2 points sont considérés comme doublon s'ils sont de même catégorie, et dans un rayon d'environ 100 mètres<sup>12</sup>
  - cas particulier des commerces d'alimentations générale : pour palier au problème d'incohérence entre les 2 bases, les commerces d'alimentation générales sont fusionnés s'ils sont distants de moins de 100mètre, quelque que soit leur catégorie (grande ou petite surface d'alimentation)

Les résultats sont à nouveau projetés sur des cartes, et permettent d'évaluer le niveau de qualité des données finales par rapport à un échantillon de communes :

	OSM	BPE	OSM+BPE	Données France
Boulangeries	26 127	44 445	48 540	<b>30 000/35 000</b>
Boucheries	8 114	20 578	21 735	<b>~18 000</b>
Poissonneries	1 261	2 857	3 508	<b>~3 000</b>
Petites surfaces d'alimentation spécialisée				<b>~52 000</b>
Épiceries-supermarchés(<400m <sup>2</sup> )	15 731	32 380	48 111	<b>~26 000</b>
Super/hypermarchés (> 400m <sup>2</sup> )	17 405	13 550	23 535	<b>~12 000</b>

Puis l'écart à la réalité est évalué sur un échantillon de communes de différents types (banlieues de métropoles, zones rurales plus ou moins denses...) , en fonction de la connaissance de certains territoires, et en croisant ponctuellement avec les données GoogleMap.

<sup>12</sup> Ce rayon de 100 mètres pour l'identification de doublons a été défini de manière itérative, et semble le plus approprié dans notre cas, étant donné l'ordre de grandeur des écarts de localisation dans la base BPE. Ce choix nous amène à fusionner à tort certains points (ex : 2 boulangeries réellement distantes de moins de 100 m), mais cela n'est pas gênant pour la plupart des indicateurs qui ne sont pas sensibles au nombre de points de distribution, voir Calcul des indicateurs)

Les résultats pour la base consolidée OSM+BPE donnent un taux d'erreur global entre 20 et 25% :

Base consolidée OSM+BPE							
Commune	Population	Nb commerces	En trop	Manque	Ecart global	Réalité	Taux erreur
BLAGNAC	24500	48	10	1	11	39	28,2
BEL AIR-VAL D'ANCE	526	2	0	0	0	2	0,0
NEVEZ	2661	11	1	2	3	12	25,0
PONT-AVEN	2881	16	1		1	15	6,7
ROCHE-SAINT-SECRET-BECONNE	452	3	2		2	1	200,0
DIEULEFIT	3159	20	6		6	14	42,9
LE-POET-LAVAL	933	6		1	1	7	14,3
BALMA	16568	41	3		3	38	7,9
TALENCE	42606	63	5	1	6	59	10,2
NESLE	2339	7	1		1	6	16,7
HOMBLEUX	1180	1		1	1	2	50,0
COUERON	21372	19		1	1	20	5,0
BRAX	2811	4	1		1	3	33,3
PIBRAC	8469	9	3	1	4	7	57,1
LEGUEVIN	9196	8	1	2	3	9	33,3
COURNON D'AUVERGNE	20043	36	12	3	15	27	55,6
<b>TOTAL</b>	<b>159696</b>	<b>294</b>	<b>46</b>	<b>13</b>	<b>59</b>	<b>261</b>	<b>22,6</b>

La même analyse utilisant uniquement les données OSM donne un taux d'erreur sensiblement plus élevé (>35%) :

Base OSM seule							
Commune	Population	Nb commerces	En trop	Manque	Ecart global	Réalité	Taux erreur
BLAGNAC	24500	31	2	10	12	39	30,8
BEL AIR-VAL D'ANCE	526	0	0	2	2	2	100,0
NEVEZ	2661	8	0	4	4	12	33,3
PONT-AVEN	2881	8	1	8	9	15	60,0
ROCHE-SAINT-SECRET-BECONNE	452	1	0	0	0	1	0,0
DIEULEFIT	3159	16	2	0	2	14	14,3
LE-POET-LAVAL	933	2		5	5	7	71,4
BALMA	16568	27		11	11	38	29,0
TALENCE	42606	41	1	19	20	59	33,9
NESLE	2339	2		4	4	6	66,7
HOMBLEUX	1180	0		2	2	2	100,0
COUERON	21372	15		5	5	20	25,0
BRAX	2811	3		0	0	3	0,0
PIBRAC	8469	5		2	2	7	28,6
LEGUEVIN	9196	4		5	5	9	55,6
COURNON D'AUVERGNE	20043	27	7	7	14	27	51,9

TOTAL	159696	190	13	84	97	261	37,2
-------	--------	-----	----	----	----	-----	------

**L'échantillon de commune n'est pas assez étendu pour tirer des conclusions solides. Il sera intéressant d'enrichir cette évaluation au fil de l'eau.**

**Les résultats permettent malgré tout d'identifier quelques orientations pour les développements à suivre, en particulier l'utilisation combinée des données OSM et BPE qui offre une meilleure représentativité.**

### **5. Bases de données retenues pour une première version des indicateurs**

Pour les catégories de commerces considérées (cad hors marchés de plein vent) la base de données OpenStreetMap est retenue car elle semble suffisamment fiable. Elle propose de plus un mode d'amélioration collaboratif des données que l'utilisation de CRATER permettra de mettre en avant pour améliorer la précision de l'indicateur.

Elle souffre malgré tout d'un manque de certaines données, en particulier dans les zones à faible densité de population. Il est donc intéressant de la compléter par la base de données BPE qui de manière générale est de moins bonne qualité en terme de localisation, mais amène des données sur des points de distributions manquants dans OSM, en particulier dans les zones à faible densité de population.

La fusion des 2 bases est faite selon les modalités décrites précédemment. **Cette approche génère des doublons mais au vu des règles de calcul des indicateurs, cela est préférable à un manque d'information. Cela permet en effet d'améliorer la résultats dans les zones peu denses là où la présence de points de distribution est sous-estimée par OSM, tout en ayant peu d'impacts dans les zones denses car les indicateurs sont pour la plupart peu sensibles à la présence de doublons.**

### **3. Calcul des indicateurs**

Pour aider à la compréhension des indicateurs, les distances sont rapportées à des catégories représentatives de la distance généralement parcourue pour un mode de transport donné :

- accessible à pied : moins de 15 min à pied soit 1 km à vol d'oiseau (avec une vitesse moyenne de 5 km/h)
- accessible à vélo : moins de 15 min à vélo soit 3 km à vol d'oiseau (avec une vitesse moyenne de 15 km/h)
- accessible en voiture : moins de 15 min en voiture soit 10 km à vol d'oiseau (avec une vitesse moyenne de 50 km/h)

Remarque : Les temps de parcours sont calculés en transformant les distances « à vol d'oiseau » en distances « réelles » à l'aide d'un facteur de détour de 1,25<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> Héran, F. (2009). Des distances à vol d'oiseau aux distances réelles ou de l'origine des détours. Flux, 76-77, 110-121. <https://doi.org/10.3917/flux.076.0110>

Note pour la suite : les valeurs données en exemple sont fictives.

### Distance moyenne d'un habitant à son point de distribution le plus proche par type de point de distribution

Cet indicateur présente la distance moyenne à parcourir par un habitant pour se rendre au point de distribution le plus proche, pour chaque type de point de distribution :

Distance moyenne d'un habitant à son point de distribution le plus proche	(en km)
Boulangeries	1.5
Commerces spécialisés	4.0
Épiceries-supérettes (<400m <sup>2</sup> )	2.0
Super/hypermarchés (> 400m <sup>2</sup> )	10.0

Cet indicateur est calculé pour un territoire donné, par **une moyenne pondérée par la population** sur l'ensemble des carreaux du territoire.

### Part de la population ayant accès à un type de point de distribution selon le moyen de transport

Cet indicateur permet d'évaluer pour chaque type de point de distribution la part de la population distante de moins de x km.

C'est ce type d'indicateur qui est retenu pour cartographier les déserts alimentaires dans le [Food Access Research Atlass](#) (USDA).

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied en moins de 15min	à vélo en moins de 15min	en voiture en moins de 15min
Boulangeries	10%	20%	50%
Commerces spécialisés	5%	15%	20%
Épiceries-supérettes (<400m <sup>2</sup> )	10%	20%	50%
Super/hypermarchés (> 400m <sup>2</sup> )	20%	70%	90%

### Indicateur agrégé et note globale représentant le niveau de dépendance aux transports motorisés pour les achats alimentaires

L'objectif est de synthétiser la situation du territoire sur le plan de l'accessibilité physique aux points de distribution alimentaire via un seul indicateur et une note qui pourra être ajoutée dans l'écran de synthèse de l'application CRATER pour servir de point d'entrée vers un chapitre qui présentera les indicateurs détaillés décrits ci-dessus.

Le calcul de l'indicateur agrégé peut être réalisé sur la base de l'indicateur « part de la population ayant accès à un type de point de distribution en vélo (seuil de 3km) », en ramenant les valeurs obtenues pour chaque catégorie de point de distribution à une seule valeur via l'une des méthodes suivantes présentées au chapitre **Principe de calcul de la « distance moyenne aux commerces alimentaires »** :

- prendre la valeur « au plus proche », ce qui revient à baser les calculs sur le plus proche point de distribution des habitants, quelque soit sa catégorie ;
- prendre la valeur « au plus loin », ce qui revient à considérer la distance qui englobe au moins un point de distribution de chaque catégorie ;
- faire une moyenne de la valeur constatée pour chaque catégorie.

Une note entre 0 et 10 peut être obtenue en ramenant cet indicateur (exprimé en %) à une valeur entre 0 et 10.

## Représentation cartographique

En complément des indicateurs, une carte éventuellement ajoutée pour permettre d'explorer les points de distribution présents sur le territoire, et éventuellement déclarer les manques ou erreurs en renvoyant sur les outils Open Street Map.

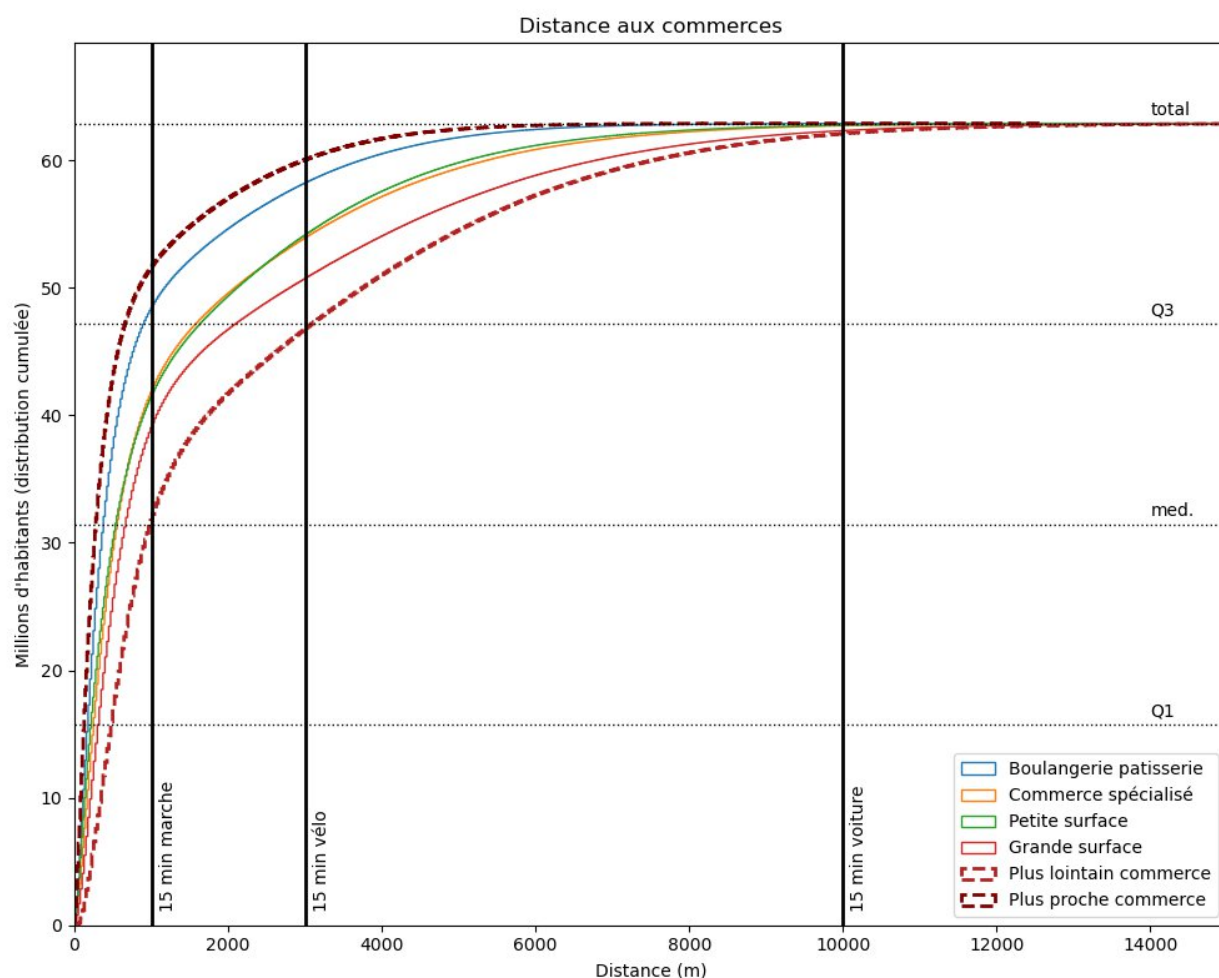


Exemple de représentation cartographique des points de distribution

## 4. Évaluation des résultats obtenus avec les données réelles

### 1. Indicateurs de distance au niveau des carreaux

La méthodologie précédente permet de calculer les distances au plus proche point de distribution sur l'ensemble des carreaux, pour chaque type de point de distribution (Boulangerie, Commerces spécialisés, Petite surface alimentaire <400m<sup>2</sup>, Grande surface alimentaire >400m<sup>2</sup>), ainsi que pour les types agrégés « plus proche commerce » (ie distance au premier point de distribution quelque soit son type), et « plus lointain commerce » (ie distance qui permet d'accéder à au moins un point de distribution de chaque type).



*Distribution de la population française selon sa proximité aux points de distribution les plus proches*

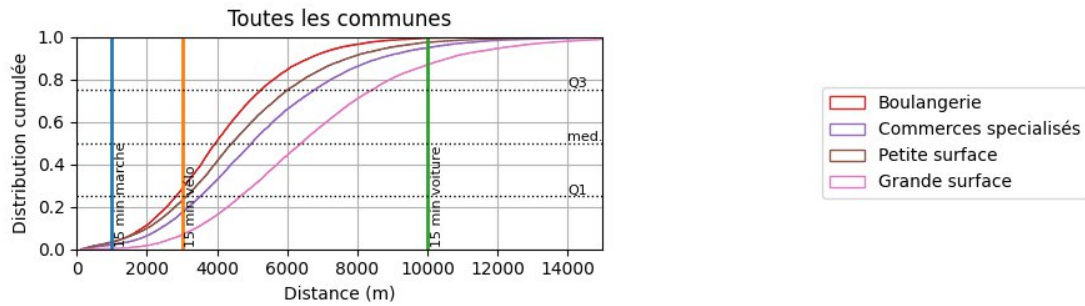
Ainsi, selon le type de point de distribution considéré :

- entre 50% et 75% de la population est sous le seuil de 1km (15 min de marche)
- entre 75% et 90% de la population est sous le seuil de 3km (15min de vélo)

## 2. Analyse de la distribution des résultats sur l'ensemble des communes

La même analyse sur le nombre de communes montre un profil inverse :

- une faible part des communes est sous le seuil de 1km
- 10 à 30% des communes sont sous le seuil de 3km



*Distribution des communes française selon leur proximité aux points de distribution les plus proches*

Ces éléments laissent supposer une forte corrélation entre la localisation des points de distribution et la densité de population.

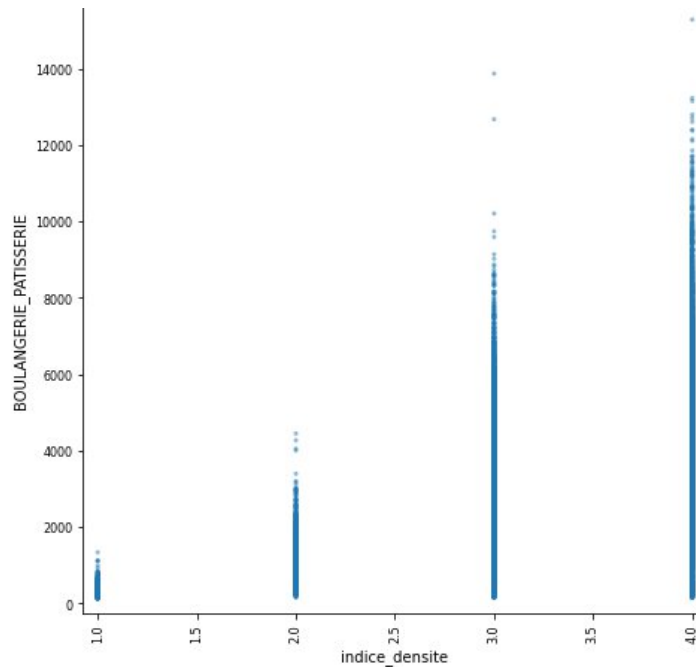
**3. Relations avec l'indice de densité de la population**

La grille de densité des communes de l'[INSEE](#) classe les communes selon 4 catégories de densité (de indice 1=DENSEMENT PEUPLEE, à indice 4=TRES PEU DENSE) :

categorie_densite	Nombre_de_communes	Population
DENSEMENT_PEUPLEE	764	20283445.0
DENSITE_INTERMEDIAIRE	3353	17902243.5
PEU_DENSE	18707	18987322.5
TRES_PEU_DENSE	11997	2338026.0

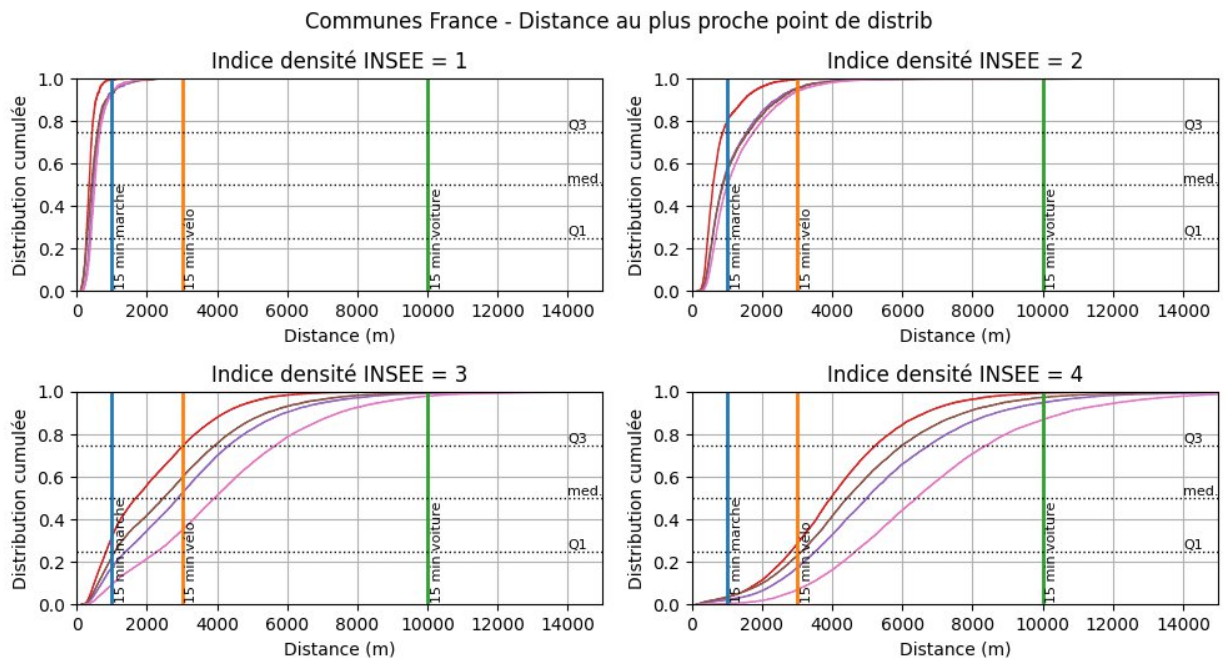
*Nombre et population par catégorie de densité de communes*

Elle permet de vérifier qu'il y a bien une relation entre la distance et la densité de population. Ci-dessous l'illustration pour la distance aux boulangeries montre que : pour les communes densément peuplées (valeur 1 en abscisse), la distance est globalement inférieure à 2km alors que pour les communes de très faible densité (4 en abscisse) la distance s'étale entre 0 et 15km



*Distribution des communes selon leur distance à la plus proche boulangerie par catégorie de densité de communes*

La distribution des résultats est illustrée ci-dessous pour les communes ayant un indice de densité de 1 (densément peuplée), 2 (densité intermédiaire), 3 (peu dense), et 4 (très peu dense) :



*Distribution des communes française selon leur proximité aux points de distribution les plus proches et par catégorie de densité de communes*

Il apparaît que dans les zones denses la distance est inférieure à 1000 mètres (15min à pied) pour la plupart des communes. Et pour les zones de densité intermédiaires elle est inférieure à 3000 mètres (15min à vélo) pour la plupart des communes.

En revanche, pour les zones peu denses et très peu denses (indices de densité 3 et 4) la distance est supérieure à 3000m pour une part significative des communes.

#### 4. Part de la population concernée

Sur le périmètre de la France métropolitaine, avec une population évaluée à 62 885 634 habitants (somme sur le carroyage INSEE), pour 27 130 073 de ménages, la distance obtenue est la suivante :

	Distance au plus proche aux habitants	Distance au plus proche aux ménages
BOULANGERIE_PATISSERIE	870 m	829 m
COMMERCE_SPECIALISE	1325 m	1268 m
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	1679 m	1614 m
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	1287 m	1231 m

Et la part de population en fonction des distances aux différentes catégories de point de distribution est la suivante :

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	77 %	93 %	7 %
COMMERCE_SPECIALISE	66 %	86 %	14 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	62 %	81 %	19 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	67 %	87 %	13 %

Ainsi, selon le type de point de distribution considéré, **c'est entre 7 et 19% de la population du territoire métropolitain qui est potentiellement dépendante la voiture pour accéder aux points de distribution alimentaires considérés ici.**

#### 5. Évaluation des résultats au regard d'autres études

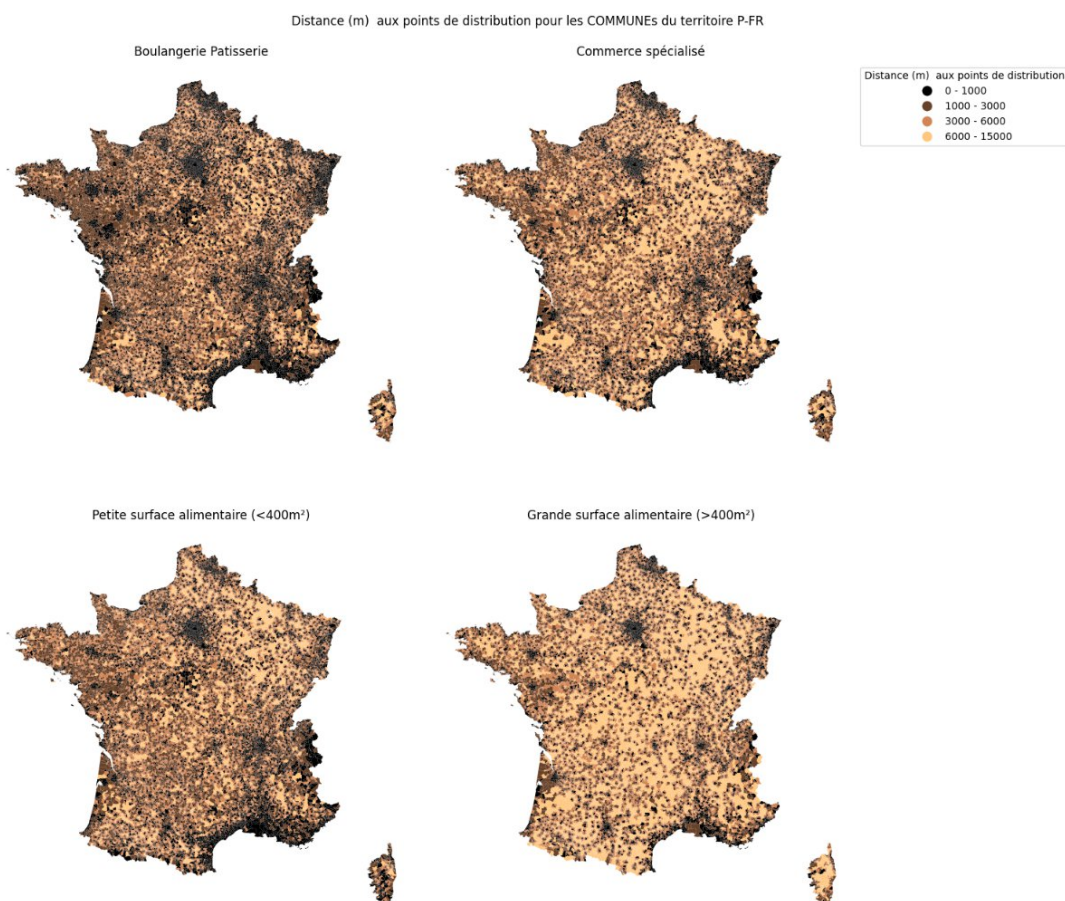
En France, la distance moyenne pour un ménage est évaluée entre ~800m (boulangerie) et ~1600 (grande surface), et les résultats sont très voisins si on considère un habitant plutôt qu'un ménage.

A partir de l'étude du CGAD (<https://www.cgad.fr/app/uploads/2019/02/Les-fran%C3%A7ais-et-les-commerces-alimentaires-de-proximit%C3%A9.presentation.pdf>, voir page 11 et suivantes), on évalue les fréquences de trajets suivantes :

- 2,7 trajets AR par semaine à la boulangerie (23% \* 7 trajets + 17% \* 3,5 trajets + 22% \* 1 trajet + 19% \* 0,5 trajet + 8% \* 0,25 trajet)
- 1,7 trajets AR par semaine dans des commerces spécialisés (12%\*6+14%\*3.5+27%\*1.5+19%\*0.5+9%\*0.25)
- 1,5 trajet AR par semaine dans une petite surface alimentaire (4%\*6+11%\*3.5+52%\*1.5+25%\*0.5+5%\*0.25)
- 1,5 trajet AR par semaine dans une grande surface alimentaire (idem)

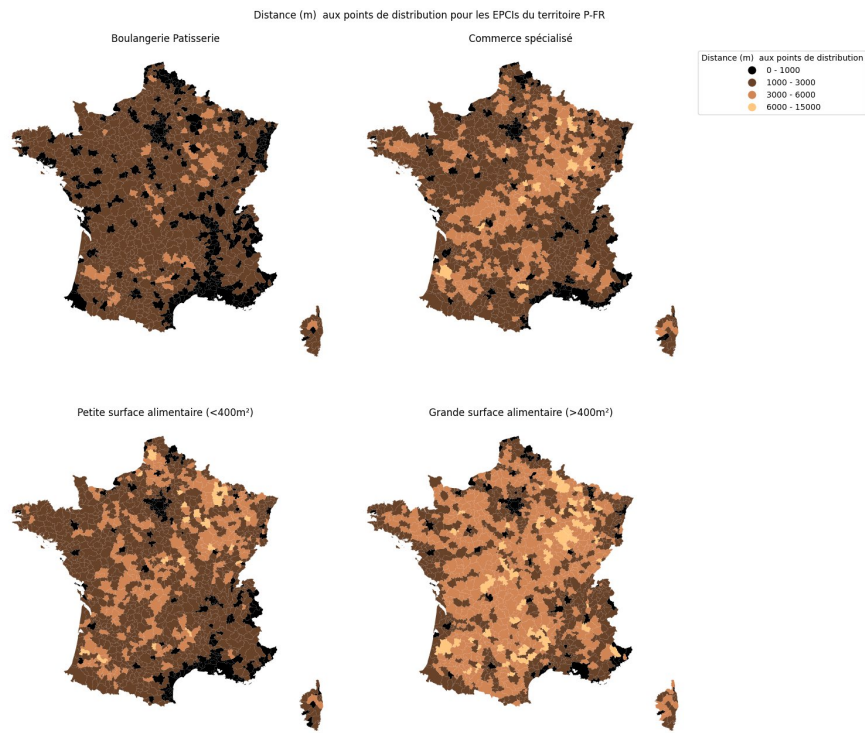
La distance totale obtenue par personne et par semaine est d'environ 18km (soit  $2 * (2,7 \times 870 + 1,7 \times 1325 + 1,5 \times 1679 + 1,5 \times 1287)$ ). Cette valeur est à comparer aux 21 km par semaine évalués par l'étude de Barbier et al<sup>14</sup>. Un ordre de grandeur qui est donc similaire, même si cette comparaison est à prendre avec toutes les réserves nécessaires (modèle simpliste qui ne prend pas exemple pas en compte les déplacements pour plusieurs motifs, et évaluation des distances « à vol d'oiseau », plus courtes que les trajets réels par la route)

## 6. Distance aux points de distribution

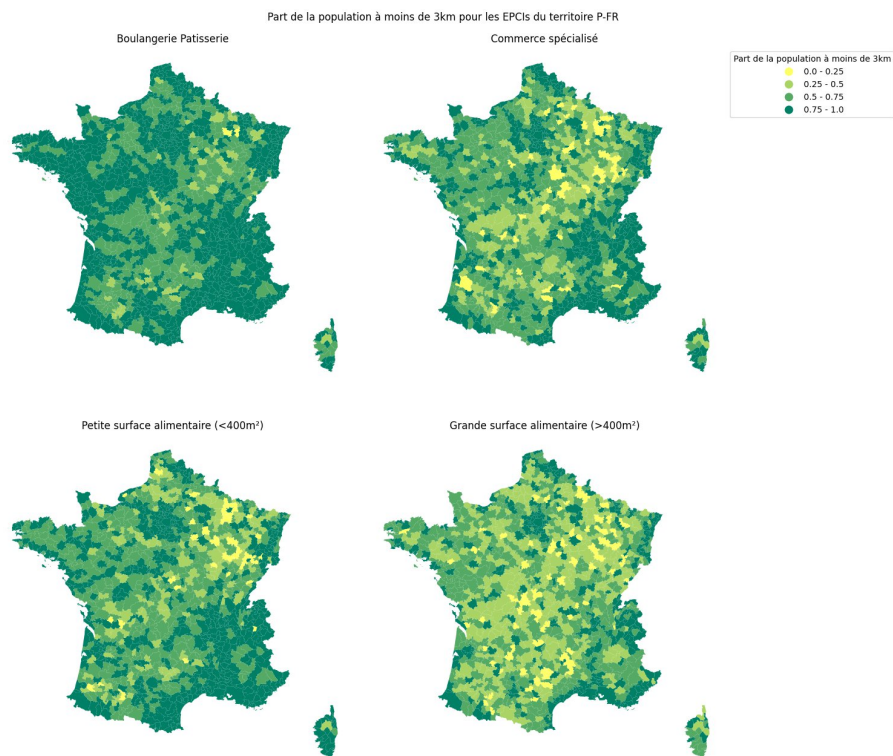


Même carte, mais avec les données au niveau des EPCIs :

<sup>14</sup> Barbier et al. (2019) *op. cit.*



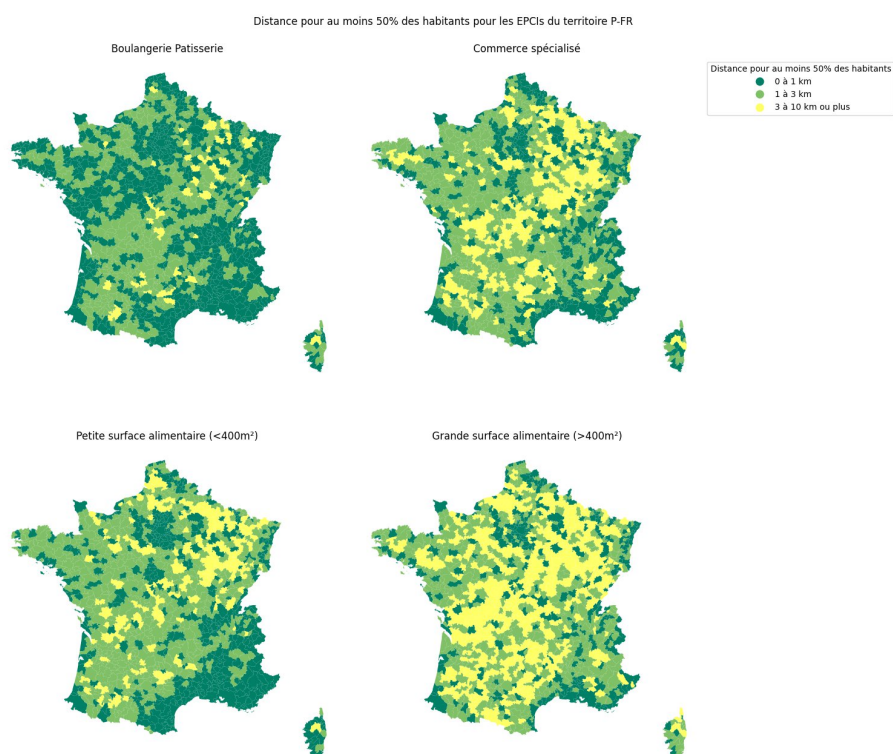
## 7. Part de la population à moins de 3km d'un point de distribution



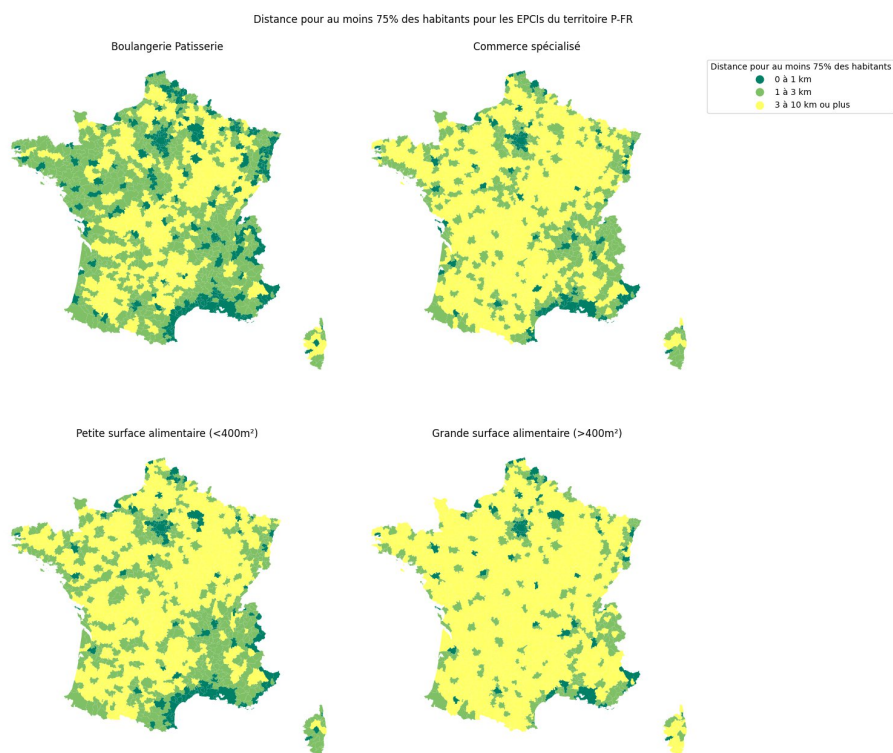
## 8. Distance pour au moins 50% des habitants

Les cartes suivantes montrent : en vert foncé les zones dans lesquelles au moins 50% des habitants sont situés à une distance inférieure à 1km du premier point de distribution (accessible à pied), en vert clair les zones dans lesquelles au moins 50% des habitants sont à

une distance inférieure à 3km (accessible en vélo), et en jaune les zones dans lesquelles au moins 50% des habitants sont à une distance supérieur à 3km (dépendance à la voiture).



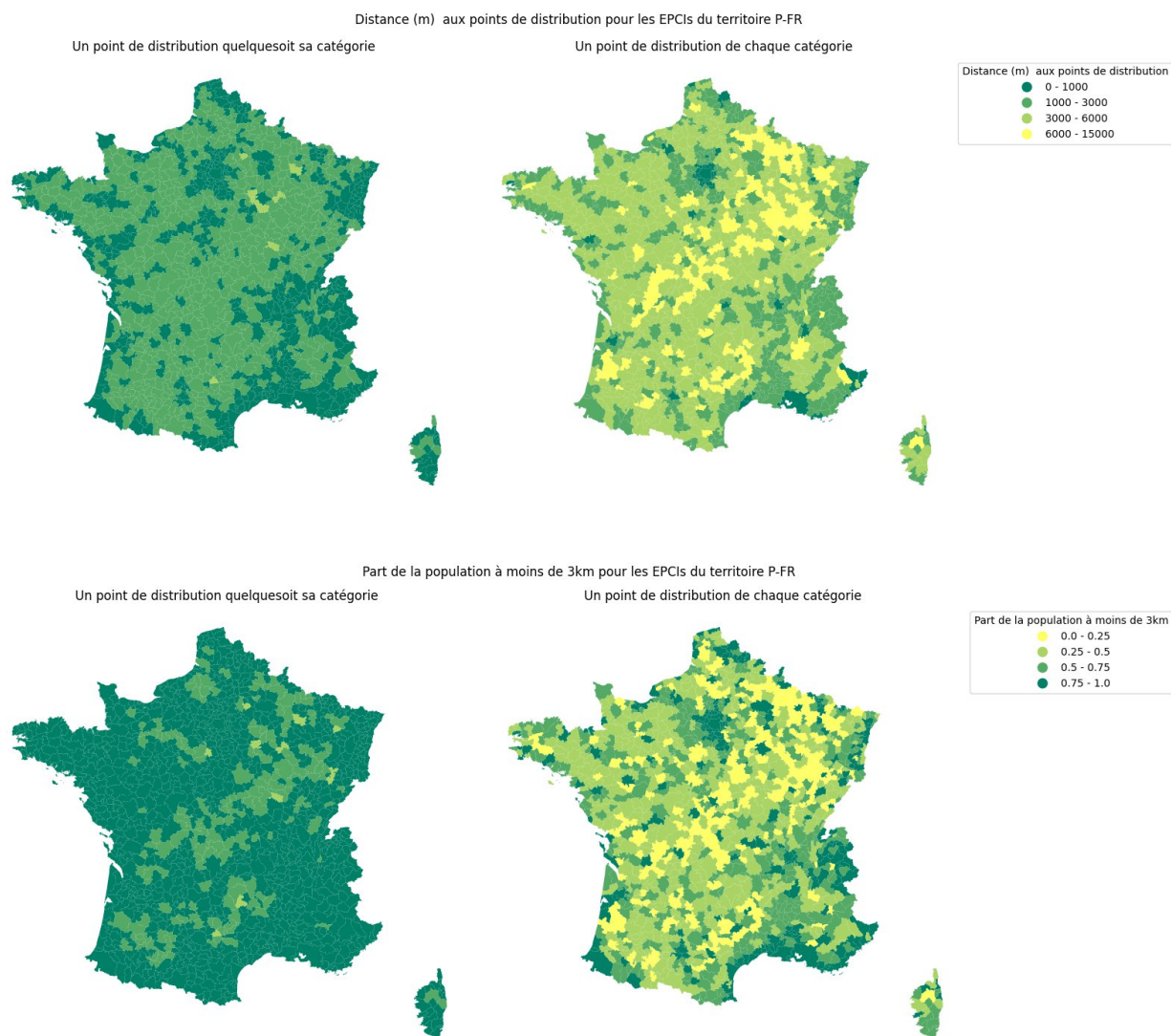
Même carte ; avec un seuil à « au moins 75% des habitants » :

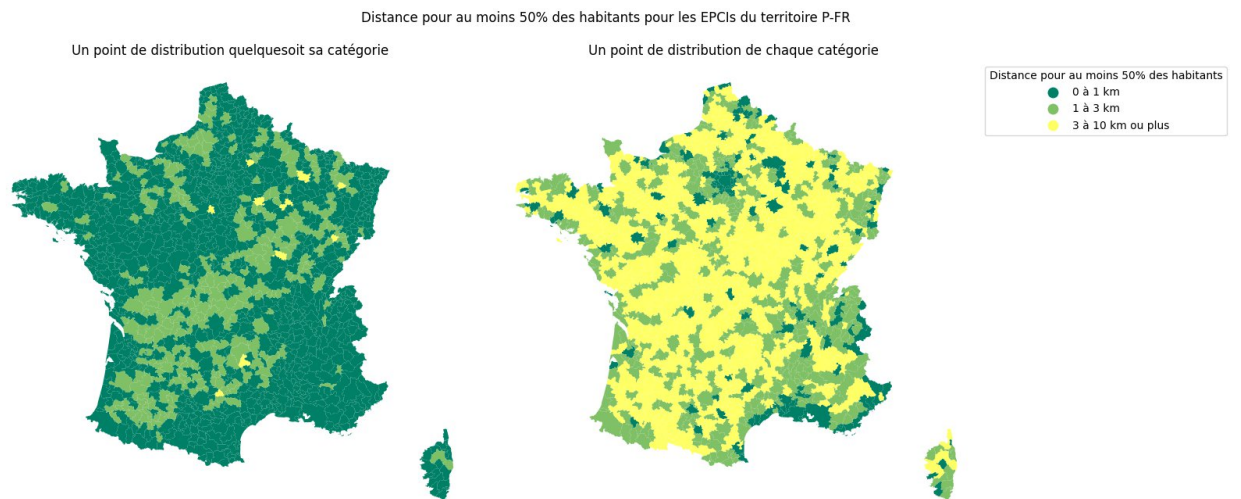


## 9. Agrégation des catégories de points de distribution

Les indicateurs précédents sont aussi calculés en regroupant les catégories de points de distribution selon 2 méthodes :

- Évaluation de la distance au point de distribution le plus proche, quelque soit sa catégorie
- Évaluation de la distance permettant d'accéder à au moins un point de distribution de chaque catégorie (cad que pour un carreau donné, on trouvera dans un rayon correspondant à cette distance au moins un point de distribution de chaque catégorie)

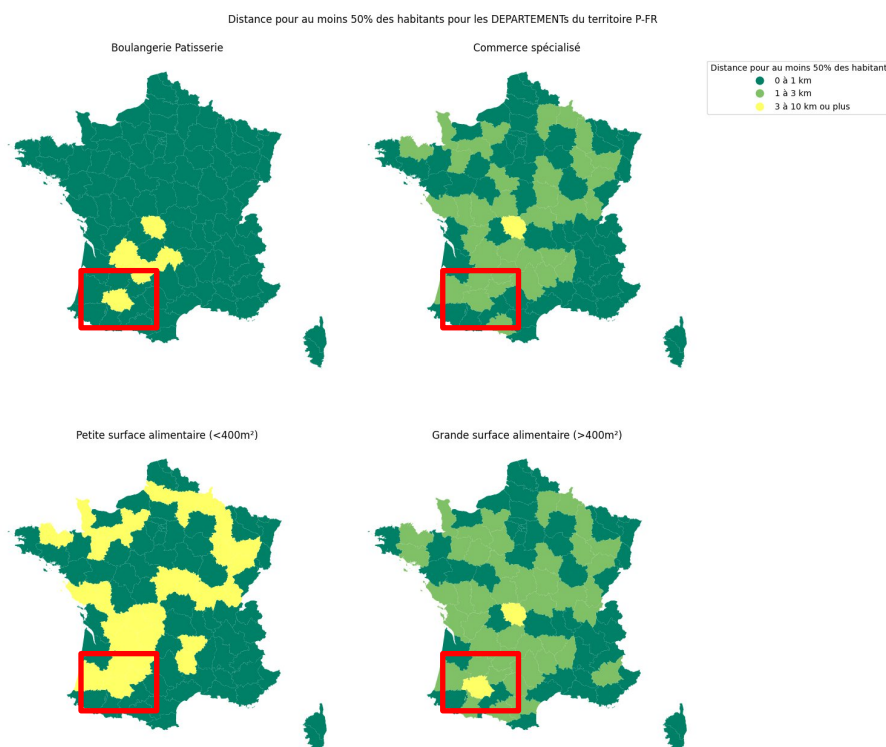




## 10. Exemple d'interprétation pour quelques EPCI du département du Gers

Sur la carte de France, on constate que plus de la moitié des habitants du département du Gers (encadré en rouge) se situe à une distance importante des points de distribution alimentaire :

- plus de 3km pour les boulangeries, petites ou grandes surfaces alimentaires
- entre 1 et 3km pour les commerces spécialisés



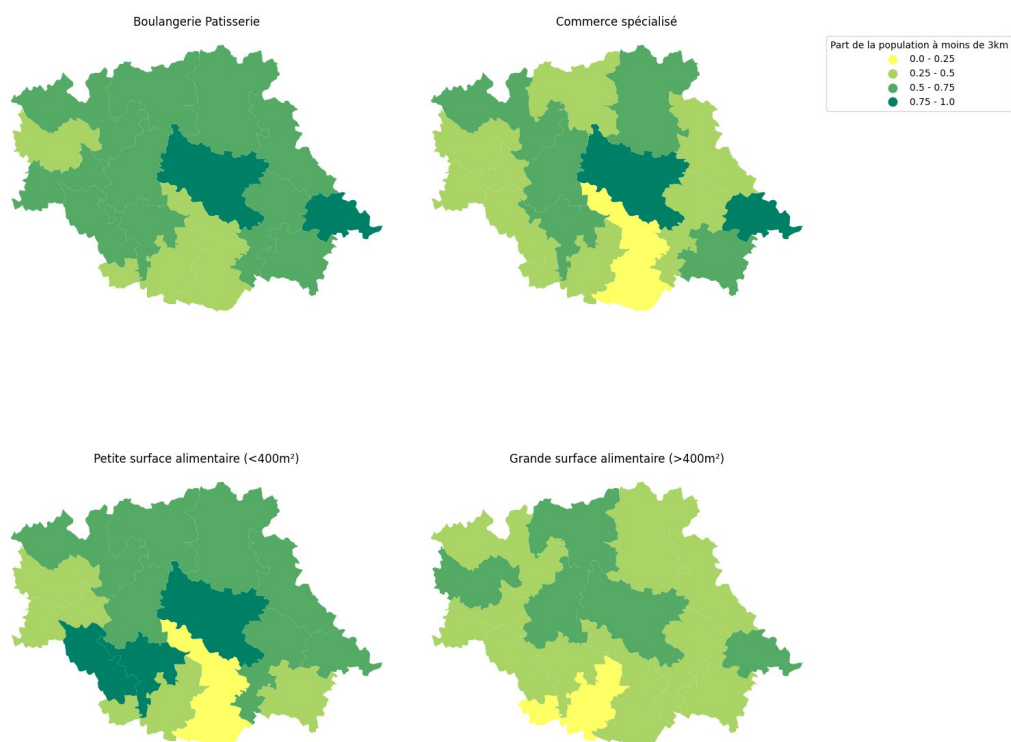
Un zoom sur les EPCIs du département montre que :

- la dépendance à la voiture semble la plus faible pour l'EPCI la plus au centre du département. Il s'agit de la communauté d'agglomération de Auch, préfecture et plus grande ville du territoire ;

- et elle est moins bonne dans plusieurs EPCIs au sud du département qui présentent des distances moyennes aux points de distribution supérieures à 3km, et en conséquence une part importante de la population située à plus de 3km quelque soit le type de point de distribution.

Distance (m) aux points de distribution pour les EPCIs du territoire D-32





Les tableaux ci-dessous reprennent les indicateurs de part de la population pour la France, le Gers, l'EPCI du Grand Auch, et 2 EPCIs au sud du département (CC Astarac Arros en Gascogne et CC Val de Gers) :

France (Population : 62 885 636)

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	77 %	93 %	7 %
COMMERCE_SPECIALISE	66 %	86 %	14 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	62 %	81 %	19 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	67 %	87 %	13 %

Gers (Population : 186 952)

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	42 %	62 %	38 %
COMMERCE_SPECIALISE	35 %	55 %	45 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	34 %	49 %	51 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	38 %	61 %	39 %

CA Grand Auch Cœur de Gascogne (Population : 37 754)

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	57 %	77 %	23 %
COMMERCE_SPECIALISE	55 %	77 %	23 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	54 %	71 %	29 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	52 %	81 %	19 %

CC Astarac Arros en Gascogne (Population : 7 281)

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	14 %	48 %	52 %
COMMERCE_SPECIALISE	14 %	47 %	53 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	3 %	13 %	87 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	12 %	31 %	69 %

CC Val de Gers (Population : 9 723)

Part de la population ayant accès à un type de point de distribution donné...	à pied (< 1km)	à vélo (< 3km)	en voiture (> 3km)
BOULANGERIE_PATISSERIE	22 %	39 %	61 %
COMMERCE_SPECIALISE	11 %	20 %	80 %
GRANDE_SURFACE_GENERALISTE	10 %	31 %	69 %
PETITE_SURFACE_GENERALISTE	15 %	25 %	75 %

Bilan :

- une part très importante (>50% quelque soit le type de point de distribution) de la population est dépendante de la voiture pour accéder aux points de distribution alimentaire dans les EPCIs du CC Astarac Arros en Gascogne et du CC Val de Gers
- l'accessibilité physique est la meilleure dans l'EPCI la plus densément peuplée du département (Auch), mais environ 1/5 de la population reste dépendante de la voiture - ce qui est supérieure au ratio constaté sur la France quelque soit le type de point de distribution

## 5. Ajustements mis en œuvre lors de la phase d'intégration à l'application CRATer

La classification des commerces finalement retenue est :

- COMMERCE\_GENERALISTE
- BOULANGERIE\_PATISSERIE
- BOUCHERIE\_POISSONNERIE
- COMMERCE\_SPECIALISE

Le seuil de distance accessible à vélo a été réduit à 2 km.

Les indicateurs finalement retenus dans l'application sont les suivants :

- La distance moyenne à chaque catégorie de commerces alimentaires pour les habitants d'un territoire ;
- La part de la population théoriquement dépendante à la voiture par catégorie de commerces alimentaires (c'est à dire à une distance supérieure à 2 km à vol d'oiseau) ;
- La part de la population théoriquement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires, correspondant à la part de la population qui est à plus de 2 km de distance à vol d'oiseau pour atteindre 3 types de commerces (3e quartile des 4 types de commerce).
- La part du territoire dont la population est majoritairement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires : pour les communes il s'agit de la proportion de carreaux dont la population est théoriquement dépendante de la voiture pour ses achats alimentaires ; pour les territoires supra-communaux, la proportion de communes dont la population est majoritairement dans cette situation ;
- La note, le message de synthèse et le message global du chapitre se basent sur ces deux derniers indicateurs.

## 6. Limites

Les indicateurs définis présentent différents biais qu'il est important de garder en tête, notamment :

- Les calculs ne prennent pas en compte que les achats peuvent être fait lors de déplacements domicile-travail ou domicile-loisirs puisque tout est pensé depuis le domicile.
- Aucune différence n'est faite entre une situation où tous les achats sont faits dans un seul point de distribution (ex : un supermarché), et une situation où ils sont fait dans plusieurs points de distribution (ex : plusieurs points de distribution de détails). La 2e situation implique probablement plus de déplacements et de kilomètres parcourus, mais il paraît difficile d'évaluer ce surplus via un modèle abordable et fiable.
- Les pratiques de mobilité et les infrastructures de transport, notamment les transports en commun, ne sont pas prises en compte : l'approche par calcul de distance « à vol d'oiseau » est simpliste, car il ne prend pas en compte les infrastructures existantes (présence/absence de route, de transports en communs), ou les obstacles naturels (ex : vallée de montagne). Il existe des solutions pour calculer des itinéraires et des isochrones (par exemple <https://openrouteservice.org/> ou <http://project-osrm.org/>), mais cela amène un complexité importante pour un gain difficile à évaluer. Il semble également hors de portée de faire des hypothèses sur les modalités de déplacement des habitants (train / voiture / vélo)... Dans ce contexte, l'utilisation des distances « à vol d'oiseau » semble être un compromis acceptable pour cette première version. D'autant que chaque distance sera agrégée sur un ensemble de carreaux INSEE ce qui permettra de lisser certains biais
- De même les pratiques alternatives (circuits-courts...) dont les points de vente sont plus difficilement identifiables, ou l'auto-consommation (qui limite le besoin en points de distribution alimentaire de proximité) ne sont pas intégrées. Ces dernières pourraient être intégrées via l'utilisation d'autres données (localisation des AMAP, des potagers privés ou partagés...).

## 7. Annexes

Correspondances de classification avec OSM :

'supermarket': "GRANDE\_SURFACE\_GENERALISTE" (Supermarché)  
'department\_store': "GRANDE\_SURFACE\_GENERALISTE" (Department store)  
'convenience': "PETITE\_SURFACE\_GENERALISTE" (Supérette)  
'deli': "PETITE\_SURFACE\_GENERALISTE" (Épicerie fine)  
'bakery': "BOULANGERIE\_PATISSERIE" (Boulangerie)  
'pastry': "BOULANGERIE\_PATISSERIE" (Pâtisserie)  
'butcher': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Boucherie charcuterie)  
'seafood': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Poissonnerie)  
'frozen\_food': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Produits surgelés)  
'cheese': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Fromagerie)  
'dairy': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Crèmerie)  
'greengrocer': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Primeur)  
'pasta': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Pâtes)  
'caterer': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Traiteur)  
'cannery': "COMMERCE\_SPECIALISE" (Conserverie)

Correspondances de classifications avec la BPE :

'B101': 'GRANDE\_SURFACE\_GENERALISTE' (Hypermarché)  
'B102': 'GRANDE\_SURFACE\_GENERALISTE' (Supermarché)  
'B201': 'PETITE\_SURFACE\_GENERALISTE' (Supérette)  
'B202': 'PETITE\_SURFACE\_GENERALISTE' (Épicerie)  
'B203': 'BOULANGERIE\_PATISSERIE' (Boulangerie Pâtisserie)  
'B204': 'COMMERCE\_SPECIALISE' (Boucherie charcuterie)  
'B205': 'COMMERCE\_SPECIALISE' (Produits surgelés)  
'B206': 'COMMERCE\_SPECIALISE' (Poissonnerie)