



**HAL**  
open science

# Quelles cellules spatiales pour contenir la population et gérer la mobilité? Hiérarchie urbaine, influences métropolitaines et zones d'organisation de la mobilité dans la France de 2020

Anne Guillemot, Fabien Leurent

## ► To cite this version:

Anne Guillemot, Fabien Leurent. Quelles cellules spatiales pour contenir la population et gérer la mobilité? Hiérarchie urbaine, influences métropolitaines et zones d'organisation de la mobilité dans la France de 2020. 2024. hal-04834883

**HAL Id: hal-04834883**

**<https://hal.science/hal-04834883v1>**

Preprint submitted on 12 Dec 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

# Quelles cellules spatiales pour contenir la population et gérer la mobilité ? Hiérarchie urbaine, influences métropolitaines et zones d'organisation de la mobilité dans la France de 2020

---

Anne GUILLEMOT et Fabien LEURENT, CIRED, Ecole des Ponts

## Abstract

L'espace géographique de la France métropolitaine est inégalement peuplé. Les villes présentent une gamme d'ordres de grandeur. Les plus importantes d'entre elles polarisent autour d'elles un espace qui constitue une « couronne » fondée sur la mobilité domicile-travail. La ville et sa couronne forment ensemble une Aire d'Attraction de Ville (AAV) qui contient l'essentiel de la mobilité des personnes au quotidien. Et les transports publics de personnes sont organisés localement par une Autorité Organisatrice de Mobilité (AOM), dont le ressort territorial englobe une population et un espace : nous les appelons des Zones d'Organisation de la Mobilité (ZOM). L'article interroge la capacité des trois types d'entités (agglomérations, AAV et ZOM) à contenir la population et la mobilité du quotidien, et leurs relations avec le maillage du territoire national en communes et en Départements. Nous caractérisons statistiquement la distribution de chaque type d'entités en termes de population et d'étendue spatiale, et nous dégagons une typologie des ordres de grandeur (suivant la loi rang-taille). Nous mettons en correspondance les trois types d'entités spatiales, par classe d'ordre de grandeur, en mesurant des facteurs d'amplification de la population et de l'espace couvert. Il y a deux catégories contrastées de ZOM, respectivement urbaines versus rurales. Les ZOM urbaines enserrant de près leur agglomération, mais ne capturent que 10% de leur couronne. Les ZOM rurales forment des ensembles spatiaux plus larges et plus denses, plus peuplés donc, que les AAV de rang analogue (de 200 à 700). Les 50 métropoles les plus importantes, et les 50 suivantes, sont en très grande majorité des chefs-lieux de Départements. Ainsi les Départements contiennent les métropoles et leurs couronnes, hormis la douzaine en haut du classement, et leur maillage dans l'espace détermine une configuration spatiale régulière des métropoles en France.

**Mots-clefs :** Villes et couronnes ; Rayonnement métropolitain ; Loi rang-taille ; Cellules spatiales ; Configuration spatiale

## Highlights

- Etude comparée des entités spatiales de trois types : agglomération, aire métropolisée et ZOM
- Par type, étude statistique des entités en termes de population, d'espace et de densité
- Par type, répartition des entités par ordre de grandeur en population
- Par ville, l'agglomération, quelque peu amplifiée par la ZOM, est bien plus « magnifiée » par l'aire métropolisée (+50% de population, +500% d'espace)
- Les ZOM ressortent de deux catégories contrastées, urbaine versus rurale
- Hormis les toutes premières, les ZOM sont étriquées face à la mobilité domicile-travail
- Le maillage départemental est propre à canaliser le rayonnement métropolitain, sauf pour la douzaine de villes en haut de classement

# 1. Introduction

## 1.1. Contexte

Pour tout territoire, la population humaine est un ensemble d'individus qui habitent l'espace géographique et y réalisent l'essentiel de leurs activités. Les villes sont des formes intensives du peuplement de l'espace, et par conséquent d'activités humaines, sociales et économiques. Le nombre et la variété des activités réalisables dans une ville, autrement dit la multifonctionnalité, déterminent son pouvoir attracteur pour des habitants comme pour des emplois. Et la ville comme polarité d'activités et d'emplois attire aussi des individus qui habitent non pas en son sein mais en dehors. L'espace environnant est soumis à une influence « métropolitaine » d'autant plus forte en un lieu qu'elle y concerne une plus forte part des résidents. L'espace environnant fortement polarisé constitue la couronne métropolitaine de la ville, selon un pattern « centre-périphérie » très généralement répandu. Les complexes « ville-centre et couronne métropolisée » sont appelés « aires d'attraction des villes » (AAV) en français et, en anglais, des « functional urban areas » (FUA).

Qui dit foyer de population dit opportunités et besoins de mutualisation, d'investissement dans des équipements collectifs procurant des services de manière massive et avec des économies d'échelle. Les transports urbains sont d'autant plus concernés qu'ils déterminent l'accessibilité des activités établies localement et assurent la cohésion d'ensemble de la ville. C'est pourquoi les infrastructures de circulation font l'objet d'un développement dûment planifié et d'une exploitation concertée, et que, là où la population est suffisamment massive et dense, sont développés des services de transport collectif de personnes sous la forme de lignes d'autobus ou d'autres modes (tramway, métro, train), selon la capacité de flux nécessaire.

En France, l'organisation des transports urbains a été rationalisée dans les années 1970 avec l'institution des Autorités Organisatrices de Transport Urbain (AOTU), compétente chacune sur un espace urbain défini pour organiser, planifier, coordonner les lignes de service, les accès et les correspondances, la tarification et l'information. Ces missions ont été adossées à des ressources financières spécifiques : le Versement Transport, assis sur la masse salariale des établissements productifs du lieu. Cette formule organisationnelle combinant compétences et financement a fait ses preuves. Au gré des vagues successives de décentralisation, les AOTU ont été agrandies, sont devenues des Autorités Organisatrices de Mobilité (AOM), et la formule a été adaptée pour les Régions ainsi que, durant une période limitée, pour les Départements.

La Loi d'Orientation des Mobilités (LOM) de 2019 a généralisé l'institution d'Autorités Organisatrices de Mobilité locales pour couvrir l'ensemble du territoire français selon une logique de bassins de vie, non seulement pour les territoires urbains mais aussi pour les territoires ruraux. Les missions assignées comprennent, pour tous les territoires, l'organisation des services de mobilité : lignes de transport collectif, services partagés, mobilités actives. Pour mémoire, en l'absence de constitution d'une AOM locale, par substitution c'est la Région qui exerce la compétence d'ordre local.

Cependant, l'ambition de couvrir systématiquement le territoire national doit composer avec la diversité des situations concrètes des territoires locaux. Les espaces concernés constituent-ils véritablement des territoires ? Pour ce faire, sont-ils suffisamment consistants en termes de population et d'emploi contenus dans chacun, et suffisamment cohérents par rapport à leur environnement géographique respectif ? Entre mobilité urbaine et suburbaine interne au territoire, et

mobilité interurbaine qui connecte le territoire à l'extérieur, ou ne fait que le traverser, quelles sont les importances respectives des flux ? A l'évidence, le rapport quantitatif entre les types de trafic détermine la réalité du pouvoir gestionnaire qu'une AOM locale pourra exercer.

Les importances respectives des flux reposent sur les effectifs de population en jeu, sur leur répartition dans l'espace et donc sur l'armature urbaine dans un ensemble bien plus vaste que le ressort territorial d'une AOM locale. Nous appellerons Zone d'Organisation de la Mobilité (ZOM) ce ressort territorial, pour le considérer primordialement en tant qu'espace géographique étendu et peuplé, et le confronter aux agglomérations et aux influences métropolitaines. La situation d'une ZOM relativement aux agglomérations importantes les plus proches s'appréhende notamment au travers des intersections entre les ZOM et les AAV.

## 1.2. Questions de recherche

Dans et pour le territoire français métropolitain, quel est l'état, au sens statistique du terme, des entités spatiales des trois natures – Unités Urbaines (UU), Aires d'Attraction des Villes (AAV) et Zones d'Organisation de la Mobilité (ZOM) – et quelles sont les relations territoriales entre les trois natures ? Dit autrement, en considérant le territoire français métropolitain comme un système, quelle en est la composition en organes des trois natures, et quelles complémentarités présentent ces organes ?

Nous envisagerons chaque entité spatiale d'une certaine nature en tant que cellule d'espace et conteneur de population, et nous traiterons spécifiquement des six questionnements suivants.

QR1, **Composition d'ensemble** : par nature d'entités, quel est le recouvrement du territoire d'ensemble, quelle couverture de la population, quelle couverture de l'espace géographique ?

QR2, **Ordres de grandeur** : quels degrés de taille, en nombre d'habitants, se distinguent parmi les entités de chaque nature ? Combien d'entités relèvent-elles de chaque ordre de grandeur ?

QR3, **Réalités territoriales** : à l'aune de l'intensité de peuplement, quelle est la portée territoriale réelle d'une entité en termes de taille en population et de mode d'occupation de l'espace ? Modes d'occupation que nous caractériserons en fonction des densités locales de population, tant pour les lieux que pour les individus.

QR4, **complexes territoriaux** : entre les trois natures, en quoi leurs entités respectives se correspondent-elles ? Quelles relations d'inclusion dans l'espace, avec quels facteurs d'amplification selon l'échelle des populations et selon celle des superficies ?

QR5, **extensions spatiales à l'épreuve de la mobilité domicile-travail** : quel espace occupent les agglomérations, selon leur ordre de grandeur ? En quoi les aires d'attraction des villes amplifient-elles leurs villes-noyaux ? Agrègent-elles d'autres agglomérations ? Où se situent les ZOM relativement aux agglomérations et aux AAV ? Sont-elles aptes à contenir l'essentiel de la mobilité domicile-travail de leurs habitants ?

QR6, **Morphologie** : Quelles configurations présentent les entités des trois natures dans l'espace d'ensemble ? Y a-t-il des patterns spatiaux typiques ?

### 1.3. Objectif : révéler la composition du territoire en organes assurant trois fonctions complémentaires

L'article a pour objectif de révéler la composition du territoire français métropolitain, dans son état de 2020, en « organes » des trois natures. Nous dresserons un tableau d'ensemble des trois natures et nous mettrons les trois natures en correspondance, à l'aune des populations et des superficies, ainsi qu'au niveau élémentaire des entités.

Par nature d'entité, nous considérerons les entités comme les individus d'une population statistique, disons une « tribu » pour réserver le terme de population aux individus humains. Nous caractériserons les entités de chaque tribu selon la taille de population et la superficie. Nous ferons apparaître une hiérarchie des entités selon des ordres de grandeur en effectif de population, et nous mesurerons la répartition de la population d'ensemble et de l'espace d'ensemble entre les différents ordres de grandeur. Nous tracerons systématiquement le rapport entre population et espace en caractérisant l'intensité du peuplement au sein de chaque entité.

Nous mettrons en correspondance les entités des trois natures en traçant les inclusions des agglomérations (UU) dans les AAV, puis dans les ZOM, et en comparant les ZOM aux AAV en termes d'entités et selon leur composition particulière en population et en espace. Nous confronterons les étendues spatiales aux distances domicile-travail pour apprécier la capacité des entités à contenir cette mobilité.

Chemin faisant, nous identifierons des configurations typiques : selon le pattern centre & couronne, et aussi en rapport avec le zonage du territoire national en départements d'action publique.

### 1.4. Une approche statistique, anatomique et morphologique

Notre approche est foncièrement d'ordre statistique, tant pour une caractérisation basique des tribus d'entités selon la population et la superficie, que pour quantifier et apprécier la répartition de la population d'ensemble et de l'espace d'ensemble entre les entités et entre les ordres de grandeur.

Par type de tribu, chaque entité occupe un espace qui lui est propre, et ce en relation avec l'ancrage spatial de la population aux lieux d'habitation : par conséquence, les entités d'une nature donnée sont établies dans l'espace de manière distinctive. Entre les natures d'entités, les recouvrements dans l'espace sont aussi des recouvrements de population. Ainsi notre approche relève de la statistique spatiale mise au service de l'intelligence territoriale. Les natures des entités-organes procèdent des fonctionnalités territoriales respectives : habitation – agglomération – urbanisation, attractions métropolitaines à partir des emplois, et ZOM comme ressorts territoriaux pour organiser la mobilité. Nous importons la définition des entités et leur composition en communes, donc en espace et en habitants, tout en examinant leur composition interne selon un spectre de densité spatiale de population. Nous apprécions les ordres de grandeur en population en appliquant la loi rang-taille (loi de Zipf classique en géographie). Enfin, nos analyses de configurations procèdent de l'intuition plus que d'un appareil méthodologique spécifique.

### 1.5. Structure de l'article

Le corps de l'article comprend sept parties. La section Deux présente l'état des connaissances et évoque des travaux connexes. La section Trois donne des éléments de méthode. Les sections Quatre

à Six abordent successivement les agglomérations urbaines, les aires métropolisées et les ZOM : dans chaque section nous caractérisons les nombres d'entités géographiques, leurs grandeurs en population et en espace, et nous les répartissons par ordre de grandeur en population. La section Sept traite des correspondances entre les trois types d'entités et identifie des configurations typiques, notamment en relation avec le zonage en Départements du territoire d'ensemble. La section Huit offre des conclusions et pointe des pistes de réflexion et d'action.

## 2. Etat des connaissances et travaux connexes

Historiquement, la connaissance de la population et de son ancrage résidentiel dans l'espace a constitué l'enjeu fondateur de la démarche statistique. Les Etats ont développé des appareils statistiques nationaux pour mesurer leur population, puis toutes sortes de caractéristiques démographiques, sociales, économiques, environnementales, et ce selon des mailles spatiales qui se sont affinées progressivement.

En France, les communes telles qu'instituées par la Révolution française, ont constitué les cellules spatiales élémentaires, jusqu'à l'avènement de la cartographie digitale et des systèmes d'information géographique (autour de 1990). Le caractère urbain est traditionnellement appréhendé au niveau communal à partir de la population, en fonction de son effectif et de sa densité spatiale ; et aussi, au niveau multi-communal à partir de la proximité entre établissements d'habitation. Ces définitions basées sur les « local administrative units » ont été partagées au plan international dans le cadre de l'ONU (UNSD, 2014) et déclinées au plan européen par Eurostat, l'organisme statistique officiel de l'Union Européenne (Dijkstra & Poelman, 2014).

Les définitions les plus récentes reposent sur une répartition de l'espace géographique en carreaux de 1 km de côté, pour appréhender les agglomérations, qualifier des villes et distinguer des FUA qui correspondent aux AAV. La récente qualification au plan européen (Eurostat, 2019) réserve la dénomination de FUA aux AAV de plus de 50 K habitants, ce qui réduit les AAV françaises de moindre population à des pseudos-FUA. Parmi les FUA, sont qualifiées de métropoles (au sens géographique) celles de plus de 250 K habitants : définition d'ordre géographique distincte de l'institution, en droit français, des « Métropoles » comme une sélection d'agglomérations aux plus fortes populations.

L'INSEE a adapté ses définitions aux conventions d'Eurostat. Charmes (2021) a finement commenté les évolutions des conventions statistiques et de la posture de l'INSEE sur la démarcation entre milieux urbain et rural. Selon De Bellefon et al. (2019), 38% des résidents français vivaient en communes densément peuplées, contre 33% en communes peu ou très peu denses. Ainsi le taux d'urbanisation de la France, mesuré à 79% de la population en comptant comme des villes toutes les unités urbaines de plus de 2 K habitants (Costemalle, 2020), a été révisé à 67%, dont 35% en milieu urbain et 32% en milieu semi-urbanisé, de type intermédiaire entre milieu urbain et milieu rural (Fig. 5.2 in Eurostat, 2014). La composition de la France en UU d'une part, en AAV de l'autre, est présentée de deux manières : cartographique, ce qui pointe l'occupation de l'espace, et statistique en comptant les habitants et les km<sup>2</sup> selon les UU ou AAV rangées en tranches de population. Par AAV, la composition interne a été rapportée uniquement selon des catégories de communes (centre ou périphérie) mais sans référence aux densités locales de population. De même la composition interne des UU selon les densités locales n'a pas fait l'objet d'une étude au plan national ; ni, curieusement, les répartitions de leurs surfaces selon une typologie d'ordre de grandeur.

Dans la littérature scientifique, l'urbanisation et la métropolisation par l'emploi sont des thèmes majeurs en géographie, en science régionale et en économie géographique. La figure centre-périphérie et le « spatial mismatch » entre domiciles et emplois sont des « lieux communs » de la géographie comme science et comme technique au service de la gestion territoriale.

Les ZOM constituent un objet géographique plus récent. L'inventaire réalisé par le CEREMA (2023) est à la fois cartographique et juridique : à notre connaissance, il n'a pas été mis en relation systématique (au niveau élémentaire des entités) avec la composition du territoire français ni en UU, ni en AAV. L'adéquation du ressort territorial à la fonction d'organisation de mobilité a été étudiée à propos des villes et des plans de mobilité urbaine durables (Rupprecht et al., 2019), parfois en pointant le besoin de considérer les influences métropolitaines sur l'espace environnant. Baltazar (2024) constate que le cas français a fait l'objet de peu d'articles publiés en revues internationales, et ce antérieurement à l'institution généralisée des AOM (Buhler & Lethier, 2020, Chakhtoura & Pojani, 2016). Coldéfy (2023) a discuté de la capacité des AAV à contenir la mobilité domicile-travail à l'aune de leurs dimensions spatiales respectives. Coldéfy et Lévy (2024) présentent les AAV comme des espaces plus aptes que les ZOM à contenir la mobilité des habitants et, partant, pour organiser la mobilité : mais ce, de manière générale, sans distinguer des catégories de taille ni pour les AAV ni pour les ZOM.

### 3. Méthodologie

#### 3.1. Les objets investigués et les données

Notre analyse considère trois périmètres géographiques. Nous investiguons d'une part deux zonages d'étude de l'INSEE, les unités urbaines et les aires d'attraction des villes. Nous examinons d'autre part le ressort territorial des autorités organisatrices de la mobilité (AOM), que nous proposons de dénommer « zones d'organisation de la mobilité » (ZOM).

L'INSEE définit l'unité urbaine (UU) comme une commune ou un ensemble de communes présentant une zone de bâti continu (pas de coupure de plus de 200 mètres entre deux constructions) qui compte au moins 2 000 habitants. Au titre de ce zonage, l'INSEE distingue quatre types de communes : Ville-centre, Banlieue, Ville isolée (i.e. UU constituée d'une seule commune), Hors unité urbaine.

L'aire d'attraction d'une ville (AAV), au sens de l'INSEE, désigne un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué d'un pôle de population et d'emploi, et d'une couronne qui regroupe les communes dont au moins 15 % des actifs travaillent dans le pôle. Au titre de ce zonage, l'INSEE distingue cinq types de communes : commune-centre, autre commune du pôle principal, commune d'un pôle secondaire, commune de la couronne, commune hors attraction des villes.

Le zonage en AAV n'a pas été construit à partir du zonage en UU. Néanmoins, il existe un large recoupement entre les communes appartenant à une unité urbaine (en particulier les plus importantes) et les communes constitutives du pôle d'une aire d'attraction des villes. Réciproquement, la plupart (78%) des communes constitutives de la couronne d'une AAV sont situées hors unité urbaine, les autres appartenant à des unités urbaines de moindre rang. On fait donc le choix d'assimiler dans cet article unité urbaine et pôle d'une AAV.

Nous définirons les « zones d'organisation de la mobilité » (ZOM) comme des espaces délimités de coopération locale en matière d'organisation des mobilités. Les autorités organisatrices de la mobilité

(AOM) dont procèdent ces ZOM sont en effet des groupements intercommunaux (ou locaux) chargés d'organiser les services de mobilité sur leur ressort territorial, constitué, sauf exception, d'un ensemble de communes d'un seul tenant et sans enclave. La compétence AOM est exercée par des groupements de différentes natures, en premier lieu les établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre et les syndicats mixtes de transports.

L'analyse se base sur les données les plus récentes. Elle mobilise d'une part les données INSEE relatives à la composition communale des unités urbaines 2020 et des aires d'attraction des villes 2020, ainsi que les données communales 2020 de population et de superficie. Elle mobilise d'autre part les données collectées par le CEREMA relatives à la composition communale des AOM au 1er janvier 2023, cohérentes avec le découpage communal 2020 de l'INSEE.

### 3.2. Cellulage spatial et géométrie des choses

Nous appelons « cellulage » d'un espace d'ensemble, un « zonage », une répartition d'ensemble entre des zones élémentaires appelées « cellules » pour marquer une certaine homogénéité de forme entre les zones. L'homogénéité est une régularité des zones en tant qu'objets spatiaux de type surfacique, avec (i) une forme compacte qui s'apparente à un disque, à un carré ou autre polygone relativement régulier (ex. hexagone régulier), (ii) des dimensions d'espace assez homogènes, en longueur de diamètre ou d'arête, et donc des superficies assez homogènes. Dans ces conditions, la superficie typique d'une cellule est proche de la valeur moyenne, qui rapporte la superficie d'ensemble au nombre de cellules.

L'espace de la France métropolitaine fait l'objet de deux cellulages administratifs : d'une part celui en communes, d'autre part celui en départements. Au niveau communal, les 550 K km<sup>2</sup> de superficie totale, rapportés à environ 35 K communes, produisent une superficie moyenne de 16 km<sup>2</sup> : ce qui correspond à un carré de 4 km d'arête, ou à un disque équivalent de rayon 2.3 km.

Pour les départements, nous considérons un nombre d'environ 90 (en comptant pour un l'ancien département de la Seine englobant les Yvelines, l'Essonne, le Val d'Oise ainsi que Paris et la petite couronne). La superficie moyenne est proche de 6400 km<sup>2</sup>, ce qui équivaut à un carré de 80 km d'arête ou à un disque de 46 km de rayon. Par conséquent, un département correspond environ à 400 communes ; nous pourrions l'imaginer comme un damier de 20 x 20 communes.

Géométriquement parlant, les entités spatiales de type UU, AAV ou ZOM se présentent aussi comme des objets surfaciques assez compacts. Leur extension à partir d'une ville-foyer, donc d'une cellule communale, s'assimile à un disque autour d'un centre, de rayon égal à la racine carrée de la superficie divisée par le nombre pi. On peut aussi l'assimiler à un carré, dont l'arête serait la racine carrée de la superficie. Le rayon du disque équivalent est représentatif d'une distance maximale entre le centre du disque et n'importe quel point intérieur. En assimilant le centre du disque à la position moyenne des emplois et n'importe quel point intérieur à un lieu de résidence, il s'ensuit que la distance domicile-travail moyenne est inférieure au rayon du disque parmi l'ensemble des actifs résidant dans l'entité spatiale et y travaillant. Donc, si le rayon du disque équivalent est inférieur à la distance domicile-travail moyenne (DDTM) des actifs en France, alors une part notable des emplois dans l'entité est occupée par des actifs résidant à l'extérieur, et ce, d'autant plus que l'écart entre DDTM et rayon est plus fort. Il s'agit de distances euclidiennes « à vol d'oiseau » : la DDTM s'établit à 14,7 km pour la France métropolitaine en 2019 (Liang et al., 2024).

A l'évidence, une commune typique ne contient qu'une faible part des déplacements domicile-travail servant ses emplois, puisque le rayon de 2.3 km ne représente que 15% de la DDTM, tandis qu'un département typique contient une grande majorité des déplacements domicile-travail, puisque le rayon équivalent de 46 km représente plus du triple de la DDTM.

Entre le micro-cellulage des communes et le macro-cellulage des départements, la répartition du territoire d'ensemble en environ 1250 EPCI est un cellulage de niveau intermédiaire, disons un méso-cellulage. Une méso-cellule typique mesure 440 km<sup>2</sup>, ce qui équivaut à un carré de 21 km de côté ou à un disque de rayon 11 km, un peu moins que la DDT moyenne.

### 3.3. La densité de population comme indicateur clé

Afin de mesurer l'hétérogénéité entre entités et au sein des entités, la densité de population constitue un indicateur complémentaire de la population et de la superficie, permettant en particulier de réduire les distorsions qui résultent d'une grande variabilité de la superficie. On examine à la fois la densité de population à l'échelle de l'entité ou du groupe d'entités considérée(s), et la répartition de la population par classes de densité communale au sein de l'entité ou du groupe d'entités considérée(s). Ainsi sont distinguées la « densité offerte » par les lieux et la « densité vécue » par les gens (cf. Craig, 1984, Leurent, 2022, Ottensmann, 2018, Stairs, 1977).

En France métropolitaine, la densité de population s'élève à 120 h/km<sup>2</sup> en moyenne, mais avec de fortes variations entre les lieux. La commune de Paris, à 2 M d'habitants sur 100 km<sup>2</sup>, présente une densité 150 fois supérieure à la moyenne. Inversement, nombre de communes rurales présentent désormais des densités réduites à moins de 30 h/km<sup>2</sup>, ou même 10 h/km<sup>2</sup> - d'où le terme de désertification qui est parfois appliqué à leur espace géographique.

Les variations de densité sont si fortes entre les communes, qu'il convient d'utiliser une échelle logarithmique pour les représenter. On définit ainsi 10 classes de densité, en hab/km<sup>2</sup> : D0, inférieure à 32 ; D1, entre 32 et 63 ; D2, entre 63 et 125 ; D3, entre 125 et 250 ; D4, entre 250 et 500 ; D5, entre 500 et 1000 ; D6, entre 1000 et 2000 ; D7, entre 2000 et 4000 ; D8, entre 4000 et 8000 ; D9, supérieure à 8000. Ces 10 classes peuvent être regroupées en 5 catégories : très peu dense (D0, D1), peu dense (D2, D3), moyennement dense (D4, D5), dense (D6, D7), très dense (D8, D9).

### 3.4. Valeurs de population pour qualifier les AAV et l'urbanisation

Une convention statistique pour qualifier l'urbanisation vise à signifier une condition géographique de la vie humaine. La notion d'agglomération par le voisinage des établissements, menant à la notion d'UU quand la population ainsi agglomérée dépasse un certain seuil de taille, « saisit » la taille de population mais ne circonscrit pas suffisamment l'espace habité. Qualitativement, la notion de ville met en jeu une population de taille relativement importante et vivant à proximité les uns des autres, avec des établissements relativement denses constituant un « tissu urbain » caractéristique.

Comme nous l'avons signalé en section 2, les valeurs caractéristiques mesurant l'urbanisation ont subi une transition abrupte dans la décennie 2010, entre l'ancienne convention de l'INSEE et la nouvelle harmonisée au plan international, autour d'Eurostat pour l'Union Européenne. Selon la convention ancienne utilisée par l'INSEE pour la France jusqu'en 2020, en considérant comme urbain tout habitant d'une unité urbaine, alors le taux d'urbanisation s'élève à 79% pour la population française en 2018 (Costemalle, 2020). La nouvelle convention disons « Eurostat » est plus restrictive. La condition de

« centre urbain » est définie comme l'appartenance à un ensemble de communes contigües agrégées autour d'un noyau dense ( $> 1500 \text{ hab/km}^2$ ) et comptant au moins 50 000 habitants. A cette aune, seule 35% de la population française est considérée comme urbaine (Eurostat, 2019). Ainsi les deux définitions produisent des résultats contrastés, allant du simple (35%) au double (79%).

Selon la convention statistique « Eurostat », relèvent d'une condition « intermediary urban » des ensembles semi-urbanisés dont la surface urbanisée, formée des  $\text{km}^2$  comptant chacun plus de 300 habitants, agrège des communes dont la population totale dépasse les 5000 habitants. Pour la France de 2016, les ensembles semi-urbanisés rassemblent 32% supplémentaires : ensemble, l'urbain au sens propre et le semi-urbanisé comptent 67% de la population (De Bellefon et al., 2019).

Pour une commune française focalisée sur son noyau d'urbanisation principal et de superficie moyenne disons  $16 \text{ km}^2$ , les deux critères de nombre d'habitants et de densité se recouvrent largement : une densité moyenne de  $125 \text{ hab/km}^2$  correspond à 2000 habitants, soit justement le seuil conventionnel. Et une densité de  $1000 \text{ hab/km}^2$  induit une population communale de 16 000 habitants, faisant de la commune considérée isolément une ville moyenne inférieure, et souvent une composante notable d'une agglomération multi-communale plus importante.

### 3.5. La loi rang-taille et le classement des entités considérées

Pour mesurer l'importance des différentes entités considérées, la taille de la population est un facteur primordial – cf. le « il n'est de richesse que d'hommes » de Jean Bodin. En rangeant les agglomérations (par exemple) par ordre décroissant de taille, on constate usuellement une décroissance linéaire entre les logarithmes des rangs (numéros d'ordre) et ceux des tailles de population. On peut alors escompter que l'entité de rang  $r$  compterait un nombre d'habitants double de celle de rang double,  $2r$ . Cette relation statistique constitue la loi rang-taille, aussi appelée Loi de Zipf d'après son découvreur <sup>(1)</sup>.

Nous avons défini des « rangs » caractéristiques de la manière suivante : le rang n°100 est notre étalon de mesure, à partir duquel nous appliquons un facteur 2 de manière réitérée. Au-delà du rang 100, nous multiplions progressivement par le facteur 2 et considérons les rangs 200, 400, 800 et 1600. En deçà du rang 100, nous divisons progressivement par le facteur 2 et nous obtenons les rangs 50, 25, 12, 6, 3, 1 (les quatre dernières divisions ne produisent plus de nombre entier). Ainsi, chaque tranche d'entités, affectée d'un index  $i$ , allant du rang  $r_i + 1$  jusqu'au rang  $2r_i$ , compte  $r_i$  objets.

Dans chaque tranche d'entités, la population cumulée est un sous-total  $T_i$  de la population d'ensemble, et la population moyenne  $\bar{P}_i$  par entité est égale à la population totale de tranche rapportée au nombre d'entités dans la tranche : soit  $\bar{P}_i = T_i/r_i$ . En raison de la relation linéaire entre les logs des rangs et des tailles, nous attendons que les totaux  $T_i$  soient assez homogènes, et ce pour les tranches intermédiaires. Pour des nombres  $r_i$  qui doublent avec chaque incrément de  $i$ , il s'ensuit que  $\bar{P}_{i+1} \approx \frac{1}{2} \bar{P}_i$ , autrement dit que la population moyenne d'entité est divisée par deux en passant d'une tranche à la suivante.

Nous retenons aussi la propriété remarquable que, entre les tranches, les sous-totaux de population  $T_i$  sont homogènes, à peu près identiques.

---

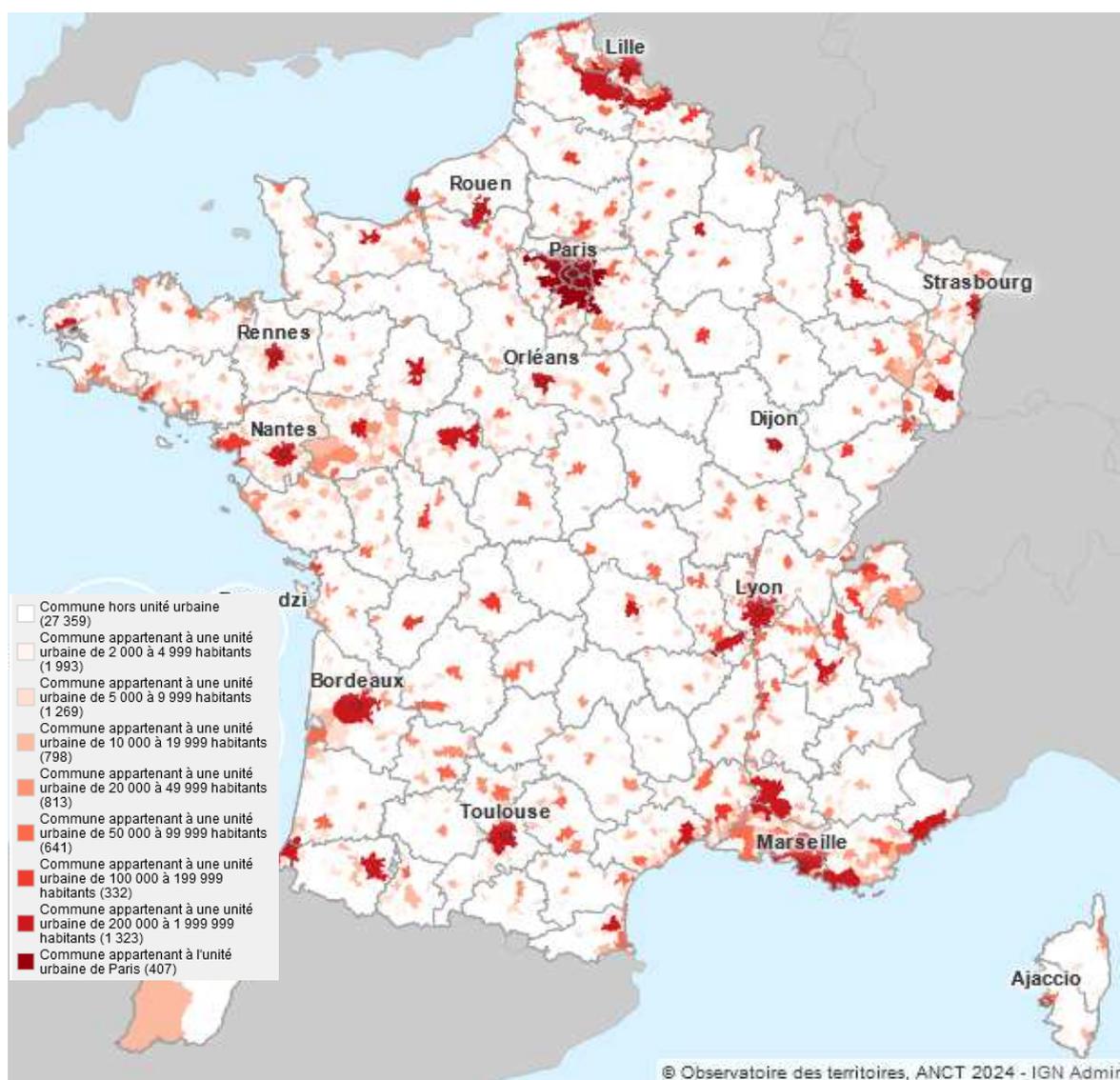
<sup>1</sup> Cf. Zipf (1949), Gabaix (1999), Veneri (2013), et [https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi\\_de\\_Zipf](https://fr.wikipedia.org/wiki/Loi_de_Zipf)

## 4. Agglomération et urbanisation dans le territoire métropolitain

### 4.1. Les Unités Urbaines en France métropolitaine

En 2021, la France métropolitaine comptait 2 411 UU, regroupant 79% de la population française sur une fraction réduite (24%) du territoire. 27 339 communes (soit près de 80% des communes françaises) n'étaient rattachées à aucune UU (pour autant, depuis 2020, cette caractéristique ne suffit plus à l'INSEE pour les qualifier de rurales). Parmi ces communes subsidiaires, plusieurs centaines (615) comptent plus de 2 000 habitants, et quelques dizaines (35) plus de 4 000 habitants, mais ceux-ci se trouvent distribués entre plusieurs noyaux de peuplement.

Figure 1- Unités urbaines selon les tranches de taille



Source : Observatoire des Territoires ([https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicateur&i=aav\\_uu.tuu2020&view=map72](https://www.observatoire-des-territoires.gouv.fr/outils/cartographie-interactive/#c=indicateur&i=aav_uu.tuu2020&view=map72))

L'essentiel de la population métropolitaine est concentré dans les plus grandes unités urbaines : les 12 UU les plus importantes rassemblent 32% de la population (sur 2% du territoire), les 50 plus importantes en réunissent 46% (4% du territoire), les 100 plus importantes 52% (6%), et les 200 plus importantes 59%, soit près des trois quarts de la population des UU (sur 8% du territoire).

**Tableau 1- Les unités urbaines : quelques repères statistiques pour 2021**

Tranche	Nb com	Pop last	Pop	Sup	NbC moy	Pop moy	Sup moy	Dens moy	% pop FR	% sup FR
1	410	10 856 407	10 856 407	2 846	410	10 856 407	2 846	3 815	17%	0,5%
2 à 3	174	1 618 479	3 311 638	2 900	87	1 655 819	1 450	1 142	22%	1,1%
4 à 6	214	994 920	3 096 385	2 692	71	1 032 128	897	1 150	26%	1,6%
7 à 12	240	474 444	3 681 576	3 192	40	613 596	532	1 153	32%	2%
13 à 25	491	260 761	4 573 729	6 198	38	351 825	477	738	39%	3%
26 à 50	428	126 586	4 624 345	5 685	17	184 974	227	813	46%	4%
51 à 100	547	61 732	4 072 112	7 883	11	81 442	158	517	52%	6%
101 à 200	678	27 043	4 054 246	11 639	7	40 542	116	348	59%	8%
201 à 400	783	12 490	3 545 105	15 776	4	17 726	79	225	64%	11%
401 à 800	1 002	6 510	3 531 148	22 213	3	8 828	56	159	69%	15%
801 à 1600	1 350	3 574	3 799 197	29 311	2	4 749	37	130	75%	20%
1601 à 2410	1 159	1 203	2 245 733	21 751	1	2 773	27	103	79%	24%

#### 4.2. Rangement selon la taille : une typologie d'ordre logarithmique

La totalisation des populations selon nos 12 tranches de rang manifeste la loi rang-taille : chaque tranche intermédiaire numéro  $i$  regroupe entre 3 et 4.5 millions d'habitants, et ce de manière systématique (numéros 2 à 11). La première tranche compte uniquement l'agglomération parisienne, qui avec 11 millions d'habitants pèse presque le triple d'une tranche intermédiaire. A l'autre extrémité, la tranche n°12 est incomplète : environ 800 petites UU et non 1600.

Ce rangement révèle des tailles de ville (en population) caractéristiques des tranches. La loi rang-taille appliquée à des tranches selon un facteur 2 nous fait escompter que la taille de ville baisse de moitié entre le début et la fin d'une tranche. De fait, de part et d'autre du rang 100 dont la ville compte 62 K habitants, la population au rang 200 est de 27 K habitants (environ la moitié) et celle du rang 50 s'élève à 126 K habitants (environ le double) : et ainsi de suite (tableau 1 et figure 2).

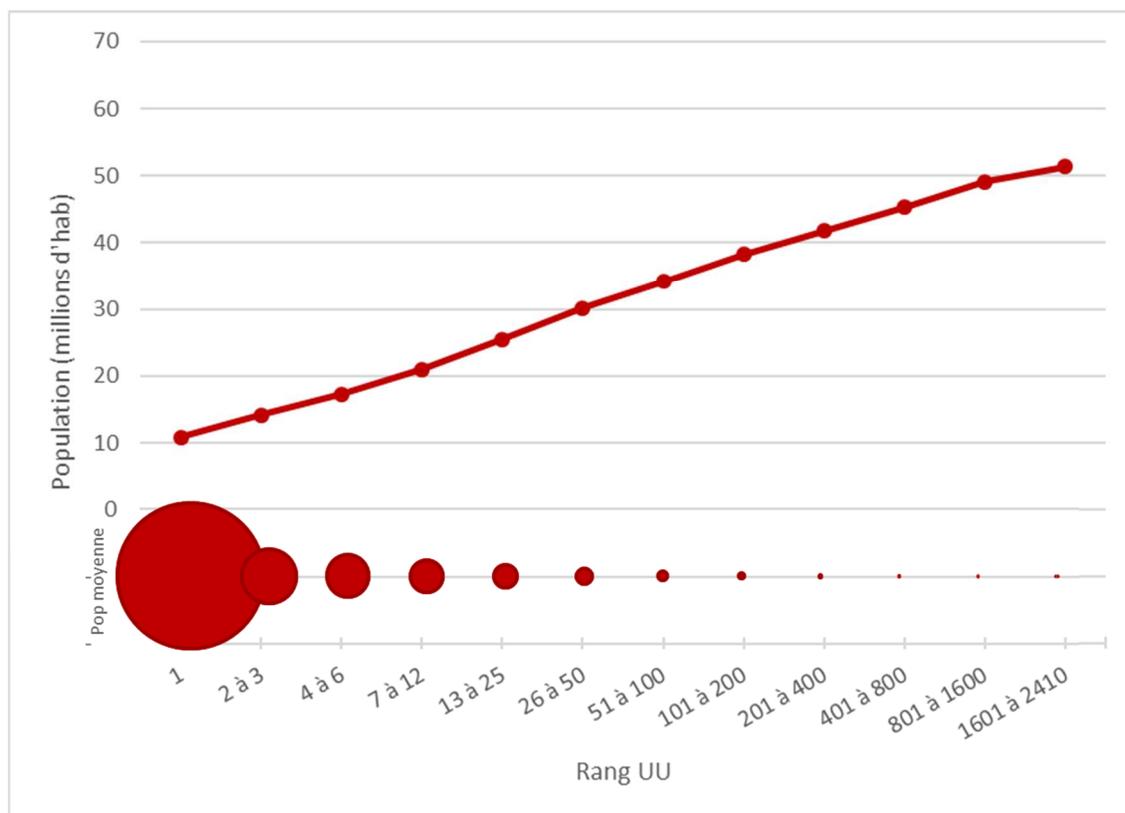
La répartition par tranches produit aussi un rapport d'environ 2 entre les populations moyennes par entité d'une tranche à la suivante. Dans la distribution des unités urbaines, la population moyenne de ville dans la tranche de 13 à 25 ressort à 352 K habitants, celle de la tranche 26-50 à 185 K, puis 51-100 à 81 K, 101-200 à 40 K, 201-400 à 18 K (10% de moins que les 20 K habitants théoriques), puis 9 K pour 401-800, 4,7 K pour 801-1600 et 2,8 K pour 1601-2411.

Retenons-en la force de la régularité statistique ; la commodité du facteur 2 pour hiérarchiser les villes selon la taille ; les populations totales homogènes entre les tranches intermédiaires ; et, selon les

tranches, des populations typiques des villes – la valeur moyenne convenant bien pour résumer une gamme de valeurs allant du simple au double.

Cette hiérarchisation des unités urbaines dessine une large gamme de villes et permet de mesurer le nombre restreint des villes d'une taille significative en France métropolitaine. Seules les 50 premières unités urbaines comptent plus de 125 K habitants. La 100<sup>ème</sup> ville ne compte « que » 62 K habitants, et la 200<sup>ème</sup> n'en loge que 27 K. Ainsi, la tranche entre 100 et 200 ne rassemble déjà plus que des villes moyennes-supérieures. Les villes que l'on peut qualifier de grandes au regard de la taille de leur population, à 200 K habitants et plus, ne sont qu'au nombre de 35. L'effectif à 100 correspond à celui des Départements de France métropolitaine, à 5% près. Les 25 premières UU forment une « première division » avec chacune plus de 250 K habitants : ce sont toutes des chefs-lieux de département. Parmi elles, les 12 premières sont « hors classe » : exception faite de Nice, ce sont toutes des chefs-lieux de Région : il ne manque que Orléans, Dijon et Ajaccio, qui ressortent les unes de la « première division » et l'autre de la « troisième division » entre 51 et 100.

**Figure 2- Figure de synthèse des UU : population cumulée, population moyenne par tranche**



#### 4.3. Les extensions spatiales et densités moyennes

La superficie d'une unité urbaine est mesurée comme la somme des superficies des communes qui la composent. Parmi les 25 premières agglomérations sauf la première, la superficie moyenne est d'environ 600 km<sup>2</sup>. La singularité parisienne, bien que moindre en superficie qu'en population, reste remarquable : environ 3000 km<sup>2</sup>, soit cinq fois la moyenne de la première division. Pour les tranches suivantes, les superficies moyennes diminuent progressivement, 227 km<sup>2</sup> pour 25-50, 158 km<sup>2</sup> pour

50-100, 116 km<sup>2</sup> pour 100-200. Ainsi la diminution de population va globalement de pair avec une diminution de superficie. Mais celle-ci est cependant moins rapide que celle-là, en raison de la décroissance concomitante des densités de population (cf. tableau 1). En bref, les étendues spatiales, et les densités moyennes, diminuent globalement quand la taille de population décroît.

Concernant les densités moyennes, retenons une cote de 800 h/km<sup>2</sup> pour les 50 premières agglomérations (hormis la première douzaine « hors classe »), puis de 500 h/km<sup>2</sup> pour la tranche 50-100, contre 350 h/km<sup>2</sup> pour la tranche 100-200. Ces valeurs sont certes bien plus élevées que la densité moyenne d'ensemble à 120 h/km<sup>2</sup> ; mais elles restent nettement inférieures à celles des centres urbains des villes majeures, pour lesquelles des cotes caractéristiques sont de 1 000, 2 000, 4 000, 8 000 pour la commune de Lyon et la petite couronne parisienne, 20 000 pour la commune de Paris.

Les densités moyennes modérées des agglomérations françaises découlent de l'hétérogénéité de leur peuplement interne – c'est le « gradient de densité » qui décroît du centre vers la périphérie. Pour la première douzaine d'agglomérations, hormis Paris, la densité moyenne à 1150 h/km<sup>2</sup> signale cette hétérogénéité ; a contrario, la densité moyenne de l'agglomération parisienne, à près de 4000 h/km<sup>2</sup>, marque une relative homogénéité de l'intensité urbaine dans son espace.

#### 4.4. Dans les unités urbaines, un peuplement très hétérogène

Au sein de chaque unité urbaine, nous avons distingué les communes selon la densité de population, en échelle logarithmique. Par tranche de rang, nous avons totalisé selon les niveaux de densité, d'une part les populations communales (Fig. 3) et d'autre part les superficies associées (Fig. 4). L'échelle logarithmique des densités rend bien compte d'un peuplement hétérogène, réparti pour chaque tranche de villes de manière consistante sur 4 ou 5 niveaux représentatifs (entre lesquels les proportions respectives sont relativement équilibrées, cf. Fig. 3b).

Par tranche de rang, les niveaux de densité représentatifs sont voisins les uns des autres, assurant une certaine consistance ; la répartition équilibrée sur 4 niveaux « essentiels » marque une gamme de 1 à 16 pour les densités des communes concernées (par exemple, une étendue sur les tranches D2 à D5 va de 250 à 4000 h/km<sup>2</sup>). L'hétérogénéité interne (au sein des UU) est plus ou moins prononcée selon la classe d'UU considérée. Les classes entre 2-12 et 51-100 présentent les profils les plus variés, à la fois en termes de répartition du peuplement et de distribution des superficies, allant du très dense au très peu dense. L'hétérogénéité interne est plus faible en tête (où la population habite presque exclusivement une commune très dense ou dense) et en queue de distribution (avec une population résidant essentiellement dans des communes de faible densité).

Entre les tranches de rang, la gamme essentielle de densité se déplace progressivement vers le bas, en conformité avec la baisse progressive de la densité moyenne. L'UU de Paris se démarque largement : 45% de sa population vit dans une commune de plus forte densité (D9, supérieure à 8 000 hab/km<sup>2</sup>) – cette proportion ne dépasse pas 7-8% dans la classe suivante et devient nulle dès la tranche 26 à 50. La part de la population vivant dans une commune moyennement dense (D5, D4), peu dense (D3, D2) et très peu dense (D1, D0) croît au fil de la distribution. Au-delà de la 400<sup>ème</sup> UU, la population vit presque exclusivement dans des communes de moins de 500 hab/km<sup>2</sup>, et 60% vivent même dans une commune de moins de 250 hab/km<sup>2</sup> ; au-delà de la 800<sup>ème</sup>, plus de 70% de la population vit dans une commune de moins de 250 hab/km<sup>2</sup>. Pour la dernière catégorie des UU (au-delà du rang 1600), plus

de 80% de la population vit dans une commune de moins de 250 hab/km<sup>2</sup>, et 45% dans une commune de moins de 125 hab/km<sup>2</sup> - donc, grosso modo, en dessous de la moyenne nationale.

Comme la densité de population est la clef de conversion entre le nombre d’habitants et la superficie, la distribution des superficies selon les niveaux de densité (Fig. 4b) reflète celle des habitants (Fig. 3b) : la correspondance est directe, avec un décalage systématique privilégiant les basses densités parmi les superficies. Par tranche de rang, la distribution des superficies selon les niveaux de densité reste relativement équilibrée entre 4 ou 5 classes essentielles : mais au-delà du rang 800 les superficies à faible densité dominant très largement.

Entre les tranches de rang, l’inégalité la plus saillante concerne la superficie totale occupée (Fig. 4a) : celle-ci augmente progressivement avec le nombre d’UU dans la tranche, jusqu’à la tranche « incomplète » 1601-2411. C’est toutefois la catégorie de communes situées « hors UU » qui offre le contraste le plus saisissant. Celle-ci couvre trois quarts de l’espace total et loge un cinquième de la population, soit davantage que l’UU la plus peuplée. Le profil des communes concernées est sensiblement différent de celui des différentes UU, y compris les plus petites : elles sont notablement moins denses, et majoritairement très peu denses. 60% de la population de cette catégorie vit ainsi dans une commune très peu dense (D0, D1) et la superficie de ces communes est écrasante (plus de 85% de la superficie de la catégorie). Par comparaison, la population D0 et D1 de la dernière classe d’UU ne représente qu’un peu plus de 10%, et sa superficie 25%. Hors UU, les seules communes D0 représentent près de 30% de la population et de plus de 60% de la superficie. Par comparaison, la population habitant une commune D0 toutes UU confondues est presque nulle (quelques %), et la superficie associée est aussi très faible.

Figure 3- Répartition de la population dans les UU (a) en absolu, (b) en relatif

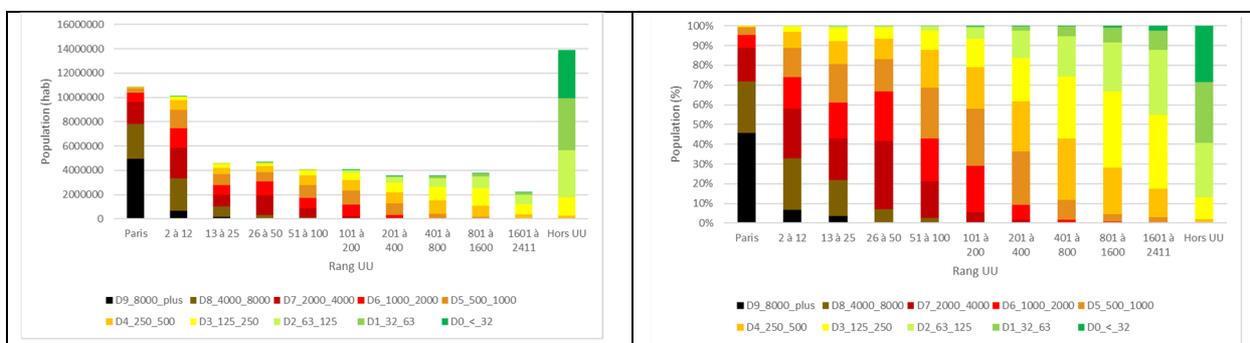
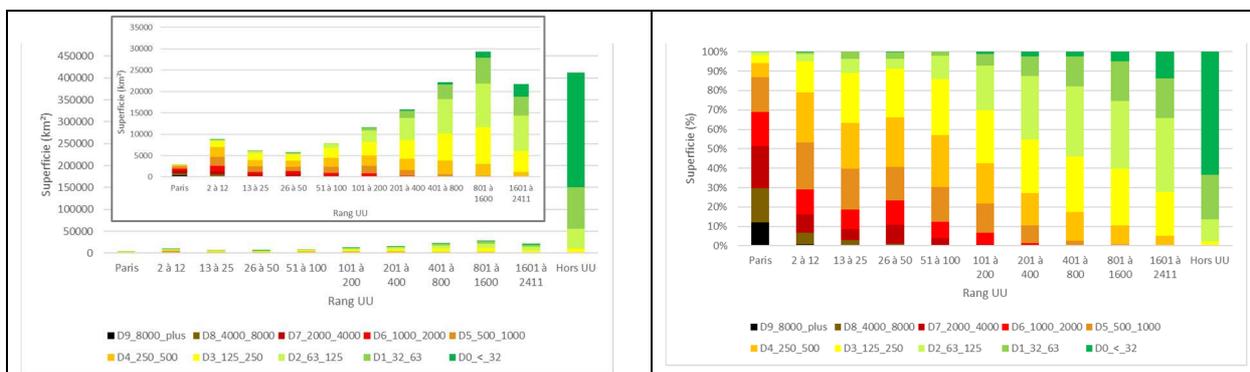


Figure 4- Distribution de la superficie dans les UU (a) en absolu, (b) en relatif



#### 4.5. Agglomération et urbanisation dans la France de 2020 : quelle réalité statistique ?

La convention Eurostat pour analyser l'urbanisation combine la taille de population agglomérée et des conditions de densité locale par carreau de 1 km<sup>2</sup> (Eurostat, 2019). En graduant davantage l'échelle des densités, notre analyse des unités urbaines selon la taille de population agglomérée et la densité spécifique des communes constitutives permet une approche plus sensible (Fig.3). Les 100 premières UU concentrent presque-exclusivement leur population dans des communes de densité supérieure à 250 hab/km<sup>2</sup>, pour des effectifs totaux dépassant 60 K habitants. A l'opposé, dans les tranches ultérieures et hors unités urbaines, les communes de densité inférieure à 125 hab/km<sup>2</sup> sont rurales. Parmi les UU de rang 101 à 200, les 90% de population vivant à densité supérieure à 125 hab/km<sup>2</sup> sont urbanisés. Le taux passe à 80% pour les UU de 201 à 400 et à 75% pour celles de 401 à 800 : par tranche, la taille moyenne de population urbanisée passe à 14 K et à 7 K respectivement : soit des villes moyennes-inférieures ou petites. La tranche de 801 à 1600 et celle de 1601 à 2400 ont des taux d'urbanisation de 70% et 50% respectivement, abaissant la population urbanisée à des effectifs moyens de l'ordre de 3 K dans les deux cas. Un tel effectif paraît bien faible pour réellement « faire ville » : les 1600 UU concernées figurent plutôt des petits bourgs ou des villages notables, des pseudo-villes plutôt que des villes.

En l'état de 2016, les villes en France regroupaient 35% de la population d'ensemble et les ensembles semi-urbanisés 32% supplémentaires (De Bellefon et al., 2019) : ensemble, l'urbain au sens propre et le semi-urbanisé comptent 67% de la population. Ainsi, la distinction de trois classes sépare nettement des unités urbaines majeures, au nombre d'environ 150, et des unités urbaines mineures, entre les rangs 150 et 1000. Elle exclut les UU au-delà du rang 1000 : non seulement les pseudo-villes au-delà de 1600 mais encore plusieurs centaines de petits bourgs.

### 5. Les Aires d'Attraction des Villes (AAV) « à la française »

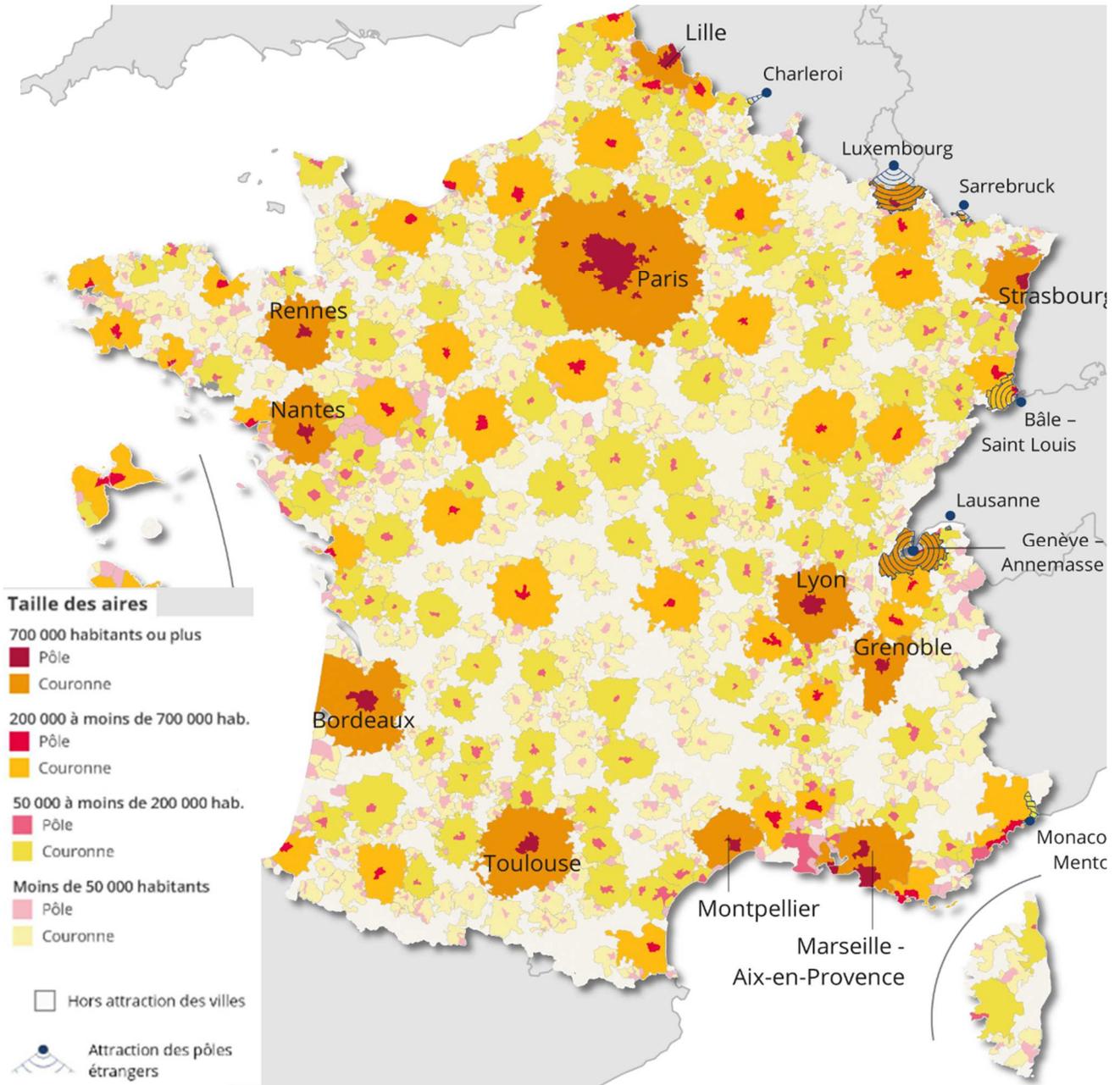
La notion « d'Aire d'Attraction de Ville » repose sur l'attraction des actifs habitant en dehors de la ville par des emplois situés au sein d'un pôle urbain. Une commune située hors d'une unité urbaine ou dans une unité urbaine de rang inférieur est considérée comme attirée, polarisée, si plus de 15% de ses résidents en situation d'activité professionnelle travaillent dans le pôle urbain, et si celui-ci compte plus de 2000 emplois.

Cette convention de l'INSEE met en exergue l'activité professionnelle d'un côté, l'établissement résidentiel de l'autre, comme deux fonctions étroitement complémentaires qui sont constitutives d'une entité d'ordre supérieur. Cette complémentarité au motif de l'emploi a succédé à la complémentarité ville-campagne basée sur l'approvisionnement « nourricier » de la ville, celle-ci constituant le débouché de la production agricole de l'espace rural qui l'entoure, aux époques qui ont précédé l'essor des modes de transport motorisés.

Compte-tenu du taux d'activité professionnelle dans la population française de 2020, soit un peu plus de 40%, un nombre de 2 000 emplois correspond à une population de 5 000 habitants, et ce pour le pôle urbain abondé des ménages qui y trouvent leur emploi.

Ainsi, par construction, les AAV apparaissent comme des agglomérations amplifiées <sup>(2)</sup>, ou mieux magnifiées car complétées par leur couronne plus rurale. Avant de mesurer la magnification, nous allons caractériser la distribution statistique des AAV selon la loi rang-taille, et tracer les correspondances entre les AAV et les agglomérations.

**Figure 5 - Les Aires d'Attraction des Villes en France (INSEE, 2020)**



Source : INSEE

<sup>2</sup> D'où la dénomination antérieure « d'aire urbaine » par l'INSEE (Aliaga, 2015) : mais ce terme est impropre car il suggère une homogénéité de la condition urbaine dans l'espace considéré, ce qui est très loin de la réalité

## 5.1. Les AAV comme conteneurs de population : distribution rang-taille

L'INSEE a décompté 682 AAV pour 2020. Les AAV regroupent 93% de la population du territoire métropolitain, et 70% de sa superficie. 26% des communes de France métropolitaine sont situées hors AAV, rassemblant 7% de la population, sur 30% de la superficie du territoire (Fig. 5 et Tab. 2).

La distribution statistique des AAV classées par rang selon la taille de population en ordre décroissant, manifeste bien la régularité statistique de la loi rang-taille. En conservant le facteur 2 sur les rangs de part et d'autre du mètre-étalon 100, nous observons à nouveau sa reproduction à l'inverse sur les tailles en population des AAV correspondantes. En deçà de la 100<sup>ème</sup> AAV qui pèse environ 110 K habitants, la 50<sup>ème</sup> environ 220 K habitants soit le double, la 25<sup>ème</sup> environ 400 K habitants soit encore un doublement ; au-delà de 100, la 200<sup>ème</sup> AAV pèse 42 K habitants soit moitié moins. De fait le facteur 2 se dégrade quelque peu en allant vers les autres classes : le passage de 25 à 12 produit +75% et non +100%, celui de 200 à 400 produit -68% et non -50%.

L'amplification des effectifs entre les entités Villes et AAV se constate déjà sur les totaux respectifs des tranches : pour les tranches intermédiaires, le total par tranche UU de 3 à 4.5 millions d'habitants passe à 6 ou 7 M pour les AAV, sauf pour l'avant-dernière tranche 201-400 qui ne pèse que 5 M d'habitants. La dernière tranche « incomplète » d'AAV n'apporte que 2 M d'habitants, soit nettement moins que les 3.5 M de la tranche 401-800 des UU.

Cette hiérarchie des AAV permet d'expliquer que les 200 principales rassemblent à elles seules 83% de la population de France métropolitaine, sur 48% du territoire. Parmi elles, les 100 premières groupent trois quarts (73%) de la population sur un tiers de l'espace (35%). L'AAV de tête, celle de Paris, se distingue à nouveau, rassemblant presque autant de population (13 M d'habitants) que les 11 AAV qui suivent : celles-ci se focalisent sur des chefs-lieux de Région, plus à nouveau Nice, et chacune constitue un bloc millionnaire en habitants. Ensemble, les 12 premières AAV représentent une large part de la population française : 41%, et ce sur 11% seulement de l'espace métropolitain.

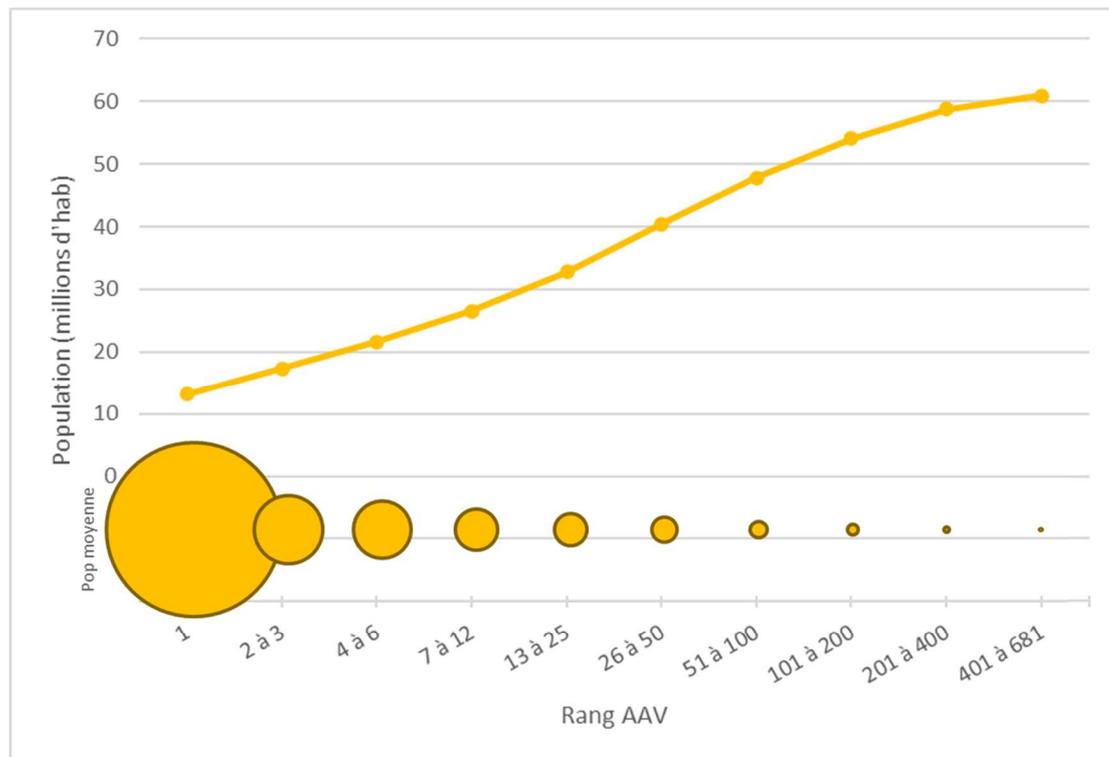
Dans la tranche 13-25, une AAV est un bloc d'environ un demi-million d'habitants. L'effectif moyen passe à 300 K habitants pour la tranche 26-50 et à 147 K habitants pour la tranche 51-100, soit encore des tailles considérables de population, nettement supérieures à celles des UU de rang analogue.

**Tableau 2- Les aires d'attraction des villes : quelques repères statistiques**

Tranche	Nb com	Pop dern	Pop	Sup	NbC moy	Pop moy	Sup moy	Dens moy	% pop FR	% sup FR
1	1 929	13 125 142	13 125 142	18 941	1 929	13 125 142	18 941	693	20%	3%
2 à 3	513	1 879 601	4 172 781	8 578	257	2 086 391	4 289	486	27%	5%
4 à 6	1 003	1 376 375	4 362 335	14 502	334	1 454 112	4 834	301	33%	8%
7 à 12	1 249	708 289	4 888 910	17 585	208	814 818	2 931	278	41%	11%
13 à 25	2 218	410 008	6 283 526	31 382	171	483 348	2 414	200	50%	17%
26 à 50	3 186	221 309	7 652 172	40 360	127	306 087	1 614	190	62%	24%
51 à 100	4 217	111 344	7 350 193	60 109	84	147 004	1 202	122	73%	35%
101 à 200	4 624	42 034	6 261 579	71 557	46	62 616	716	88	83%	48%
201 à 400	4 402	13 201	4 659 274	75 052	22	23 296	375	62	90%	62%
401 à 681	2 573	1 538	2 152 704	42 881	9	7 661	153	50	93%	70%

La tranche d'AAV aux rangs compris entre 100 et 200 est intermédiaire et moins homogène : les populations y varient de 14 000 à 42 000 habitants, soit du simple au triple, avec une moyenne à 62 000 habitants, équivalente à une ville moyenne-supérieure. La tranche inférieure 201-400 et la tranche incomplète 401-682, sont composées de blocs beaucoup plus modestes de population.

**Figure 6 - Figure de synthèse des AAV : population cumulée, population moyenne par tranche**



## 5.2. Les principales AAV correspondent aux principales agglomérations

En principe chaque AAV comprend une ville-noyau ou foyer qui la polarise. Réciproquement, chaque agglomération importante en population compte suffisamment d'emplois pour constituer la ville-noyau d'une AAV. Il s'ensuit une correspondance 1:1, assez bien vérifiée dans la pratique, à quelques variations d'ordre près : les rangs respectifs de la ville-noyau dans l'ordre des agglomérations (unités urbaines) et de son AAV dans son propre ordre, ne sont pas toujours identiques, cependant les positions par tranche de rang sont identiques en général. Dit autrement, les tranches de rang se correspondent très largement. On observe en particulier (cf. le tableau 3) une bonne conservation pour les tranches de 1 à 101-200 (supérieure à 50%, sauf pour la tranche 13-25, où l'on compte presque autant d'AAV dans la tranche inférieure ou dans la tranche supérieure par rapport aux UU considérées). La conservation est meilleure encore si l'on considère les tranches cumulées (de l'ordre de 80% à #UU100 et à #UU200). Lorsqu'une AAV n'appartient pas à la même tranche que « son » UU, c'est dans la plupart des cas à une tranche immédiatement voisine qu'elle appartient, ce qui participe de l'idée de conservation dans un sens élargi (Fig.7). On notera que lorsque l'AAV est d'une tranche inférieure à l'UU, c'est souvent parce que l'UU est scindée en plusieurs AAV (ex. Nice, Douai-Lens, Avignon ou Sarrebruck-Forbach).

**Tableau 3- Correspondance entre UU et AAV****Tableau 3.a- Données par classe**

<b>Rang UU</b>	<b>AAV correspondante</b>						<b>ABS/DISP</b>
	<b>"-2"</b>	<b>"-1"</b>	<b>"="</b>	<b>"-1"</b>	<b>"-2"</b>	<b>"-3"</b>	
<i>Paris</i>	0	0	1	0	0	0	0
<i>2 à 12</i>	0	0	8	2	1	0	0
<i>13 à 25</i>	0	3	5	4	0	1	0
<i>26 à 50</i>	0	6	16	1	0	0	2
<i>51 à 100</i>	0	2	33	8	0	0	7
<i>101 à 200</i>	0	15	54	7	1	0	23
<i>201 à 400</i>	0	29	73	12	0	0	86
<i>401 à 800</i>	2	83	52	0	0	0	263
<i>801 à 1600</i>	15	143	0	0	0	0	642
<i>1601 à 2411</i>	44	0	0	0	0	0	767

**Tableau 3.b- Données par classes cumulées**

<b>Rang UU</b>	<b>AAV correspondante</b>				<b>ABS/DISP</b>
	<b>"="</b>	<b>"-1"</b>	<b>"-2"</b>	<b>"-3"</b>	
<i>Paris</i>	1	0	0	0	0
<i>1 à 12</i>	9	2	1	0	0
<i>1 à 25</i>	19	5	0	1	0
<i>1 à 50</i>	46	1	1	0	2
<i>1 à 100</i>	82	9	0	0	9
<i>1 à 200</i>	160	7	1	0	32
<i>1 à 400</i>	269	13	0	0	118
<i>1 à 800</i>	419	0	0	0	381
<i>1 à 1600</i>	577	0	0	0	1 023
<i>1 à 2411</i>	621	0	0	0	1 790

Le nombre d'AAV (682) est plus de trois fois inférieur au nombre d'UU (2 411). Par conséquent, toutes les UU, y compris parmi les plus importantes, ne constituent pas le cœur d'une AAV. Dès la tranche 26-50, on observe ainsi l'absorption d'une partie des UU dans l'AAV d'autres villes, qu'il s'agisse de villes étrangères (Thionville, #46, appartient à l'AAV de Luxembourg) ou de villes françaises de plus grande importance (Creil, #50 ou Meaux, #69, appartiennent à l'AAV de Paris, Vienne, #57, à l'AAV de Lyon, Armentières, #77, à l'AAV de Lille, etc.). L'AAV de Paris, à elle seule comprend, outre l'UU de Paris, 150 UU dans leur intégralité, et 6 UU en partie. D'autres UU peuvent aussi se trouver hors AAV, dans leur intégralité (c'est le cas de 216 d'entre elles) ou en partie (138 UU). L'absorption/disparition des UU croît au fil de la distribution. La disparition totale (i.e. lorsque l'UU est intégralement située hors AAV) n'intervient pas avant le rang #597, mais devient assez fréquente ensuite.

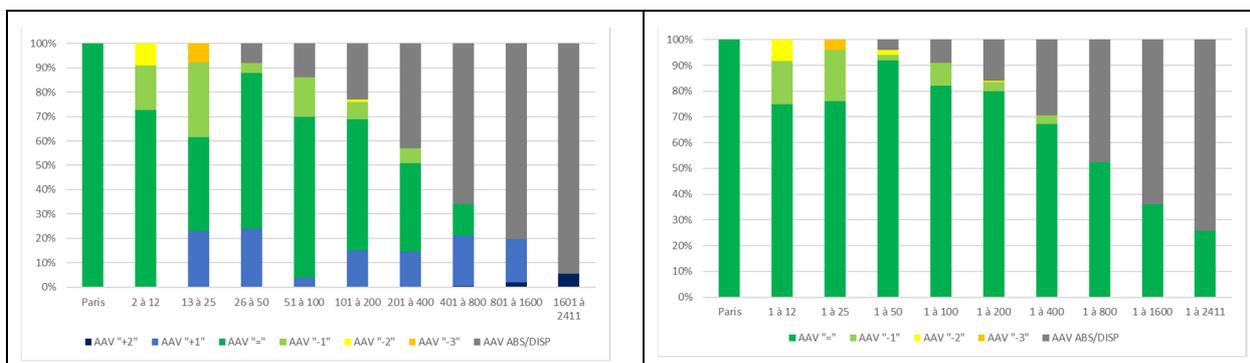
A contrario, de petites UU peuvent suffisamment polariser le territoire qui les entoure pour que l'INSEE identifie une AAV. Plus de 200 AAV (212) correspondent ainsi à des UU de rang très inférieur (au-delà

de 800) que nous avons reconnues comme de simples pseudo-villes. Pour ces UU, l’AAV est inévitablement d’un rang supérieur (minimum +1 entre 801 et 1600, minimum +2 au-delà).

La convention statistique de l’INSEE couvre donc des réalités très différentes, et peut tendre à mettre l’accent d’une part sur les très grandes villes et d’autre part sur les très petites villes, masquant le pouvoir d’attraction de villes moyennes ou petites elles-mêmes dans l’orbite d’une plus grande ville. De fait, les AAV de rang supérieur à 400 sont des aires d’attraction de pseudo-villes, disons encore des pseudo-AAV. Les UU de rang 401 à 800, qui sont des petites villes, sont ou bien promues dans la catégorie des AAV mineures 201-400 (pour 20%), ou bien absorbées dans l’AAV d’une autre UU ou situées hors attraction des villes (65%), ou rattachées à la dernière catégorie d’AVV (15%).

Les AAV de rang 201 à 400 correspondent pour un tiers à des UU de même tranche, moyenne-inférieure, et pour deux tiers à des UU de tranche inférieure, donc des petites villes : appelons-les des petites AAV – petites en population. Nous qualifions de « moyennes » les AAV des rangs 101 à 200, de « grandes » celles des rangs 51 à 100 et de « très grandes » les AAV des rangs 1 à 50.

Figure 7- Correspondance entre UU et AAV (a) par classe, (b) en cumulé depuis la 1<sup>ère</sup> classe



### 5.3. Quelle magnification, au juste ?

En résumé, les correspondances entre les distributions des AAV et des UU varient d’assez fidèles (à 82%) pour les 100 premières AAV, à majoritairement étrangères pour la dernière catégorie 401-682 des AAV, dont les agglomérations centrales sont majoritairement des UU de rang au-delà de 800 – ce sont en fait des aires d’attraction rurales. Entre la tête et la queue de la distribution, la qualité de correspondance se dégrade progressivement : moyenne pour la tranche 101-200 des AAV, faible pour la tranche 201-400.

C’est pourquoi une mise en rapport des AAV et des UU en termes de population et de superficie vaut surtout pour les tranches de 1 à 100, et de manière indicative pour la tranche de 101 à 200, mais n’a guère de signification au-delà. En tête, la singularité parisienne gagne +21% en population et +566% en superficie. Les AAV d’ordre régional, tranche 2-12, gagnent +50% en population et +500% en espace. Pour la tranche 13-25 l’accroissement en population se maintient à peu près, mais pas celui en espace, contenu à +140%.

A contrario, dans la tranche 26-50, l’accroissement spatial est très important : multiplication par 16, soit par un facteur 4 dans chaque dimension scalaire, pour un accroissement de population de l’ordre

de +80%, soit presque un doublement. Ces rapports d'accroissement valent à peu près aussi pour la tranche 51-100. Ils sont moins forts tout en restant importants pour la tranche 101-200 <sup>(3)</sup>.

Dans la tranche 201-400, pour laquelle les deux distributions sont largement étrangères l'une à l'autre, d'UU à AAV les indicateurs moyens augmentent un peu en population (+6%), beaucoup en espace (x10) : mais ce, à titre purement de repères quantitatifs.

**Tableau 4- Amplification des populations et des superficies entre UU et AAV**

Tranche UU	AAV de même tranche			
	Ratio pop	↗ pop	Ratio sup	↗ sup
1	1,2	21%	6,7	566%
2 à 3	1,3	26%	3,0	196%
4 à 6	1,4	41%	5,4	439%
7 à 12	1,3	33%	5,5	451%
13 à 25	1,4	37%	5,1	406%
26 à 50	1,7	65%	7,1	610%
51 à 100	1,8	81%	7,6	662%
101 à 200	1,5	54%	6,1	515%
201 à 400	1,3	31%	4,8	376%
401 à 681	0,9	-13%	2,7	175%

#### 5.4. Extensions spatiales et dimensions caractéristiques

Un autre rapport numérique est entre l'effectif des AAV et celui des Départements : 700 contre 95, environ 8 AAV par Département (hors Ile-de-France). Cela cantonne l'aire moyenne d'une AAV à moins d'un huitième de 6400 km<sup>2</sup>, ce qui se vérifie amplement (559 km<sup>2</sup> en pratique). De fait les 100 plus grandes AAV dépassent cette cote de moitié pour la tranche 50-100, de 100% pour la tranche 25-50, de 200% pour 12-25, atteignant ainsi trois huitièmes d'une superficie départementale typique. Mais cela reste compatible avec l'inclusion dans un Département – même s'il existe évidemment diverses situations de localisation à l'interface de deux Départements ou même davantage. Par contraste, les 12 premières AAV ont une extension spatiale de même ordre qu'un Département moyen, le facteur allant de ½ jusqu'à 2 pour la singularité francilienne.

A l'autre bout du spectre, les 500 plus petites AAV ont en moyenne une superficie de 250 km<sup>2</sup> - un vingt-cinquième d'une superficie départementale moyenne. Ces superficies respectives sont assez bien proportionnelles aux nombres respectifs de communes, via la superficie communale moyenne de 16 km<sup>2</sup>. Ainsi une AAV de première catégorie 1-12 captera plusieurs centaines de communes, tandis qu'une AAV de dernière catégorie 200-700 en compte plutôt une quinzaine.

<sup>3</sup> Gardons à l'esprit la qualité moyenne de correspondance.

Les rayons équivalents moyens d'AAV vont de 9 km pour la dernière catégorie, à 15 km pour la tranche 100-200, puis 20 pour 50-100, 24 pour 25-50, 28 pour 12-25, et 40 pour 2-12. Ces valeurs sont à rapporter à la distance moyenne des déplacements domicile-travail dans la France de 2020, soit 14 km à vol d'oiseau (cf. section 3.2). Comme les fluctuations locales autour de la moyenne de tranche sont relativement réduites, il s'ensuit (i) qu'une part importante des déplacements domicile-travail sortent de chaque AAV de la dernière catégorie, (ii) qu'une part encore consistante sort des AAV de rang entre 100 et 200, (iii) mais que pour les 100 premières AAV, les déplacements domicile-travail restent en grande majorité contenus dans l'espace associé, du fait de son extension spécifique.

### 5.5. Le peuplement des AAV : forte hétérogénéité et gradient de densité

Entre UU et AAV correspondantes, les taux d'amplification respectivement en population et en espace annoncent clairement l'hétérogénéité du peuplement de l'AAV : l'agglomération centrale reste majoritaire en population, tandis que la couronne apporte 5 à 15 fois plus d'espace. Par conséquent, la couronne est moins dense que le centre d'un facteur au moins 5 à 15.

Les spectres de densité selon les populations dans les communes des AAV (Fig. 8) manifestent que le peuplement des AAV est encore bien plus hétérogène que celui dans les UU. A nouveau l'échelle logarithmique permet d'identifier des gammes de niveaux essentiels : les gammes essentielles des AAV, portées par 6 ou 7 niveaux, sont bien plus larges que celles à 4 ou 5 niveaux des UU (d'un facteur 4). L'apport massif de superficie, relativement à l'apport de population, se traduit par une part plus forte des niveaux moindres de densité, ce qui entraîne mécaniquement la réduction de la part des densités supérieures.

Pour les principales AAV, de 1 à 25 et même 50, la part de population vivant dans une commune de densité inférieure à 125 h/km<sup>2</sup> reste très minoritaire (Fig. 8b). Pour autant, il ne s'ensuit pas que l'espace occupé soit globalement dense, car le spectre des densités selon les superficies (Fig. 9) atteste quant à lui que les communes à densité faible occupent une part majoritaire de l'espace englobé, et ce dès la tête de distribution, même pour l'AAV de Paris. Les contrastes entre les spectres de densité considérés respectivement selon les gens (densité « vécue ») ou selon les lieux (densité « offerte »), caractérisent la nature duale des AAV, dont chacune est un complexe associant un centre et une couronne. Pour les pseudo-AAV (au-delà de 400), la notion de centre est toute relative : le centre est rural, et sa couronne l'est encore davantage.

Figure 8- Répartition de la population au sein des AAV (a) en absolu, (b) en relatif

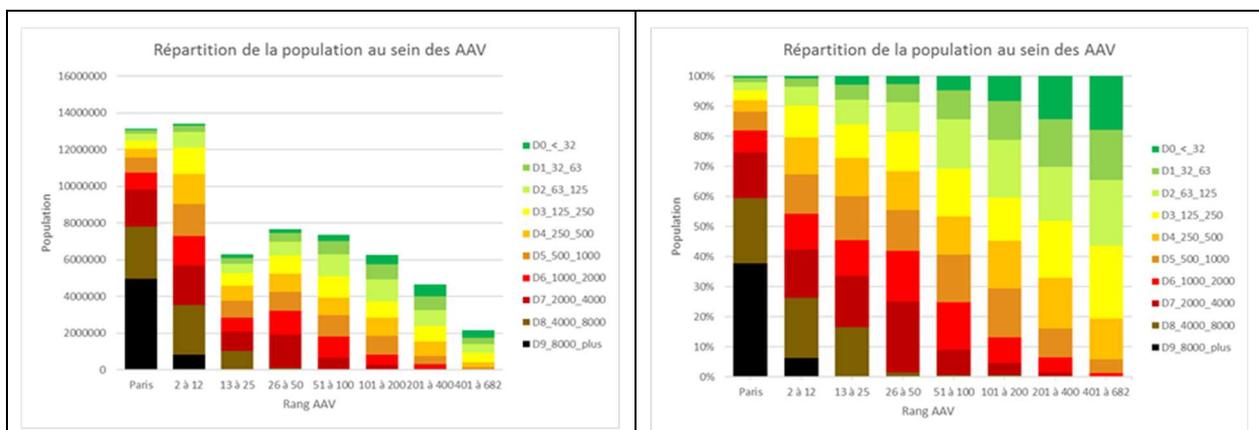
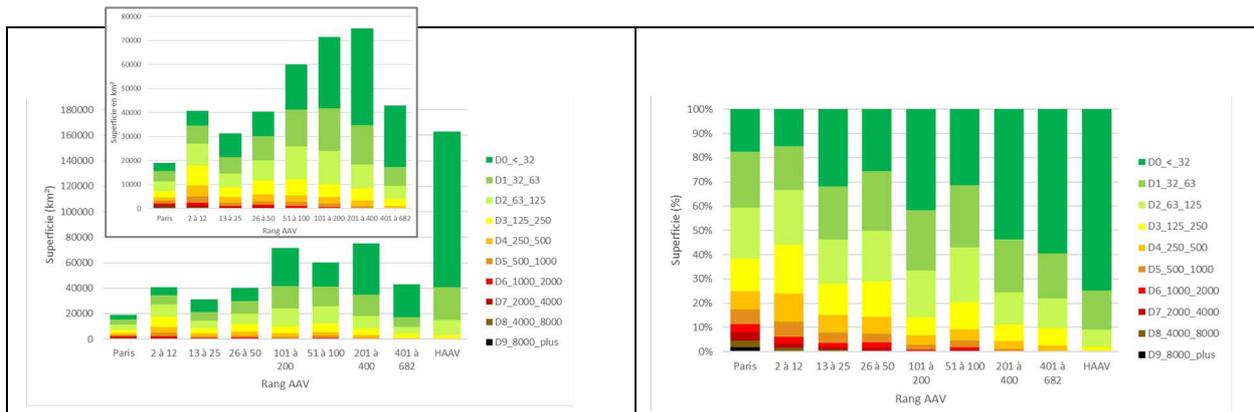


Figure 9- Distribution de la superficie au sein des AAV, (a) en absolu, (b) en relatif



Dans la caractérisation des AAV, l'INSEE distingue les communes constitutives selon leur situation relativement au pôle majeur : commune centre, ou autre commune du pôle principal, ou pôle secondaire, ou simple commune de la couronne (4).

Dans chaque tranche d'AAV, la part des pôles secondaires se révèle minime, tant en population (Fig. 10) qu'en superficie (Fig. 11). Dans les AAC grandes et moyennes (i.e. jusqu'à l'ordre 200), les communes concernées sont de nature urbaine de par la densité tant pour leur population que pour leur espace. Ainsi le gradient de densité allant du centre à la couronne en passant par la banlieue, est déformé localement en présence des pôles secondaires.

Mais, dans les AAV mineures, les pôles secondaires sont eux-mêmes des communes rurales encore moins denses que celles entourant le centre. Ainsi, dans les AAV rurales, la notion de pôle secondaire est toute relative : le gradient de densité, couvrant des niveaux relativement faibles, est monotone du centre vers la périphérie.

Enfin, le spectre de densité révèle une petite part de population vivant à densité d'environ 500 h/km² dans les communes-centres des AAV de la tranche 201-400 : mais leur effectif absolu est très modeste.

4 Il convient de bien distinguer la banlieue, incluse dans l'agglomération-noyau, et la couronne élargie, qui est extérieure à cette agglomération et donc à la banlieue.

Figure 10- Population des AAV selon la densité (a) en absolu, (b) en relatif

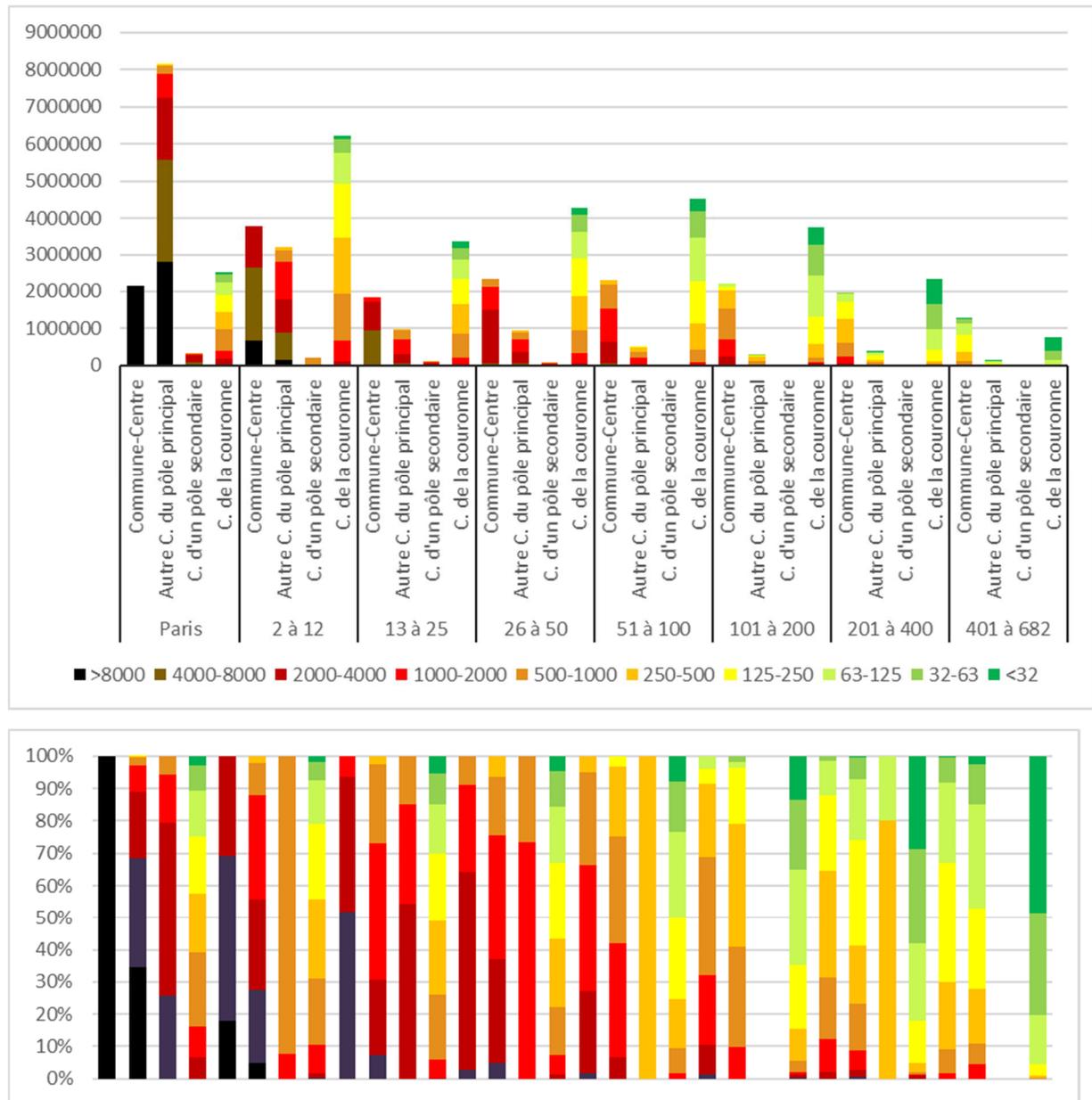
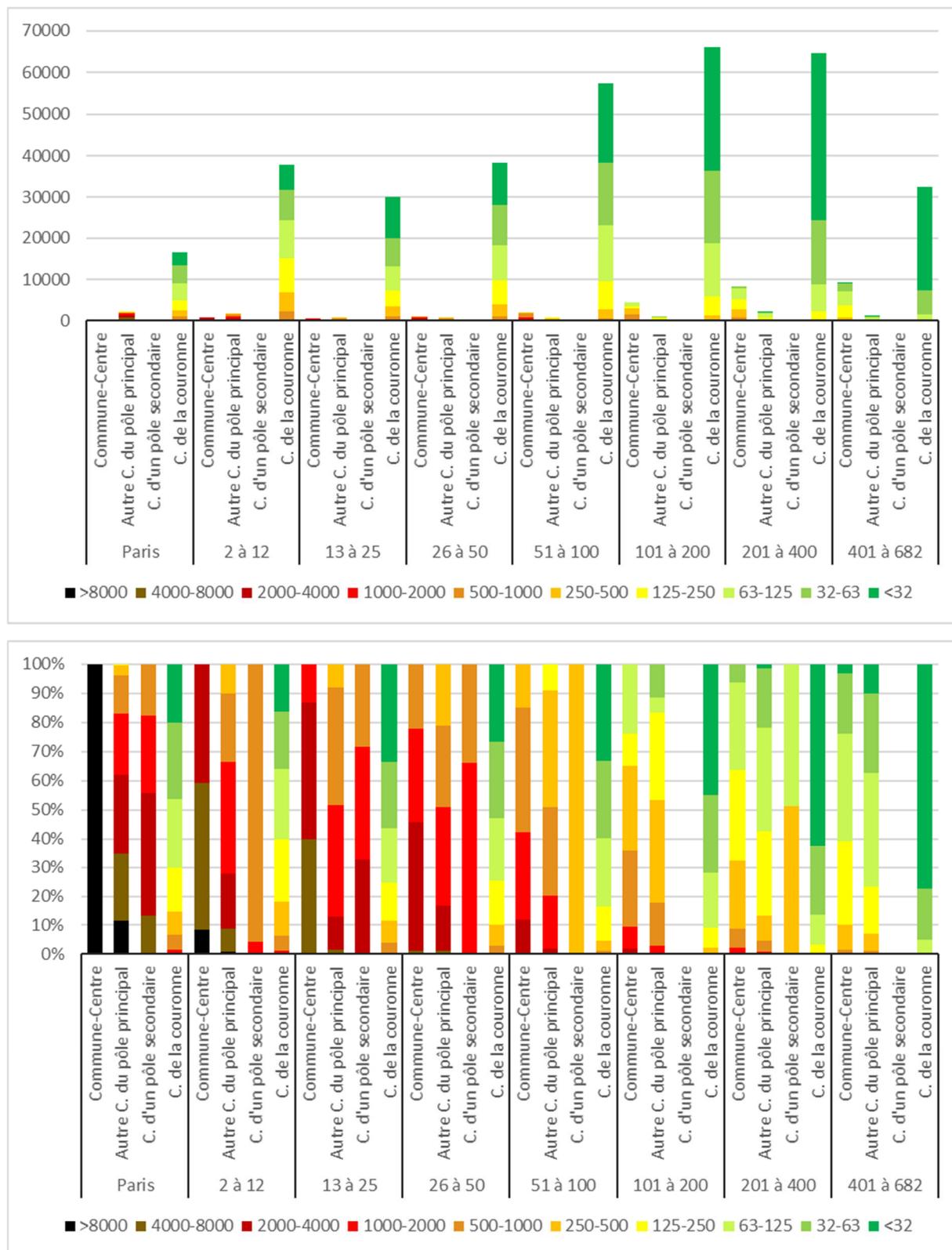


Figure 11- Superficie des AAV selon la densité communale (a) en absolu, (b) en relatif



## 5.6. « Faire métropole » : quelles AAV y parviennent ?

Le zonage en AAV constitue le périmètre de référence pour mesurer l'influence des villes sur le territoire, et pour investiguer en particulier le « fait métropolitain » qu'on restreindrait à tort à la seule catégorie administrative consacrée dans la loi MAPTAM : la métropole, au sens géographique, est un ensemble urbain de grande importance qui exerce une fonction de commandement, d'organisation et d'impulsion sur une région (cf. Géoconfluences), appelée « aire métropolitaine ».

La convention statistique de l'INSEE désigne comme « aire d'attraction des villes » des entités aux profils très différents, et seul un nombre restreint d'entre elles peuvent être considérées comme des aires métropolitaines, centrées sur un pôle urbain pouvant prétendre au titre de métropole. Selon des indicateurs statistiques réduits à la population, à la superficie et à la densité, les rapports démarquent nettement les 50 premières AAV, des 50 suivantes, puis des 100 suivantes, et enfin la cohorte finale. Nous pouvons comparer ces statistiques aux dénominations administratives de « Métropole » pour une agglomération dépassant (sauf exception) 400 K habitants (au nombre de 22), de « Communauté urbaine » entre 250 (au nombre de 14), de « Communauté d'agglomération » entre 50 et 250 milliers d'habitants (222) et de 996 « Communauté de communes », qui comptent chacune entre 15 et 50 milliers d'habitants. Les pôles urbains des AAV les plus peuplées correspondent assez largement aux catégories d'EPCI les plus importantes. Ainsi, les « Métropoles » et « Communautés urbaines » appartiennent aux 50 premières AAV et constituent à l'évidence des métropoles au sens géographique. Les « communautés d'agglomération » ressortent essentiellement des 2 catégories suivantes d'AAV, aux rangs 50-100 et 100-200, caractérisées par une densité de peuplement égale ou inférieure à la moyenne nationale. On notera qu'un certain nombre de communautés urbaines, mais aussi de communautés d'agglomération, ont intégré dans leur nom le terme de « métropole ». Quant aux « communautés de communes », lorsqu'elles ne se trouvent pas situées hors attraction des villes, elles relèvent au mieux de la dernière catégorie des « AAV mineures » (si elles en constituent le pôle principal), ou ne représentent qu'une composante secondaire d'un pôle principal ou une polarité secondaire au sein d'une AAV d'ordre supérieur, la somme des populations entre une ville-noyau et une ville « satellite » dépassant par construction 30 K habitants, soit nettement plus que la population moyenne d'une AAV mineure.

Nonobstant les dénominations juridiques et les compétences politiques, nous pouvons confronter la réalité statistique des AAV aux définitions d'EUROSTAT. Selon celles-ci, une « Functional Urban Area » est un complexe constitué d'un centre urbain fortement urbanisé et d'une couronne (« surroundings ») dont les communes comptent au moins 15% de leurs actifs qui sont employés dans le centre. Appliquée à la France métropolitaine, cette définition produit une « short list » d'environ 120 FUA, groupant 75% de sa population sur 37% de son espace. Parmi les FUA, EUROSTAT qualifie de métropoles celles dépassant les 250 K habitants : ce seuil sélectionne presque toute la tranche 1-50 des AAV pour la France, comptant 62% de la population sur 24% de l'espace métropolitain <sup>(5)</sup>.

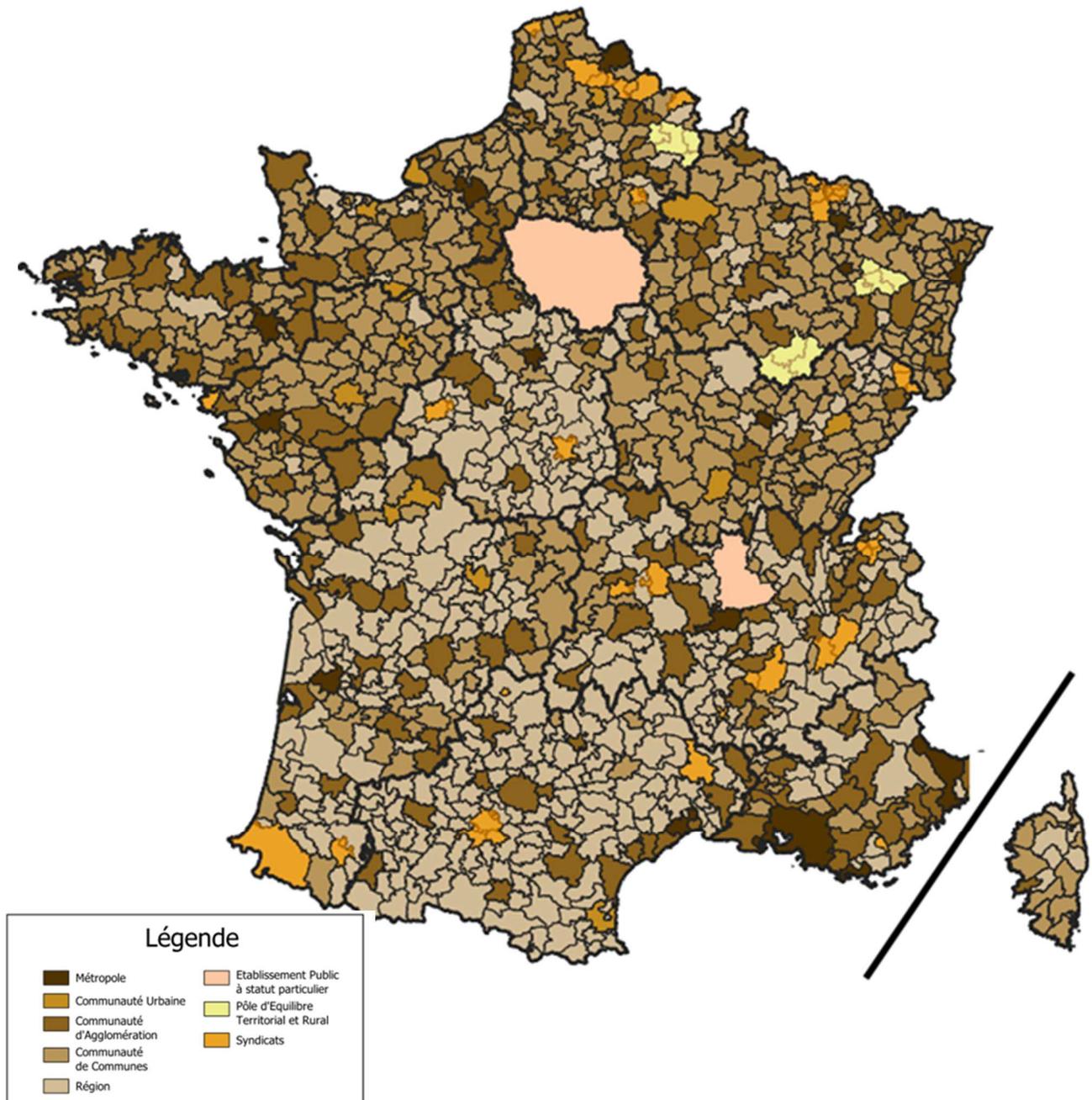
---

<sup>5</sup> En complément, EUROSTAT appelle « Régions Métropolitaines » (Metropolitan Regions) les territoires régionaux comportant au moins une FUA d'ordre métropolitain. La qualification convient donc pour toutes les Régions de la France métropolitaine, à l'exception de la Corse.

## 6. Les AOM locales : quelle portée territoriale ?

Nous traitons ici des AOM locales en termes non pas d'action publique mais essentiellement d'espace géographique peuplé, en considérant leur population et leur étendue. Dit autrement, nous traitons en fait des Zones d'Organisation de Mobilité (ZOM), dont chacune est l'espace propre d'une AOM.

Figure 12- Carte des AOM



Source : CEREMA (2023)

Les UU comme les AAV présentent par définition une nature territoriale évidente : ville, ou complexe centre-couronne. Pour les ZOM, en raison de la filiation historique des AOM aux AOT urbaines, et de l'attachement des réseaux de transport collectif urbain prioritairement aux agglomérations les plus importantes, nous nous attendons à retrouver une correspondance étroite entre les têtes des distributions respectives, ZOM, UU et AAV. De plus, les effectifs des AAV et des ZOM se correspondent à peu de choses près, autour de 700 (de part et d'autre de 690). Cependant, les ZOM en milieu et en queue de distribution sont certainement diversifiées, ne serait-ce qu'en raison de la variabilité entre les Régions de l'exercice de la compétence d'autorité organisatrice : par exemple, des AOM sont constituées pour presque toutes les communes en Région Pays-de-la-Loire, tandis que la délégation à la Région est très répandue en Occitanie.

### 6.1. La loi rang-taille manifeste des types spécifiques

Le CEREMA a recensé 696 ZOM dans le territoire français métropolitain en 2023, servant 88% de la population, sur 63% de l'espace (Fig. 12 et Tab. 5<sup>6</sup>). Un tiers des communes sont hors ZOM, représentant 12% de la population et 37% du territoire.

La distribution statistique des ZOM par rang de taille manifeste à son tour la loi rang-taille, avec un facteur d'à peu près 2 (variant entre 1.6 et 2.7) entre les tailles moyennes de population d'une tranche de rang à la suivante. La singularité parisienne se distingue à nouveau, renforcée ici par le rôle d'AOM à la fois locale et régionale assumé par la Région (à travers IDFM). Les ZOM de rang 2 à 12 correspondent à des chefs-lieux de Région, plus Nice ; chacune avec une population qui se compte en million d'habitants. La population de cette tranche est analogue à 2% près à celle des UU de même tranche, mais sur un espace amplifié de moitié.

Pour les tranches suivantes 26-50, 51-100, 101-200, le rapport de population moyenne entre ZOM et UU augmente progressivement : +20%, +45%, +80%, démontrant ainsi une part démographique croissante de la couronne par rapport à l'agglomération noyau, jusqu'à un équilibre quantitatif atteint autour du rang 300. Au-delà, la « couronne » pèse davantage que l'agglomération no.

Les 200 ZOM les plus peuplées représentent 70% de la population de France métropolitaine et 26% de son espace : ces repères sont intermédiaires entre leurs homologues tant du côté des UU que du côté des AAV. Mais les 500 ZOM les moins peuplées captent 18% de la population d'ensemble et 37% de l'espace, soit près de deux fois plus que les 500 AAV homologues qui représentent 10% de la population et 22% de l'espace. Ainsi la « queue de distribution » des ZOM apparaît plus solide que celle des AAV, vraisemblablement parce que les AOM mineures sont basées sur une constitution territoriale explicite (les EPCI, assis sur des seuils minimaux de population) alors que les AAV mineures sont des pseudo-AAV identifiées par convention statistique.

En fin de compte, la distinction des tranches de rang s'avère fructueuse pour comparer les ZOM et les AAV, en appréhendant pour chaque type les caractéristiques particulières à chaque degré de taille. En termes cumulatifs, la population totale des près de 700 entités est plus importante côté AAV que côté ZOM : mais ce constat agrégé masque un contraste entre d'une part les grandes entités de rang 1 à 100 pour lesquelles les AAV sont plus massives, et d'autre part les entités moyennes de 101 à 200 et mineures au-delà de 200, pour lesquelles les ZOM sont plus massives.

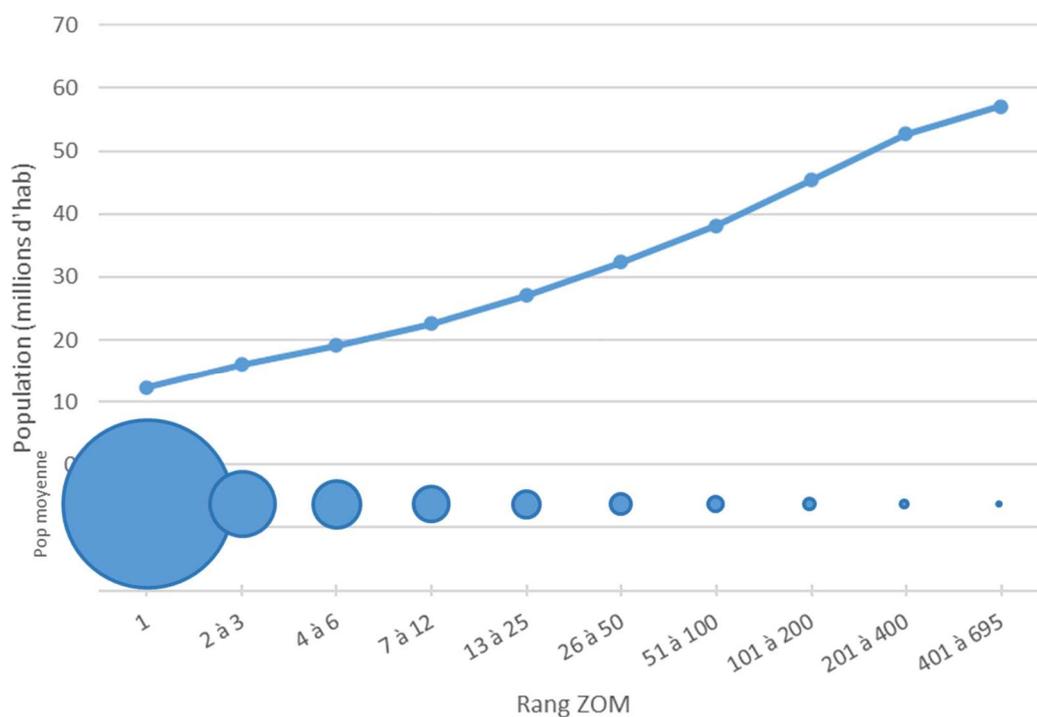
---

<sup>6</sup> Comme pour les UU et les AAV, nous avons tronqué la dernière entité, aux caractéristiques trop singulières.

Tableau 5- Les zones d'organisation de la mobilité : quelques repères statistiques

Tranche	Nb com	Pop dern	Pop	Sup	NbC moy	Pop moy	Sup moy	Dens moy	% pop FR	% pop FR
1	1 272	12 275 830	12 275 830	12 076	1 272	12 275 830	12 076	1 017	19%	2,2%
2 à 3	355	1 874 129	3 777 302	6 319	178	1 888 651	3 159	598	25%	3%
4 à 6	231	819 604	3 064 170	2 361	77	1 021 390	787	1 298	29%	4%
7 à 12	381	499 761	3 432 981	4 982	64	572 164	830	689	35%	5%
13 à 25	749	272 343	4 539 903	10 090	58	349 223	776	450	42%	7%
26 à 50	993	173 461	5 266 662	13 652	40	210 666	546	386	50%	9%
51 à 100	2 190	98 377	5 824 362	33 124	44	116 487	662	176	58%	15%
101 à 200	3 561	54 848	7 228 680	57 775	36	72 287	578	125	70%	26%
201 à 400	6 240	24 603	7 280 630	88 258	31	36 403	441	82	81%	42%
401 à 695	7 520	4 763	4 434 567	111 758	25	15 032	379	40	88%	63%

Figure 13- Figure de synthèse des ZOM : population cumulée, population moyenne par tranche



## 6.2. Avec les UU, des correspondances à géométrie variable

D'une comparaison fine entre la liste des ZOM, rangées par taille de population, et celle des UU, il ressort effectivement une bonne conservation par tranche en haut de distribution, jusqu'aux rangs #50 voire #100. Par entité, l'essentiel des mutations de classe se fait vers la classe immédiatement supérieure ou inférieure (Tab. 6, Fig. 14) ; les ZOM appartenant à une classe inférieure à celle de l'UU sont celles qui ne couvrent que très partiellement l'UU, en population et en superficie – ex. Toulon

(75% de la pop et 48% de la sup de l'UU), Avignon (36% pop, 13% sup), Metz (71% pop, 60% sup). Dans bien des cas, toutefois, le fait que la ZOM ne couvre pas l'intégralité de l'UU n'induit pas de changement de classe – ex. Bordeaux, Nice ou Douai-Lens : c'est en général que l'AOM a été constituée en incluant des communes d'autres UU, voire des communes hors UU.

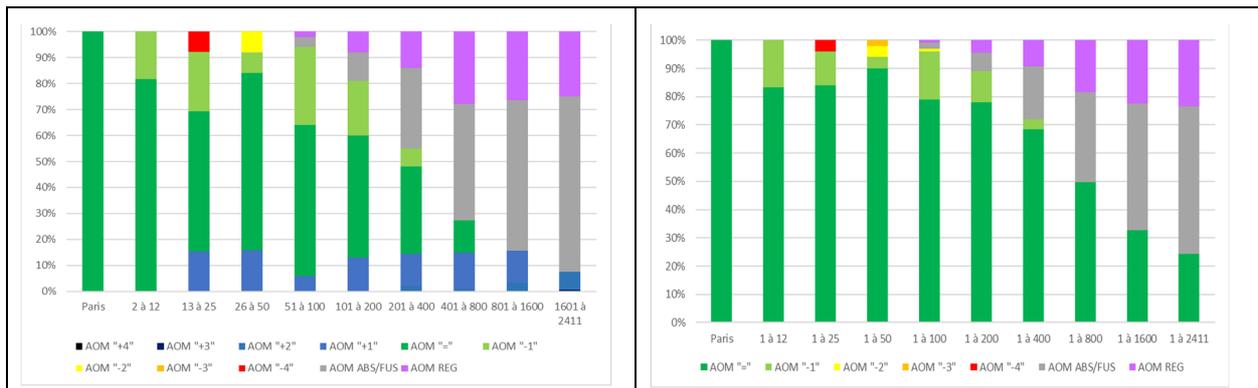
Les AOM construites autour d'une UU de rang inférieur (au-delà du rang 800) sont loin d'être rares, puisqu'on en compte près de 200 (187 – un nombre proche des 212 AAV dans le même cas). Ces AOM remontent naturellement dans le classement par rapport aux UU (+1 ou +2 tranches), parfois de façon plus remarquable (+3, +4) : les dynamiques intercommunales locales ne sont pas nécessairement calquées sur la réalité des dynamiques de peuplement et de déplacement. A noter : 63 AOM sont intégralement situées hors UU ; 296 (146) AOM comptent moins de 50 (30) % de leur population vivant dans une UU ; dans 309 AOM, la population vivant hors UU est plus importante que la population vivant dans l'UU (ou la fraction d'UU) la plus peuplée.

**Tableau 6- Correspondance entre UU et ZOM (a) par classe, (b) en cumulé**

<i>Rang UU</i>	<i>ZOM correspondante</i>										
	" <i>+4</i> "	" <i>+3</i> "	" <i>+2</i> "	" <i>+1</i> "	" <i>=</i> "	" <i>-1</i> "	" <i>-2</i> "	" <i>-3</i> "	" <i>-4</i> "	<i>ABS/FUS</i>	<i>REG</i>
<i>Paris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>2 à 12</i>	0	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0
<i>13 à 25</i>	0	0	0	2	7	3	0	0	1	0	0
<i>26 à 50</i>	0	0	0	4	17	2	2	0	0	0	0
<i>51 à 100</i>	0	0	0	3	29	15	0	0	0	2	1
<i>101 à 200</i>	0	0	0	13	47	21	0	0	0	11	8
<i>201 à 400</i>	0	0	4	25	67	14	0	0	0	62	28
<i>401 à 800</i>	0	0	4	56	49	0	0	0	0	180	111
<i>801 à 1600</i>	0	0	27	98	0	0	0	0	0	463	212
<i>1601 à 2411</i>	1	4	57	0	0	0	0	0	0	546	203

<i>Rang UU</i>	<i>ZOM correspondante</i>						<i>ABS/FUS</i>	<i>REG</i>
	" <i>=</i> "	" <i>-1</i> "	" <i>-2</i> "	" <i>-3</i> "	" <i>-4</i> "			
<i>Paris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>1 à 12</i>	10	2	0	0	0	0	0	0
<i>1 à 25</i>	21	3	0	0	0	1	0	0
<i>1 à 50</i>	45	2	2	1	0	0	0	0
<i>1 à 100</i>	79	17	1	0	0	2	1	1
<i>1 à 200</i>	156	22	0	0	0	13	9	9
<i>1 à 400</i>	274	14	0	0	0	75	37	37
<i>1 à 800</i>	397	0	0	0	0	255	148	148
<i>1 à 1600</i>	522	0	0	0	0	718	360	360
<i>1 à 2411</i>	584	0	0	0	0	1264	563	563

Figure 14- Correspondance entre UU et ZOM (a) tranches isolées, (b) cumulées



### 6.3. Extension spatiale : des espaces relativement cantonnés

Nous avons déjà constaté une relative homogénéité des superficies parmi les ZOM, au-delà du rang 12, qui contraste avec l'hétérogénéité des AAV. Les superficies de 400 à 800 km<sup>2</sup> correspondent à des carrés de 20 ou 28 km de côté, et à des disques de 12 ou 17 km de rayon.

En imaginant que l'ensemble des emplois seraient concentrés au centre d'un tel disque, au vu de la distance domicile-travail moyenne à 14 km (à vol d'oiseau), une majorité de tels déplacements seront contenus dans la ZOM, mais une minorité consistante en sortira (de 10 à 30%, typiquement). Or, en trafic de circulation, une minorité consistante de déplacements longs devient majoritaire dans la quantité de distance parcourue (en personnes-km), ou en véhicules-km s'il s'agit de voitures particulières. Nous pouvons ainsi inférer que le trafic domicile-travail engendré par les emplois établis dans une ZOM, déborde vers les espaces voisins à hauteur de 10 à 20%. Ainsi, le périmètre des ZOM répond imparfaitement au besoin d'organiser la mobilité domicile-travail. Qu'en est-il du périmètre des AAV ?

Des calculs similaires appliqués aux AAV produisent des résultats contrastés selon les tranches. Au-delà du rang 400, les pseudo-AAV présentent une superficie modeste – 153 km<sup>2</sup> en moyenne, l'équivalent d'un carré de 12 km d'arête ou d'un disque de 6 km de rayon : pour elles, c'est une *majorité* du trafic domicile-travail qui débordera à l'extérieur. Le périmètre des petites AAV est donc (encore) moins adapté que celui des ZOM de même rang pour organiser les mobilités. La tranche intermédiaire d'AAV de rang 201 à 400 s'apparente en superficie à celle des ZOM, mais la population supérieure de moitié dans les ZOM facilitera l'organisation de services collectifs ou du moins collecteurs.

A contrario, les AAV moyennes (101 à 200) et grandes (1 à 100) présentent des étendues considérables, qui les rendent propres à contenir non seulement les emplois mais aussi les logements des actifs concernés : ainsi, l'identification des couronnes métropolitaines à partir des déplacements domicile-travail pourrait inspirer la constitution des ZOM. Elle peut au moins servir à comprendre le bassin de mobilité, au sens géographique, d'une agglomération importante.

**Tableau 7- Amplification des populations et des superficies entre UU et ZOM**

<b>Tranche UU</b>	<b>ZOM de même tranche</b>			
	<b>Ratio pop</b>	<b>↗ pop</b>	<b>Ratio sup</b>	<b>↗ sup</b>
1	1,1	13%	4,2	324%
2 à 3	1,1	14%	2,2	118%
4 à 6	1,0	-1%	0,9	-12%
7 à 12	0,9	-7%	1,6	56%
13 à 25	1,0	-1%	1,6	63%
26 à 50	1,1	14%	2,4	140%
51 à 100	1,4	43%	4,2	320%
101 à 200	1,8	78%	5,0	396%
201 à 400	2,1	105%	5,6	459%
401 à 695	1,7	70%	6,8	582%

#### 6.4. Sur la composition interne des ZOM

Le peuplement des ZOM, soumis au spectromètre de densité concernant les populations (Fig.1-) et les superficies (Fig.17), s'avère intermédiaire entre ceux des UU et des AAV respectivement, en conformité avec les indicateurs moyens de population et de superficie selon les tranches. Un fort contraste se manifeste entre les 200 premières dans l'ordre décroissant de population, et les 500 suivantes. Pour les 200 premières on retrouve l'origine fortement urbaine, métropolitaine. L'essentiel de leur population vit dans une commune très dense ou dense (plus de 1000 hab/km<sup>2</sup>). (NB : on distingue deux groupes : de 1 à 50, la majorité de la population vit dans une commune de plus de 1000 hab/km<sup>2</sup> ; de 51 à 200 c'est entre 20 et 30%. A partir de 201, c'est moins de 5%). Par contraste, les 500 suivantes sont bien moins marquées par une centralité urbaine, soit qu'elles aient été bâties autour d'une fraction d'unité urbaine ou d'une unité urbaine de rang inférieur, soit qu'elles ne comptent que des communes situées hors UU. Une part essentielle de leur population vit dans une commune peu dense (moins de 125 hab/km<sup>2</sup>), elle devient largement majoritaire dans la tranche au-delà de 400.

Pour autant, chacune de ces AOM mineures contient une population d'une vingtaine de milliers d'habitants en moyenne, sur un espace de 450 km<sup>2</sup> en moyenne. La densité moyenne y est faible, mais la population concernée équivaut à celle d'une ville moyenne.

Le profil des communes sous AOM de la Région donc hors ZOM est à peu de choses près le même que celui des communes appartenant à la dernière classe de ZOM, tant sur le plan démographique que géographique : 45% de la population vit dans une commune très peu dense, et la superficie de ces communes atteint plus de 80%. L'organisation de services collectifs de mobilité apparaît dans les deux cas pleine de défis.

Figure 16- Répartition de la population au sein des ZOM (a) en absolu, (b) en proportion

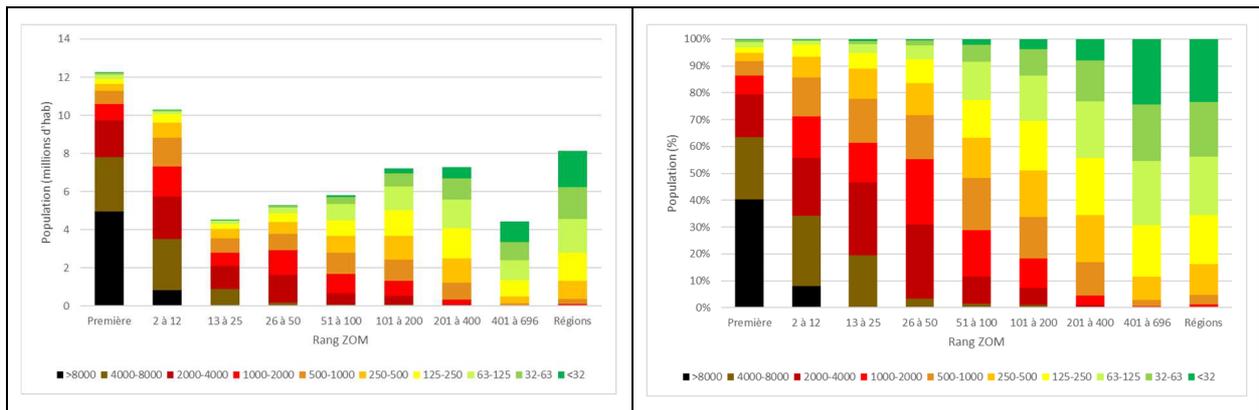
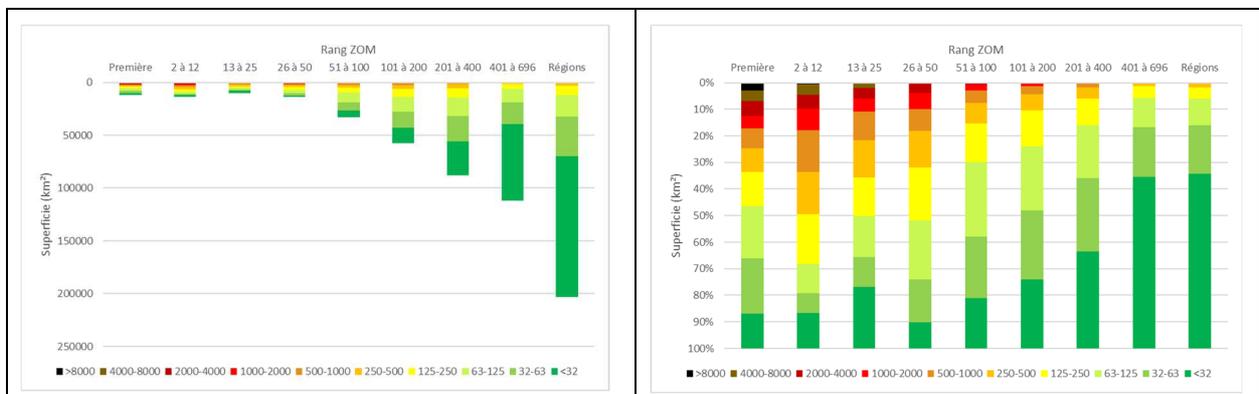


Figure 17- Répartition de la superficie au sein des ZOM (a) en absolu, (b) en proportion



## 7. Récapitulation et discussion

### 7.1. Répartition de la population entre des entités spatiales

De par leur constitution assurant une couverture exhaustive de l'espace, les communes contiennent l'intégralité de la population. Il en va de même pour les Départements. Nous avons examiné trois types d'entités spatiales : les UU, les AAV et les ZOM, telles que chaque type contient une grande part de la population sur une fraction seulement de l'espace total.

Par type, nous avons rangés les entités par ordre décroissant de population et nous les avons hiérarchisées en constituant des tranches selon une échelle logarithmique. Ces tranches sont à peu près équivalentes en population, à part la première entité de taille exceptionnelle (la singularité parisienne ou francilienne) et la dernière tranche « incomplète », à part aussi la population qui reste en dehors des entités du type concerné. Entre les tranches, non seulement la population moyenne d'entité décroît, mais aussi la superficie moyenne, le nombre moyen de communes, et encore la densité moyenne de peuplement.

Entre les trois types d'entités, il y a une large intersection des populations et des espaces concernés, car ce sont les UU qui constituent les centres des complexes centre-couronne que sont les AAV, et de même pour la tête de distribution des ZOM. Les 100 premières entités de chaque type sont « grandes », les 100 suivantes « moyennes », et les 200 suivantes « petites », tandis que les autres sont peu significatives de la nature des entités côté UU (des « pseudo-villes ») comme côté AAV (des pseudo-AAVs).

La première centaine des UU rassemble 52% de la population sur 6% de la superficie, celle des AAV compte 62% en population et 24% en espace, celle des ZOM groupe 58% de la population sur 15% de l'espace. Les entités se correspondent pour l'essentiel, selon une règle d'inclusion approximative :  $UU \subset ZOM \subset AAV$ , pour des populations qui vont du simple au double, mais des espaces du simple au quintuple. Ainsi la part de population vivant dans des centres urbains de 1<sup>ère</sup> catégorie (> 62 kh) pèse une moitié du total ; elle est abondée des populations vivant en couronnes, qui sont relativement minoritaires en population mais nettement majoritaires en espace.

Figure 18- Figure de synthèse : UU, AAV et ZOM, population cumulée, population moyenne

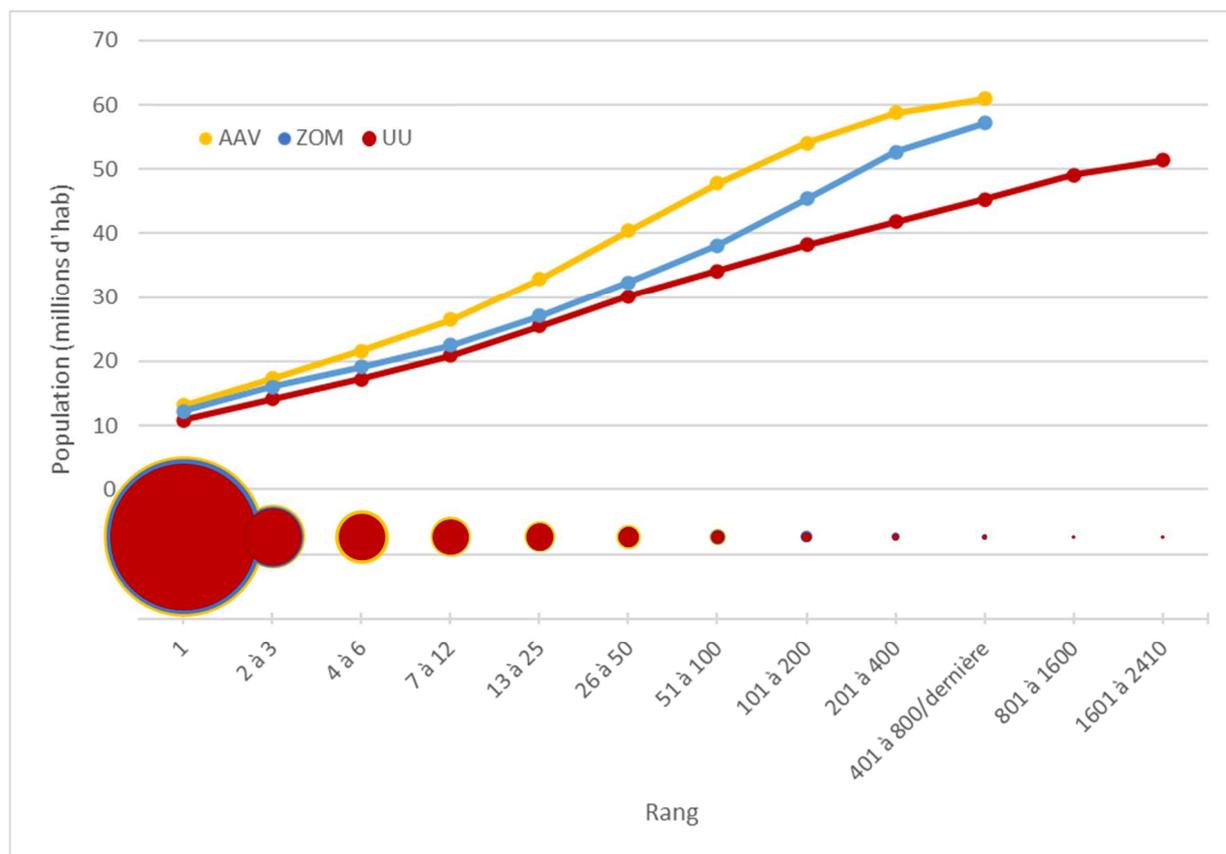
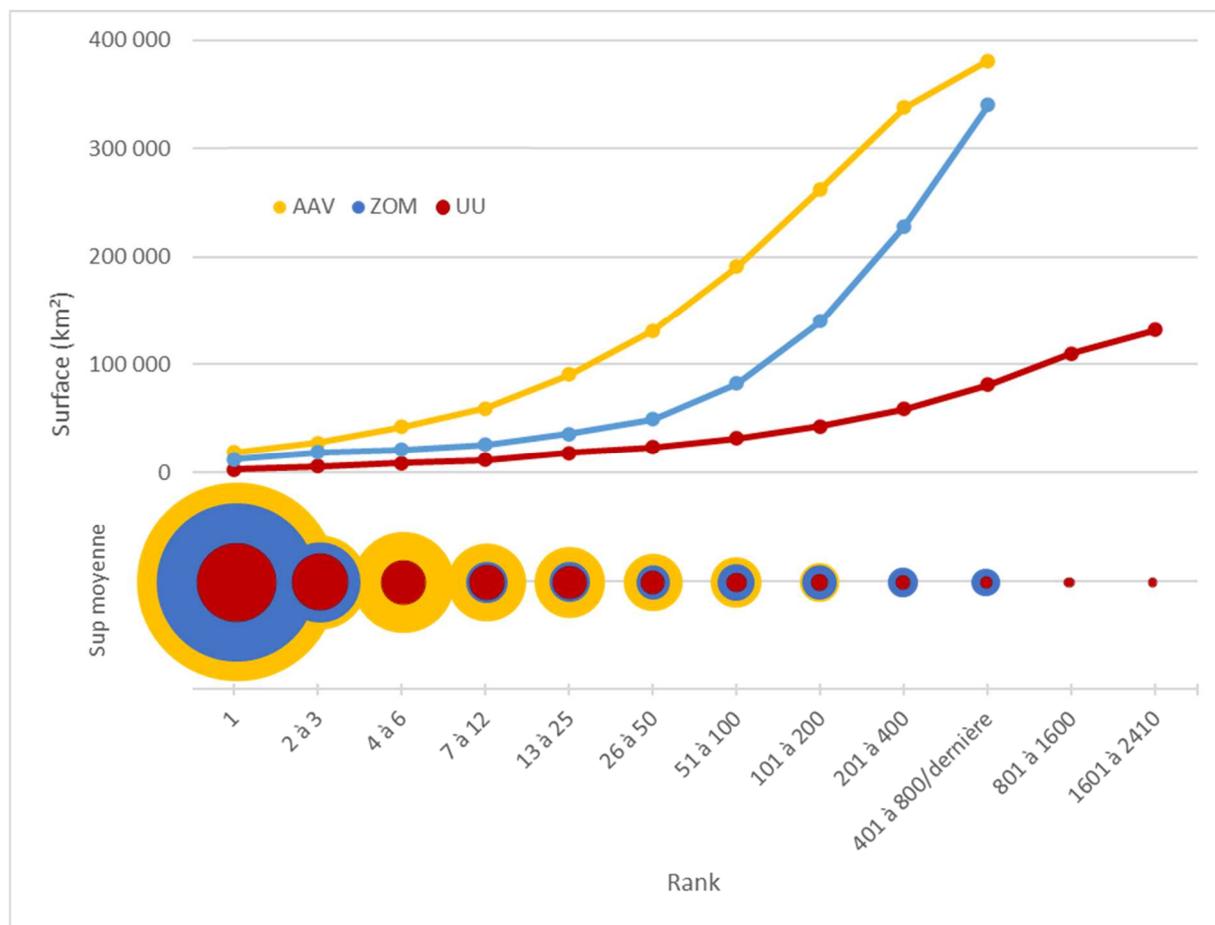


Figure 19- Figure de synthèse : UU, AAV et ZOM, superficie cumulée, superficie moyenne



Dans la tranche 201-400, les entités sont de petite taille en population, ainsi en moyenne qu'en superficie et en densité. Les 200 UU « petites » apportent 5% de population et 3% de superficie ; les 200 AAV « petites » 7% de population et 14% d'espace, les 200 ZOM « petites » 11% de population et 18% d'espace. Alors que les densités des petites UU restent supérieures à la moyenne du territoire métropolitain, celles des petites AAV et des petites ZOM sont en dessous, et même moitié moindre pour les AAV, révélant un caractère rural fort.

Entre les catégories Grande, Moyenne et Petite, pour chaque type d'entité la première catégorie est fortement majoritaire en population. Parmi les UU la grande catégorie est aussi majoritaire en superficie, mais faiblement, tandis que pour les AAV et les ZOM, les catégories moyenne et petite apportent ensemble une majorité de la superficie couverte. La part de territoire non couverte par les catégories grande, moyenne et petite représente, pour les UU, 36% de population et 89% de superficie, pour les AAV, 10% de population et 38% d'espace, pour les ZOM, 19% de population et 58% d'espace. Ces parts non comprises sont importantes. La considération des entités encore plus petites, de rang supérieur à 400, peut paraître la réduire de moitié : mais de fait les très petites UU sont rurales et n'ont pas véritablement de caractère urbain. Les très petites AAV sont fortement rurales, avec des densités de peuplement moitié moindre que la moyenne nationale. Les ZOM très petites en population, bien qu'un peu plus peuplées et denses que leurs homologues AAV, sont également fortement rurales.

## 7.2 Les entités spatiales contiennent-elles leur mobilité ?

La constitution des villes, donc des UU grandes et moyennes, et même des petites, offre à leurs habitants une abondance de services dans un cadre de proximité. Elle polarise aussi les emplois, relativement aux couronnes qui assurent une part de la fonction « logement ». Ce sont les AAV qui contiennent l'essentiel de la mobilité domicile-travail de leurs habitants, et ainsi constituent des espaces géographiques plus cohérents en population et en emplois. Il ne s'agit pas pour autant de territoires, puisque la notion d'AAV est une réalité géographique appréhendée par une convention d'ordre statistique, sans association directe à un pouvoir public territorialisé.

Les ZOM se situent en position intermédiaire entre les UU et les AAV pour la catégorie majeure d'entités spatiales (de 1 à 100) : elles constituent un cadre certes élargi par rapport aux UU, mais qui reste incomplet face aux localisations résidentielles des actifs qui occupent les emplois locaux. Les localisations résidentielles constituent une problématique d'usage du sol et aussi de logement, en interaction avec la mobilité et le transport, pointant le besoin d'une organisation conjointe.

Ces conclusions valent aussi pour la catégorie 101-200 des entités moyennes. Les centres urbains y sont des villes moyennes. Les AAV tracent des couronnes relativement amples, 716 km<sup>2</sup> en moyenne, équivalente à un disque de 16 km de rayon : mais cette ampleur est à peine supérieure à la moyenne des distances domicile-travail des actifs, ce qui indique la diversité des couples origine-destination dans l'espace, au sein d'une AAV et en échange avec l'extérieur. Avec une superficie moyenne un peu moindre pour les ZOM, les AOM locales sont confrontées de plein fouet à l'étalement des localisations et la distanciation domicile-travail.

La superficie réduite des petites entités accroît encore la problématique spatiale. Entité par entité, cette problématique est relativisée par un effectif bien moindre de population affectée. Mais le nombre d'entités spatiales dans la tranche restaure l'importance globale de la problématique au plan national.

Au total, la mobilité domicile-travail est incomplètement contenue dans les entités spatiales examinées. Leur extension spatiale est insuffisante. Seules les AAV pour la catégorie supérieure des 100 premières entités approchent d'une ampleur convenable – de l'ordre du millier de km<sup>2</sup>.

## 7.3. Quelles interactions entre les entités, selon quelles configurations spatiales ?

La configuration centre-couronne est le motif basique des AAV. Elle marque, pour les collectivités territoriales, le besoin de coopération afin d'organiser conjointement au moins la partie domicile-travail de la mobilité. Les grandes et moyennes AOM sont établies de plain-pied et en position centrale dans une telle configuration. Leurs besoins d'interaction avec les zones voisines présentent une forme centre-périphérie.

Les AOM petites et mineures présentent des situations géographiques plus diversifiées. Chacune d'elles peut présenter un motif interne avec un ou plusieurs foyers, ou noyaux, d'emplois : mais l'effectif des emplois ainsi contenus « en interne » est faible relativement à ceux dans le voisinage, et ce spécialement si le voisinage comprend une ou plusieurs ZOM de catégorie supérieure. Pour l'AOM locale de la petite ZOM, l'attraction par les pôles d'emploi correspondants constitue une

problématique essentielle. La puissance d'attraction tiendra à la fois aux effectifs des pôles d'emploi de catégorie supérieure, et aux distances entre ces pôles et la ZOM locale (<sup>7</sup>).

#### 7.4. Quelle spatialité pour l'organisation de la mobilité ?

Nous avons mesuré les étendues spatiales respectives des UU, des AAV et des ZOM. De la confrontation à la distance domicile-travail moyenne, il ressort que seules les quelques entités spatiales en tête du classement par population, côté AAV comme côté ZOM, sont aptes à contenir l'essentiel de leur mobilité domicile-travail. Même pour IDFM qui est la plus grande ZOM, Liang & Leurent (2024) ont montré que 29 % du trafic domicile-travail est dû à des actifs résidant en dehors de la Région. De fait, en moyenne pour la France métropolitaine, 17% des actifs travaillent à plus de 20km de leur domicile, et encore 5% à plus de 40 km. Ainsi le constat d'une pluralité d'échelles à considérer, déjà porté à propos des ZOM rurales, se généralise à l'ensemble des entités spatiales.

Le constat ne concerne pas seulement la mobilité domicile-travail : l'enquête Mobilité et Modes de vie (Pearce et al. 2020) révèle que, dans la France de 2019, les déplacements pour « motifs vitaux » (alimentation, santé) portent à 20 km en moyenne, et ceux pour « relations sociales » (visites à parents et amis) à 34 km.

Nous rejoignons ainsi l'analyse de Nicolas Kada (2012) à propos des AOTU et de l'enjeu associé à leur périmètre d'intervention. Constatant des limitations rencontrées fréquemment, cet auteur a conclu que "la réflexion sur la définition et la délimitation du périmètre le plus pertinent ne peut jamais être close" et que la solution à privilégier est une coopération entre AOT : en commentant qu'une telle coopération, malgré la mise en place du dispositif de syndicat mixte, restait "sans doute encore à inventer" en l'état de 2012. Fin 2019, justement pour aborder la pluralité des échelles, la LOM a introduit la notion de « Bassin de Mobilité » pour dénommer une zone de coopération entre AOM proches, sous l'égide de la Région, à formaliser dans un Contrat Opérationnel de Mobilité (COM). Un tel bassin de mobilité aura une extension spatiale évidente : l'union des espaces de ses composantes. Les termes de la LOM (« délimitation », « cartographie » et « couverture du territoire régional ») suggèrent une couverture du territoire national par des bassins de mobilité : la couverture réalisée début 2024 n'est pas un cellulage, car les bassins présentent non seulement des intersections mais encore une variété de tailles et de formes.

Ainsi une AOM locale est amenée à coopérer avec ses voisines et avec l'AOM régionale dont la portée spatiale est bien plus vaste (de 27 à 84 K km<sup>2</sup>, hors IDF et Corse). Dans de telles relations coopératives, l'AOM sera un Nœud d'organisation de la mobilité au sein d'un Réseau d'organisation de la mobilité.

#### 7.5. Les Départements, des cellules spatiales à la taille du problème

Nous avons constaté une congruence forte, en correspondance 1:1, entre les têtes respectives des distributions des UU, des AOM et des AAV. Il en ressort 25 métropoles majeures et 25 métropoles mineures (rangs 26 à 50), pesant en moyenne 800 K habitants pour les ordres compris entre 2 et 24 et 300 K pour les suivantes, selon la population « magnifiée » en configuration AAV.

---

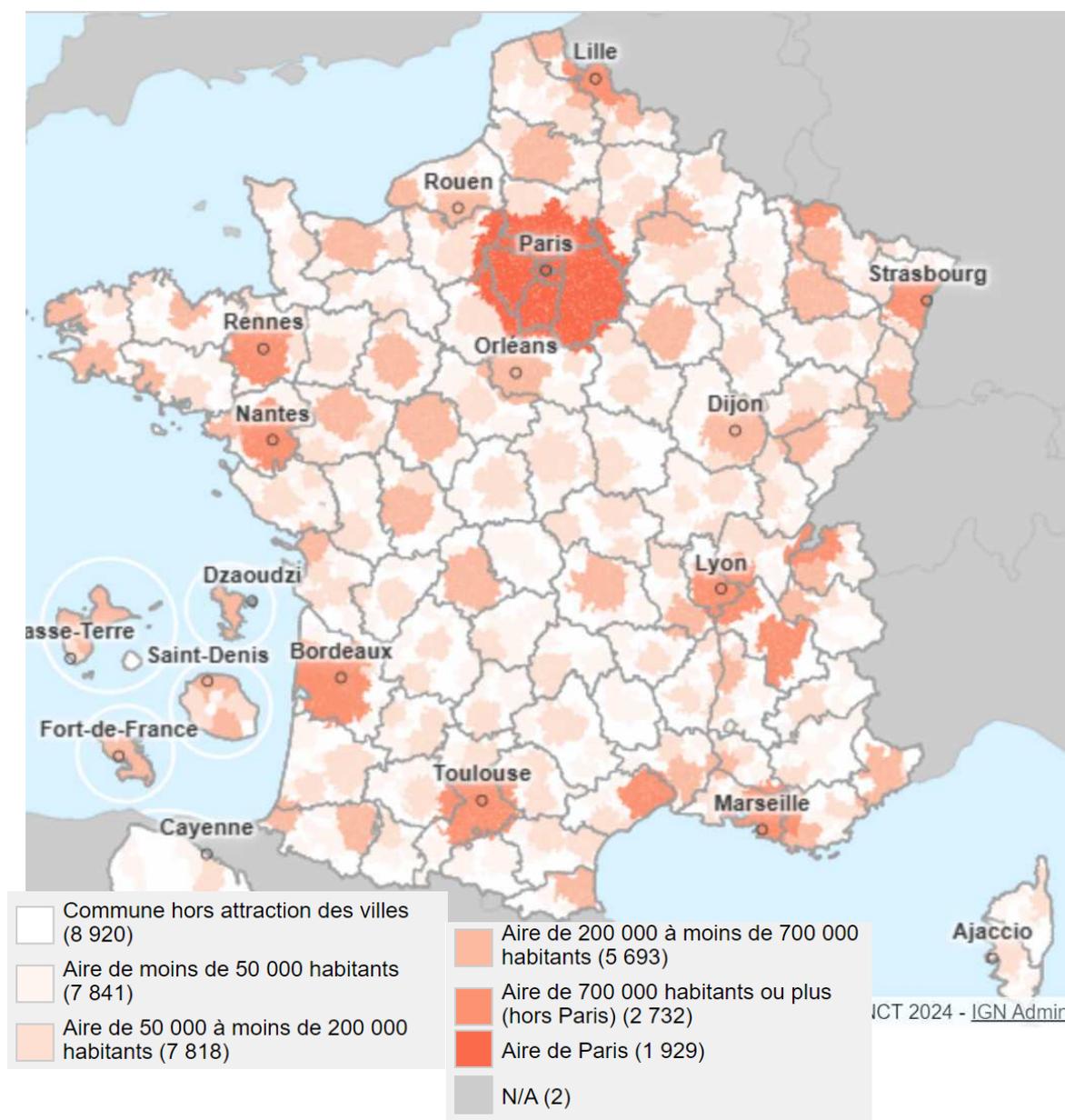
<sup>7</sup> En sont des paramètres importants, la distance entre la ZOM locale et la plus proche « grande ZOM », ainsi que la distance entre la ZOM locale et la plus proche « moyenne ZOM », et encore la distance moyenne aux emplois franciliens, du fait de leur effectif tout-à-fait exceptionnel.

Les 50 entités suivantes présentent une population magnifiée entre 100 et 200 K habitants : nous pourrions les appeler des sous-métropoles (sans aucune connotation négative).

Ces nombres de métropoles sont comparables à celui des Départements, proche de 100. Si les 50 principales métropoles se répartissaient équitablement l'espace d'ensemble en autant de cellules de même taille, chacune s'étendrait sur environ 11 000 km<sup>2</sup> : soit environ deux départements. Mais en considérant les 100 premières, la correspondance 100:90 approche d'une correspondance 1:1.

Nous avons identifié les chefs-lieux de Départements dans la distribution statistique des UU afin d'y repérer leurs rangs respectifs. Il s'avère que les chefs-lieux de Département constituent 45 des 50 premières métropoles, puis encore 40 des 50 suivantes. Les derniers chefs-lieux figurent parmi les métropoles inférieures, à 2 ou 3 exceptions près. Cf. Fig. 20.

**Figure 20- Aires d'attraction des villes et départements en 2020**



Par conséquent, les métropoles majeures ou mineures sont très majoritairement des chefs-lieux de Département. Donc elles se situent dans des cellules spatiales distinctes, maillées par leurs Départements respectifs. L'aire d'influence métropolitaine de chacune demeure essentiellement contenue dans le Département dont elle est le chef-lieu. Et globalement, l'effet métropolitain sur le territoire national se conçoit sur deux plans : à l'étage supérieur, une dominance singulière de l'agglomération parisienne – dont l'aire métropolisée équivaut à plusieurs départements<sup>(8)</sup>, à l'étage courant une métropolisation congruente avec le maillage des Départements, donc qui organise le territoire selon des cellules spatialement situées dans une configuration spatiale pré-établie (de par sa fondation historique).

La population cumulée des 100 premières métropoles majeures ou moyennes constitue les trois quarts (73%) de la population globale. Les 100 métropoles suivantes ne rassemblent que 10% : chacune est six fois moins puissante démographiquement qu'une métropole au sens propre, ce qui correspond pour l'essentiel au chef-lieu de département. Ainsi, par construction géographique héritée de l'histoire, le Département constitue le cadre naturel des complexes métropolitains, et ce à quelques singularités près.

## 7.6. Quelques considérations de méthode

Par type d'entité spatiale, le classement selon le rang de population et la distinction de tranches selon une échelle logarithmique des rangs, a produit une hiérarchie claire. La propriété statistique des effectifs de population homogènes entre les tranches logarithmiques, et donc des effectifs moyens typiques des tranches, constitue la loi rang-taille pour les villes en science géographique. Nous l'avons appliquée systématiquement, et fructueusement, non seulement aux unités urbaines, mais aussi aux AAV et aux ZOM. Nous avons constaté, en moyenne entre les tranches successives, une décroissance des superficies, assortie d'une décroissance des densités de peuplement. Ces décroissances sont aussi des régularités statistiques de nature géographique.

L'analyse spectrale des densités de population, par entité spatiale et par tranche de telles entités dans une distribution d'un type donné, est plus originale. L'échelle logarithmique des densités s'est avérée fort utile pour caractériser des profils, en reconnaissant des gammes essentielles sur un nombre de 3 à 7 niveaux représentatifs, porteurs chacun d'une part significative de la population, ou d'une part significative de la superficie. La répartition de la population entre les niveaux de densité correspond à la notion de « densité vécue » par les habitants, à bien distinguer de la « densité offerte » par les unités de superficie, cf. Ottensmann (2018) et Leurent (2022). Les valeurs de densité délimitant les niveaux sont comparables aux valeurs caractéristiques de l'urbain selon EUROSTAT : la cote de 300 habitants pour marquer une urbanisation certaine mais peu intense sur 1 km<sup>2</sup>, celle à 1500 hab/km<sup>2</sup> pour caractériser une forte intensité de l'urbanisation.

Nous n'avons pas utilisé une maille kilométrique pour mesurer l'urbanisation, alors que la grille communale de densité permettrait un tel détail. Nous nous sommes contentés de la maille communale, en moyenne 16 km<sup>2</sup> : nous la jugeons suffisante pour appréhender la composition communale des unités urbaines, et plus encore la composition spatiale des AAV et des ZOM.

---

<sup>8</sup> La singularité francilienne : les chefs-lieux des 7 départements en couronne parisienne (91, 92, 93, 94, 95, 77, 78) sont fondus dans l'agglomération parisienne

Cependant une analyse spectrale des populations et des superficies selon une maille kilométrique pourrait être menée pour affiner nos résultats.

## 8. Conclusion

Nous avons étudié comme des populations statistiques trois ensembles d'entités spatiales dans la France métropolitaine de 2020 : les agglomérations urbaines, les AAV et les ZOM. Pour chaque ensemble, nous avons rangé les éléments par ordre décroissant de population, et montré que les étendues spatiales présentent une tendance décroissante, autrement dit, que les espaces occupés augmentent avec la taille de population. Ainsi les petites agglomérations présentent des superficies relativement modérées (40 km<sup>2</sup>), les petites AAV aussi (240 km<sup>2</sup>) et même les petites ZOM (400 km<sup>2</sup>). Les densités d'habitation tendent aussi à augmenter avec le niveau de population : en habitants par km<sup>2</sup>, les petites agglomérations ne se distinguent pas de la moyenne nationale, tandis que les petites AAV comme les petites ZOM sont deux fois plus bas, attestant un fort caractère rural. Si nous réservons l'appellation de métropole ou pré-métropole aux agglomérations de plus de 20 K habitants, il y en a à peu près 200 dans l'espace français. Nous les retrouvons dans les trois distributions d'entités spatiales, selon des rangs qui se correspondent entre les classements respectifs. Par classe de rang, autrement dit par ordre de grandeur de population, les ZOM apparaissent proches de leur agglomération centrale tant en population (facteur d'amplification de 1.05 à 1.2) qu'en étendue spatiale (FA d'environ 2), alors que les AAV augmentent significativement la population (FA de 1.6 à 1.8) et l'étendue spatiale (FA de 6 à 8). Par conséquent, les ressorts territoriaux des AOM métropolitaines capturent peu ou mal la mobilité suburbaine associée au motif domicile-travail. De par leur construction statistique, les AAV paraissent capables de contenir la majorité du trafic domicile-travail de leur ville-noyau : cependant seules les plus grandes (première centaine) présentent une ampleur suffisante.

Les entités géographiques en haut des trois classements correspondent à une centaine de métropoles, qualifiées de majeures pour le premier quart, de moyennes pour le deuxième quart, de mineures pour la deuxième moitié. Les espaces géographiques de leurs AAV couvrent plusieurs milliers de km<sup>2</sup> pour celles tout en haut du classement, puis environ 600 à 800 km<sup>2</sup> en moyenne. A l'exception des tous premiers rangs, ces dimensions sont nettement inférieures aux étendues typiques des Départements.

Nous avons montré aussi que la centaine de métropoles correspond fort bien aux chefs-lieux des Départements, et que la correspondance est très forte dans la première cinquantaine. Et, comme les Départements opèrent un maillage systématique de l'espace géographique national, cette correspondance révèle que les métropoles majeures et moyennes présentent une configuration régulière dans l'espace. Par conséquence morphologique, leurs couronnes métropolitaines respectives, étant disjointes les unes des autres, s'inscrivent naturellement dans l'espace de leur Département respectif. Parfois en en débordant, dans le cas rare des toutes premières agglomérations, mais le plus souvent en y demeurant, puisque chaque Département voisin contient son propre chef-lieu et la couronne métropolisée associée. Ainsi, le « Fait Départemental » complète le « Fait Métropolitain », il l'entoure, et situe le Département en position privilégiée comme cadre spatial pour contenir et gérer le rayonnement métropolitain. L'action publique d'une telle gestion comprend bien sûr l'aménagement des réseaux viaires (routier et ferroviaire) desservant les métropoles, sa hiérarchisation et notamment l'armature magistrale à forte capacité, ainsi que l'organisation des services de transports collectifs de personnes.

La problématique récente des Services Express Régionaux-Métropolitains a été destinée prioritairement à la douzaine de métropoles en haut de classement : dans cette classe premium ou « hors classe », si on peut dire, par sa portée régionale, une moitié présentent un espace territorial concerné englobé dans un seul Département. La problématique se pose en fait plus largement pour les métropoles en France : quel schéma de services collectifs convient-il de leur associer ? Pour la classe plus large des métropoles de rang entre 10 et 100, un schéma express « métropole et couronne » s’inscrira naturellement dans le territoire départemental : il y induira une problématique fertile de coopération entre infrastructures et services de transport. En quelque sorte, il s’agira de rétrofitter le réseau départemental de voirie structurante pour y mobiliser des services de transport aptes à concentrer efficacement les déplacements des personnes.

Enfin, les questions de desserte et de circulation n’épuisent pas la problématique d’aménagement pour contenir, ou mieux canaliser, le rayonnement métropolitain. Ce rayonnement fondé actuellement essentiellement sur l’accès de la main d’œuvre aux pôles d’emploi interroge évidemment l’usage du sol pour les implantations d’activités comme pour les implantations résidentielles. La mise en correspondance des effectifs respectifs d’emplois et d’actifs, la recherche d’un équilibre quantitatif entre emplois et logements, est à la portée des Départements en tant que territoires, pour être contenues dans leur ressort territorial et, autant que possible, concentrées à proximité des villes les plus attractives. Les Départements, un héritage révolutionnaire qui peut encore porter du fruit ?

## REFERENCES

- Aliaga, C. (2015) Les zonages d'étude de l'Insee : Une histoire des zonages supracommunaux définis à des fins statistiques - Insee Méthodes n° 129 - mars 2015. <https://www.insee.fr/fr/information/2571258>
- Aliaga C., Eusebio P. and Levy D. (2015) « Une nouvelle approche des espaces à faible et forte densité », in La France et ses territoires, coll. « Insee Références » édition 2015. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1372992?sommaire=1373022>
- Baltazar, Julien (2024) Integrating environmental issues into territorial strategies: a methodological contribution to the design of mobility plans. PhD Thesis of Université Paris-Saclay, defended on 11/10/2024.
- Buhler, Thomas & Lethier, Virginie (2020), “Analysing urban policy discourses using textometry: An application to French urban transport plans (2000–2015)”, *Urban Studies*, Vol. 57 No. 10, pp. 2181–2197, doi: 10.1177/0042098019873824.
- Chakhtoura, Céline & Pojani, Dorina (2016), “Indicator-based evaluation of sustainable transport plans: A framework for Paris and other large cities”, *Transport Policy*, Vol. 50, pp. 15–28, doi: 10.1016/j.tranpol.2016.05.014.
- Charmes, Eric (2021) Les nouveaux zonages du territoire français : harmonisation européenne, affirmation des métropoles et retour du rural. <https://fonciers-en-debat.com/les-nouveaux-zonages-du-territoire-francais-harmonisation-europeenne-affirmation-des-metropoles-et-retour-du-rural/>
- Coldéfy, Jean (2023) Mobilités : pour des solutions justes et décarbonées (et non juste décarbonées). Published on 16/02/2023. Last accessed 04/12/2024.

<https://www.lagrandeconversation.com/ecologie/mobilites-pour-des-solutions-justes-et-decarbonees-et-non-juste-decarbonees/>

Coldéfy, Jean, & Lévy, Jacques (2024), Réforme territoriale : pour une démocratie locale à l'échelle des bassins de vie, Institut Terram, 33 p.

Costemalle Vincent (2020) Toujours plus d'habitants dans les unités urbaines. Insee Focus n° 210, octobre 2020. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4806684>

Cour des comptes (2005), Les transports publics urbains, Rapport au Président de la République. Paris, France.

Craig, John (1984) Averaging Population Density. *Demography* 21(3): 405-412. <https://read.dukeupress.edu/demography/article-pdf/905714/405craig.pdf>

de Bellefon M.-P., Eusebio P., Forest J., Warnod R. (2019) 38 % de la population française vit dans une commune densément peuplée. Insee Focus n° 169, novembre 2019. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4806694>

Dijkstra, Lewis & Poelman, Hugo (2014) "A harmonised definition of cities and rural areas: the new degree of urbanisation". Working papers n° 01/2014, European Commission General Directorate for Regional and Urban Policy, [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/sources/docgener/work/2014\\_01\\_new\\_urban.pdf](https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/work/2014_01_new_urban.pdf)

Dumas, Julie & Esteves Gonçalves Da Costa, Tiago (2016), « Mobilités quotidiennes et espaces métropolitains. Les exemples de Lille et Belo Horizonte », in Didier Paris (dir.), *Vivre le territoire et faire la ville autrement, regards croisés franco-brésiliens*, Septentrion, pp. 325-342

Eurostat (2019) Methodological Manual on Territorial Typologies, 2018 edition. DOI: 10.2785/930137 <https://ec.europa.eu/eurostat/fr/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-GQ-18-008>

Gabaix, Xavier (1999), Zipf's law for cities: an explanation, *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114, No. 3, pp. 739-767.

Géoconfluences, Glossaire, <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/metropole> (consulté le 05/12/2024)

Insee (2021b) Dataset of communal populations up to 2019, available at <https://www.insee.fr/fr/statistiques/fichier/3698339/base-pop-historiques-1876-2019.xlsx>. Accessed on Jan. 19, 2022.

Insee Références – Édition 2021 – Dossiers – Une nouvelle définition du rural pour mieux rendre compte des réalités des territoires et de leurs transformations. Dossiers « La France et ses territoires », chapitre 4, pp. 61-72.

Kada, Nicolas (2012), « Les autorités organisatrices de transports urbains (AOTU) », *Droit et gestion des collectivités territoriales*, Tome 32, Transports et politiques locales de déplacement, pp. 97-106

Leurent, Fabien (2022). Used (Lived) versus Offered (Plain) Densities of Human Settlement in space: An instance of the probabilistic consumption model. *International Journal of Population Studies*, 8(2):34-50. <https://doi.org/10.36922/ijps.v8i2.297>

Liang, Kang, Leurent, Fabien & Le Boënnec, Rémy. Is commuting a daily behaviour? Rhythmic evidence in France, as of 2019. *Transportation* (2024). <https://doi.org/10.1007/s11116-024-10539-9>

Liang, Kang & Leurent, Fabien (2024) Commuting Patterns and Emissions in Paris-Île-de-France: A Comparative Study of Interregional and Intraregional Travel. Communication S-24-00473 to the 2025 TRB Annual Congress.

Ottensmann, J.R. (2018). On Population-Weighted Density. Working Paper. p.33. Available from: <https://urbanpatternsblog.files.wordpress.com/2018/02/on-population-weighteddensity.pdf>

Pearce, Marc, Landriève, Sylvie, Gay, Christophe & Dubois, Tom (2020) Enquête Nationale Mobilité et Modes de Vie 2020. Rapport pour le Forum des Vies Mobiles. [https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/rapport\\_enquete\\_nationale\\_mobilite\\_modes\\_de\\_vie\\_2020\\_fvm\\_1.pdf](https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/rapport_enquete_nationale_mobilite_modes_de_vie_2020_fvm_1.pdf)

Rupprecht Consult (Ed.) (2019) Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan, 2nd edition. [https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/guidelines-developing-and-implementing-sustainable-urban-mobility-plan-2nd-edition-2019-10-02\\_en](https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/news-events/news/guidelines-developing-and-implementing-sustainable-urban-mobility-plan-2nd-edition-2019-10-02_en)

Stairs, Robert A. (1977) The Concept of Population Density: A Suggestion. *Demography* 14:243-244. *Demography* (1977) 14 (2): 243–244. <https://doi.org/10.2307/2060580> and the related corrigendum in Robert A. STAIRS. "Erratum to: The concept of population density: A suggestion" *Demography* (1977) 14 (3): 378. DOI: <https://doi.org/10.2307/2060795> <https://read.dukeupress.edu/demography/article-pdf/907678/378stairs.pdf>

UNSD - United Nations Statistical Division (2014) Principles and Recommendations for a Vital Statistics System, Revision 3. Statistical papers. Series M, Studies in methods. [https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles\\_and\\_Recommendations/CRVS/M19Rev3-E.pdf](https://unstats.un.org/unsd/demographic-social/Standards-and-Methods/files/Principles_and_Recommendations/CRVS/M19Rev3-E.pdf)

Veneri, Paolo (2013), On City Size Distribution: Evidence from OECD Functional Urban Areas, OECD Regional Development Working Papers 2013/27.

Zipf, George Kingsley (1949), *Human Behavior and the Principle of Least Effort*, Cambridge, MA: Addison-Wesley.