

## Quelques mesures de la densité, pour éclairer le lien entre morphologie urbaine et transports

**Jean-Jacques DUHAYON**

Architecte – Urbaniste  
MAN – Rue René Viviani  
44200 – NANTES

**François PROCHASSON**

Chef de projet Plan de Déplacements  
Direction de la Voirie et des Déplacements  
Ville de Paris – 40, rue du Louvre  
75001 - PARIS

**Résumé :** Le concept de densité, s'il est simple à calculer en théorie, fait l'objet de fréquentes interprétations hasardeuses qui confinent parfois à de l'idéologie (cf. l'amalgame entre forte densité de certains quartiers et troubles sociaux). Pris dans son sens géographique, le concept de densité donne une visibilité très intéressante du lien existant notamment entre activités humaines, distribution des densités de population et organisation des réseaux de transport. Le présent article vise à fournir quelques analyses illustratives de la façon dont on peut utiliser "l'outil densité" à différentes échelles (agglomération, commune, quartier, îlot), avec différentes définitions (densité brute, densité nette de population, densité d'emplois, densité d'activité humaine, densité de logements) et un ensemble de précautions à prendre, en termes de mode de calcul, selon ce que l'on veut faire dire à l'outil. Car "l'outil densité" n'a d'intérêt que mis en rapport avec d'autres mesures : densité et taille démographique d'une ville, densité et effet de polarisation urbaine, densité et desserte en transport collectif, densité et morphologie urbaine, densité et modes de déplacement. Il permet en outre d'établir des comparaisons entre des territoires et, à ce titre, de nuancer le propos dichotomique habituel entre compacité urbaine vertueuse et étalement consommateur d'espace et d'énergie.

**Mots-clés :** Espaces urbains. Densité. Transports. France. Nantes. La Baule.

**Abstract :** The concept of density, theoretically simple forms the subject of many hazardous interpretations (with social motives at the back of our mind). In a geographical meaning, the concept of density shows linkages between human activities, population and networks' organization. This paper presents some uses of the density to analyse urban spaces according to different scales. This concept is interesting when it brings in contact with some other measures : urban dimensions, polarization, density and services of urban transports... It allows to compare different kinds of territories.

**Key words :** Urban Spaces. Density. Transports. France. Nantes. La Baule.

À de rares exceptions près, les politiques de transport se cantonnent dans un suivisme à peine dissimulé derrière les défis technologiques qui les accompagnent. L'évolution des densités et l'extension du territoire urbanisé sont clairement issues d'une révolution technologique et sociale : l'accès à l'automobile. Mais depuis ce bouleversement, les pouvoirs publics tentent de résorber la congestion d'infrastructures routières saturées le lendemain même de leur ouverture ; ils relèvent ce défi en lançant viaducs, tunnels et lignes TGV pendant que les échanges de biens et de personnes se complexifient et produisent de plus en plus de kilomètres parcourus. Lorsque Albin Chalandon, ministre de l'Équipement, a gagné son bras de fer contre Paul Delouvrier, directeur du district de la Région parisienne, le choix entre une métropole dense et polarisée autour de quelques grandes centralités et un territoire pavillonnaire, était tranché.

À cette époque, on feignait encore de croire que le développement des infrastructures du transport dans l'aménagement du territoire permettrait de couvrir le marché des déplacements. Aujourd'hui le découplage est total, aussi profond que le hiatus entre le paradigme d'une maîtrise rigoureuse de la consommation d'espace pour l'urbanisation (Article L.111 du code de l'urbanisme) et l'aspiration toujours bien entretenue des habitants à des formes urbaines peu denses.

À cette dichotomie déjà ancienne (Paul Delouvrier a quitté le district de la Région parisienne en 1968) s'ajoute aujourd'hui une complexité croissante des modes de vie et de production. Dans le secteur du commerce et de la consommation, les nouveaux comportements d'achat et la dispersion des points de vente favorisent les déplacements. Les activités familiales, culturelles, sportives et professionnelles évoluent vers une imbrication entre temps contraint et temps libre au point que ces notions n'ont plus de sens, et que les comportements pendulaires qui rythmaient le métro-boulot-dodo des banlieusards, se noient dans des mouvements browniens. Les pointes de déplacements du matin et du soir s'estompent et les trafics du métro entre 20 et 23 h augmentent de 40 % en 10 ans.

Les prophètes de la ville émergente considèrent que nous vivrons demain dans une société de mobilité généralisée : mobilité professionnelle, géographique, et pour ce qui nous concerne ici, brassage des biens et des personnes. À l'inverse les cassandres du développement durable prônent une maîtrise de cette mobilité et considèrent qu'elle est imposée par les nuisances pour notre qualité de vie, pour les écosystèmes et pour le devenir de la planète. Le véritable débat ainsi ouvert est celui de nos modes de vie, modes de consommer et d'habiter ; dans ce débat, les transports pourraient jouer un rôle régulateur du fait des nuisances induites et de leur forte propension à consommer ressources non renouvelables et espace.

L'objet de cet article n'est pas de construire une analyse de l'espace et du mouvement permettant de donner un éclairage complet de ces enjeux. L'exercice est impossible comme est illusoire toute tentative de décrire des systèmes spatio-temporels aussi complexes. On se limitera en fait ici à donner plus de visibilité à l'un des aspects que la géographie urbaine peut éclairer dans ce vaste débat : le lien entre densité des activités humaines, distribution de cette densité, organisation des réseaux de transport.

Cette approche passe par trois étapes imbriquées : cognitive (mieux connaître les caractéristiques de l'occupation de l'espace à travers un outil de mesure, la densité), déductive (en quoi densités, pratiques de déplacement et offre de transport interagissent) et décisionnelle (quelle politique de transport dans tel contexte de densité ?). Elle est aussi systémique : puisqu'il est illusoire de décrire le système "ville et transport" dans sa complexité, on va substituer à cette description une analyse des interactions produites par les variations d'un composant du système : l'occupation spatiale. Et pour décrire cette occupation spatiale, on va bâtir et utiliser la densité comme indicateur de présence humaine autour de trois éléments : densité de population, de logement et d'emplois.

On saisit vite la première limite de l'exercice : la mobilité des biens et des personnes est de moins en moins saisissable dans des équations de modélisation. On ne s'attardera pas dans le présent article sur cette dimension du modèle "ville et transport", pour se consacrer essentiellement à l'aspect cognitif de l'exercice : qu'est-ce qu'une densité, comment la décrire ? ou, plus exactement, à quelles densités faut-il se référer pour traiter des transports ?

Deuxième limite de l'exercice, il ne construit pas, dans un nombre aussi limité de pages, une théorie improbable sur le lien entre densité et transport. Il cherche en fait à montrer en quoi une lecture des différentes densités peut éclairer la comparaison entre les morphologies urbaines de différentes agglomérations à différentes échelles, et à donner à voir quelques interactions entre pratiques de déplacements et densités. On va donc procéder par touche, dans l'optique de montrer combien les outils de la géographie peuvent éclairer les décideurs sur les potentialités de leur agglomération dans l'organisation des transports.

## **I – LES QUATRE DIMENSIONS DE LA DENSITÉ**

Le terme de densité est utilisé pour décrire de multiples situations sociales ou urbaines. De ce fait, il s'est chargé d'une connotation négative qui discrédite sa valeur d'instrument de mesure. Avant de l'utiliser comme tel, on va tenter de cerner les différentes dimensions qui lui ont été données.

## A - La dimension hygiéniste

Appelée densité résidentielle ou densité de peuplement, elle fait référence, en particulier, à des recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé qui visent à réduire l'entassement des populations pauvres dans certaines villes du tiers-monde, entassement préjudiciable à leur santé et à leur cadre de vie. Elles se traduisent dans de nombreux cas par des incitations à un retour à la terre, une limitation de l'exode rural, principal facteur d'explosion démographique de ces villes<sup>(1)</sup>. On parlera volontiers de seuil de population à ne pas dépasser, variable selon les cas, et indirectement d'arrêt de la densification sauvage des franges urbaines.

L'urbanisme de l'après-guerre, en s'inspirant largement de la Charte d'Athènes (plus d'air et de lumière...), obéit aussi à des préceptes de nature hygiéniste. Les calculs de densités de population de certains grands ensembles montrent qu'elles sont bien inférieures à celles de beaucoup de quartiers anciens de villes, malgré la réputation détestable de forte densité qui colle à cet habitat social.

## B - La dimension psychosociologique

Plusieurs définitions en sont données :

*La densité sociale* (école de Durkheim), c'est-à-dire le nombre de relations entre individus rapporté au volume de la société. Par extrapolation, entrent ici en jeu des densités de population, des dynamiques de développement urbain, des communications denses et efficaces. La ville est le lieu par excellence de la densité sociale.

*La densité perçue* (école de Chicago), qui fait référence à la proximité sociale, positive ou négative et qui est indépendante de la distance spatiale, la proximité physique pouvant favoriser les relations sociales ou, au contraire, aviver les tensions.

*Le seuil de densité* (Chombart de Lauwe), au-delà duquel peut être observé un accroissement des pathologies du comportement. Les études épidémiologiques des années 1960-1970, qui tentent d'établir un lien entre mesures objectives de densité, dysfonctionnements sociaux et pathologies, procèdent de la même hypothèse sans être parvenues toutefois à des résultats probants.

*Le sentiment d'entassement ou "crowding"*, concept mis en avant par D. Stokols pour décrire un stress lié à la perception d'un nombre trop élevé de personnes par rapport à l'espace disponible. La réaction individuelle à ce stress oscille entre l'ouverture aux autres ou le repli selon le niveau de contrôle exercé sur l'environnement social et informationnel ou selon les alternatives possibles pour éviter un environnement contraignant.

Plusieurs facteurs influencent la perception de la densité :

*L'âge des individus* (par exemple, les personnes âgées sont plus sensibles au "crowding").

*L'appartenance ethnique ou socioculturelle*. Le "crowding" existe quelle que soit l'appartenance, seul le seuil de tolérance varie.

*L'origine sociale* liée à une plus ou moins grande liberté de choix de modes de vie.

*Le type de relations sociales*, conviviales ou au contraire méfiantes, régies ou non par des règles rassurantes, des logiques de solidarité identitaire.

*Les caractéristiques de l'environnement physique*, dans lesquelles on peut distinguer : les espaces primaires (dont l'archétype est le logement) et les espaces secondaires ou transitoires.

Le sentiment d'entassement s'exprime plus fortement dans les espaces primaires que dans les espaces secondaires. La disposition des lieux, l'architecture, la lumière interfèrent aussi. Par contre, la hauteur d'un immeuble est un facteur de stress controversé.

En fait, il y a interaction constante entre les facteurs individuels et environnementaux pour exprimer le sentiment d'entassement et il est souvent difficile de faire la part des uns et des autres.

### C - La dimension juridico-économique et planificatrice

Le COS, *coefficient d'occupation du sol* est le rapport entre le nombre de m<sup>2</sup> hors œuvre net d'un bâtiment et la surface de la parcelle sur laquelle il est implanté. C'est l'outil utilisé par les urbanistes dans les plans d'occupation du sol pour exprimer des droits à construire sur un terrain. Le COS n'est pas une densité à proprement parler mais un indicateur de valeur des terrains, en fonction de leur rareté dans une aire géographique donnée (valeur en général plus élevée dans les centres qu'en périphérie des villes). Cet outil de gestion de l'espace urbain est assimilé pourtant à une densité (le PLD qui correspondait, en fait, à un COS de 1).

La mise en œuvre de la récente loi "Solidarité et Renouvellement urbain" ne donne plus comme obligatoire l'application de COS dans le cadre des PLU qui remplacent désormais les POS. On peut cependant penser que les COS seront néanmoins appliqués dans certains cas, à côté d'autres outils de mesure, telle que la densification souhaitée de quartiers desservis par des transports en commun en site propre.

### D - La dimension géographique

Le dictionnaire critique de géographie de R. Brunet (1998) ne traite pratiquement pas le sujet, pourtant très polémique. Désintérêt des géographes ? Le dictionnaire de géographie de P. Baud (1997) développe un peu plus longuement la question sur l'exemple des différences de peuplement à l'échelle de la planète, en introduisant les notions de densités brutes et nettes. Les seuls travaux récents sont ceux des urbanistes, sans doute parce qu'ils sont taraudés par la perception négative de cette notion. Il faut noter enfin les travaux menés sur les fractales (Frankhauser, 1993) par les géographes physiciens, piste nouvelle pour lever les difficultés méthodologiques d'appréhension de la densité.

La densité au sens géographique peut caractériser des éléments de la morphologie urbaine (structure de l'urbanisation hors typologie du bâti et occupation du sol), et notamment :

- l'étalement urbain,
- l'intensité de présence de populations et d'activités humaines,
- la distribution des populations et des activités humaines,
- l'intensité et la distribution de tout autre critère descriptif d'un territoire (surface bâtie, boisée...), dès l'instant où il y a lieu de l'analyser dans un rapport à une surface.

La densité au sens géographique ne peut caractériser ni la forme urbaine, ni les mécanismes de construction de l'image de la ville ou du quartier. Cette densité ne définit pas a priori de seuils, tels qu'ils peuvent apparaître dans la vision hygiéniste ou psychologique (bien qu'ils soient mesurés de façon contingente et non universelle pour des raisons évidentes de spécificité des situations analysées). Sa finalité, plus particulièrement développée ici s'inscrit dans le cadre de démarches diverses se rapportant à l'organisation et à la gestion spatiale : études de déplacements, études d'optimisation d'un réseau de transport collectif, études de restructuration urbaine...

C'est la dimension géographique qui nous intéressera ici.

## II – CONCEPT ET ANALYSE SUR DIFFÉRENTS TERRITOIRES

L'exercice qui suit va associer aux critères de mesure quelques analyses illustratives. Il montre qu'il n'existe pas une mesure de densité universelle, mais des modalités adaptées aux questions posées et aux échelles.

La véritable difficulté de mesure des densités n'est pas dans le dénombrement, mais dans le choix du périmètre contenant. Malgré toute la simplicité d'un calcul rapporté à une surface administrative, la méthode n'est pas pertinente. Voici deux exemples extrêmes illustrant la nécessité de traiter de densités nettes, c'est-à-dire des densités appliquées à une surface réellement bâtie ou occupée : la limite administrative de Nancy donne un territoire de 15 km<sup>2</sup>, la surface bâtie de la commune est de 12,4 km<sup>2</sup>. La différence entre les surfaces brutes et bâties n'est pas très grande, les densités

communales brutes et les densités nettes seront assez proches. Par contre, à Saint-Étienne, la superficie communale est de 80 km<sup>2</sup>. Or la surface bâtie ne fait que 28,5 km<sup>2</sup> (valeur 1990). La différence est considérable. Alors que la densité brute de Saint-Étienne fait dire que c'est une ville peu dense : 2 493 habitants/km<sup>2</sup>, la densité nette montre que c'est une ville assez dense : 7 000 habitants/km<sup>2</sup>. Sa population est concentrée sur une partie seulement de son territoire.

Il faut donc définir une surface contenant ce dénombrement. On veillera à ce propos à vérifier si le découpage administratif utilisé n'est pas trop grossier. L'INSEE a ainsi fourni par le passé des produits très schématiques de représentation de son découpage IRIS sur lesquels tout calcul de surface était faussé.

Les règles préconisées ici s'appliquent principalement pour les densités d'habitants, de logements, d'emplois. Elles sont adaptées à la précision des sources disponibles aujourd'hui. Elles sont en fait le fruit d'une évolution entre les premières mesures menées sur SIG au milieu des années quatre-vingt-dix et le contexte actuel. Vers 1995, quand il s'est agi de calculer des densités nettes à l'échelle communale ou infra-communale (Chevalier, 1998), les délimitations des silhouettes bâties (limites bâties d'une ville) ont été digitalisées sur des fonds de cartes IGN au 1/100 000<sup>e</sup>. La précision tirée de l'exercice interdisait l'identification de surfaces non bâties de moins de 16 ha à l'intérieur de ces silhouettes. Aujourd'hui, l'IGN fournit avec la BD CARTO ® des périmètres suffisamment précis et homogènes sur l'ensemble du territoire national pour les travaux présentés ici : la couche occupation du sol.

Parmi les zones d'occupation du sol de la BD CARTO ®, les deux classes qui nous intéressent sont le bâti (classe 01) et les zones industrielles, commerciales, ou de loisirs (classe 02). Les superficies minimales prises en compte sont :

- 8 ha pour les postes "bâtis et forêts".
- 4 ha pour le poste "eau libre".
- 25 ha pour les carrières, cultures, végétations naturelles.

On notera cependant que, malgré ces progrès sur l'identification des surfaces bâties, la fiabilité des informations se heurte à une autre difficulté majeure, celle de la mise à jour de ces données. La date de cette mise à jour coïncide rarement avec celle des données du recensement. Le technicien est alors devant deux alternatives : soit mener ses calculs sur la base des préconisations proposées ici, et il prend le risque de biais au moins sur les extensions périurbaines qui évoluent fortement entre deux recensements, soit mener ses propres calculs sur des informations synchrones : surfaces bâties et données de recensement concomitantes. Cette méthode plus orthodoxe a, elle aussi, ses inconvénients puisqu'elle donne une part plus forte à l'interprétation des techniciens qui délimitera les surfaces urbanisées. Du coup, les comparaisons qu'ils pourraient faire avec des densités issues d'autres sources seront sujettes à caution. Dans les deux cas, il faut garder à l'esprit le fait que la précision voulue dépend d'abord de l'utilisation ultime de la donnée calculée, la densité. Le plus souvent, les écarts sont tels qu'une imprécision de 10 % ou plus ne nuit pas forcément à l'analyse.

#### **A - Mesure à l'échelle de la commune**

Les données urbaines sont parfois difficiles à collecter à l'échelle infra-communale. Par contre, elles sont très nombreuses à l'échelle communale. Ainsi, il est très rare de disposer des données d'emplois sur un découpage fin, au quartier. En la matière la référence est la commune. C'est avec cette unité statistique que V. Fouchier (1997) a pu mener ses travaux sur l'Ile-de-France, autour des densités d'activité humaine. Pour la mesure des surfaces bâties, l'application du principe préconisé « identification de l'enveloppe bâtie, puis suppression des vides d'une taille minimum » reste la règle.

La carte des densités nettes des villes françaises les plus peuplées<sup>(2)</sup> aurait paru il y a 20 ans un exercice impossible à mener : comment délimiter de façon homogène les territoires bâtis, comment établir une frontière nette entre urbanisation compacte et espace rural ? La donnée étant maintenant directement disponible, elle devient exploitable pour de multiples analyses entre histoire de l'urbanisation, formes urbaines, morphologie du bâti, hydrographie, relief et densité. Sans entrer dans

ces analyses, les figures 1 et 2 montrent qu'il n'y a pas de déterminisme entre taille de population et densité.

La figure 2 donne une image des tailles des villes (surface du cercle proportionnelle à la surface communale) et des densités (intensité de couleur). Cette carte laisse supposer que la France se divise selon une diagonale Basse Seine – Delta du Rhône, à l'instar des analyses de l'aménagement du territoire : villes plus denses à l'est avec deux paquets distincts : Lyon, Grenoble et Saint-Étienne d'une part, et la côte méditerranéenne d'autre part, villes de faibles densités à l'ouest.

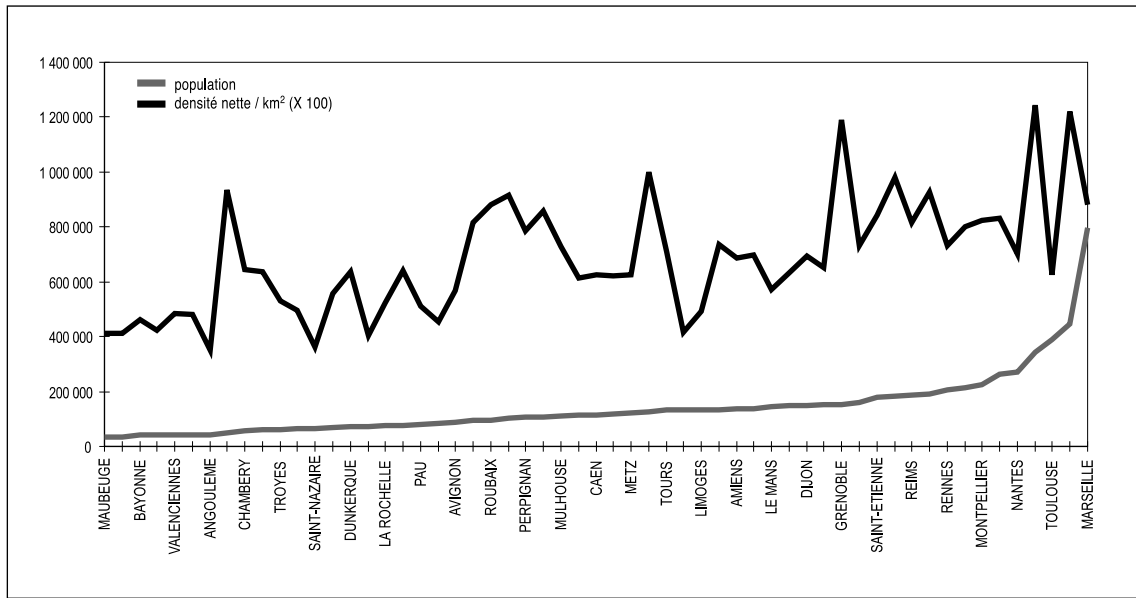


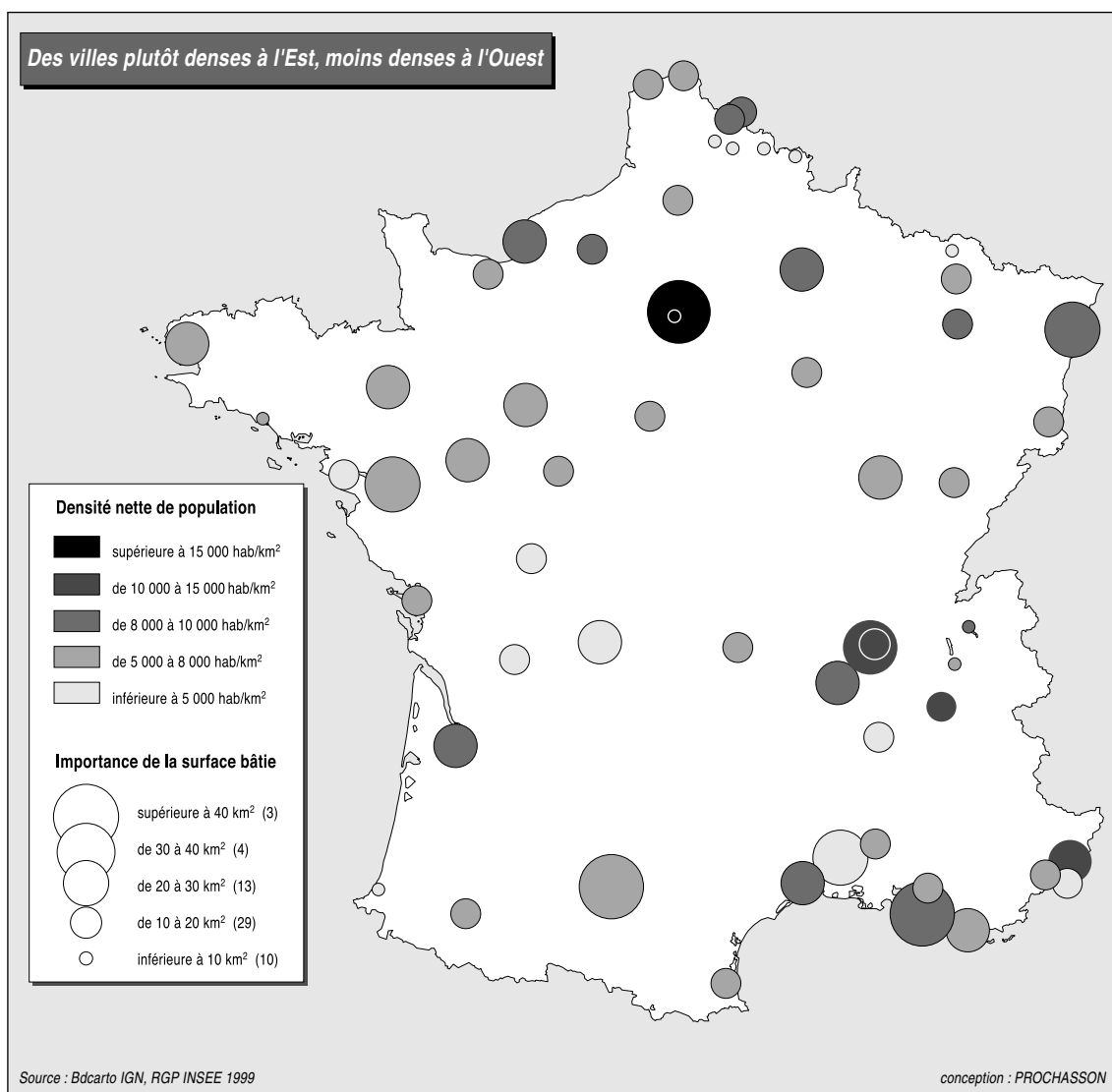
Fig. 1 : Population et densités nettes de population

Mais à chaque règle son exception : les villes reconstruites sont parfois denses, comme Le Havre, les villes sans contraintes topographiques ne sont pas toutes denses à l'instar de Nice ou Grenoble. Antibes, Cannes font exception. Des trois métropoles millionnaires, seule Lyon se distingue par de fortes densités.

Il s'avère cependant que cette échelle d'analyse n'est pas pertinente pour observer les interactions densité et transport : l'analyse des pratiques de déplacements à destination des villes qui disposent parmi cet échantillon de données uniformes (enquête ménages sur les déplacements) n'oppose en rien villes denses et peu denses. Les pratiques de déplacements vers les villes denses devraient être plus favorables aux transports collectifs et celles vers les villes peu denses, à l'automobile, or il n'en est rien. L'autre conclusion est méthodologique. Là aussi la réalité de la morphologie urbaine ne s'arrête pas aux frontières administratives. L'apparente facilité de production cartographique s'efface devant la nécessité de reprendre le travail pour mener l'analyse sur les ensembles agglomérés. C'est un autre sujet. Pour la seule question des transports, c'est même l'aire urbaine qui serait le territoire le plus pertinent.

### B - Mesure à l'échelle du quartier

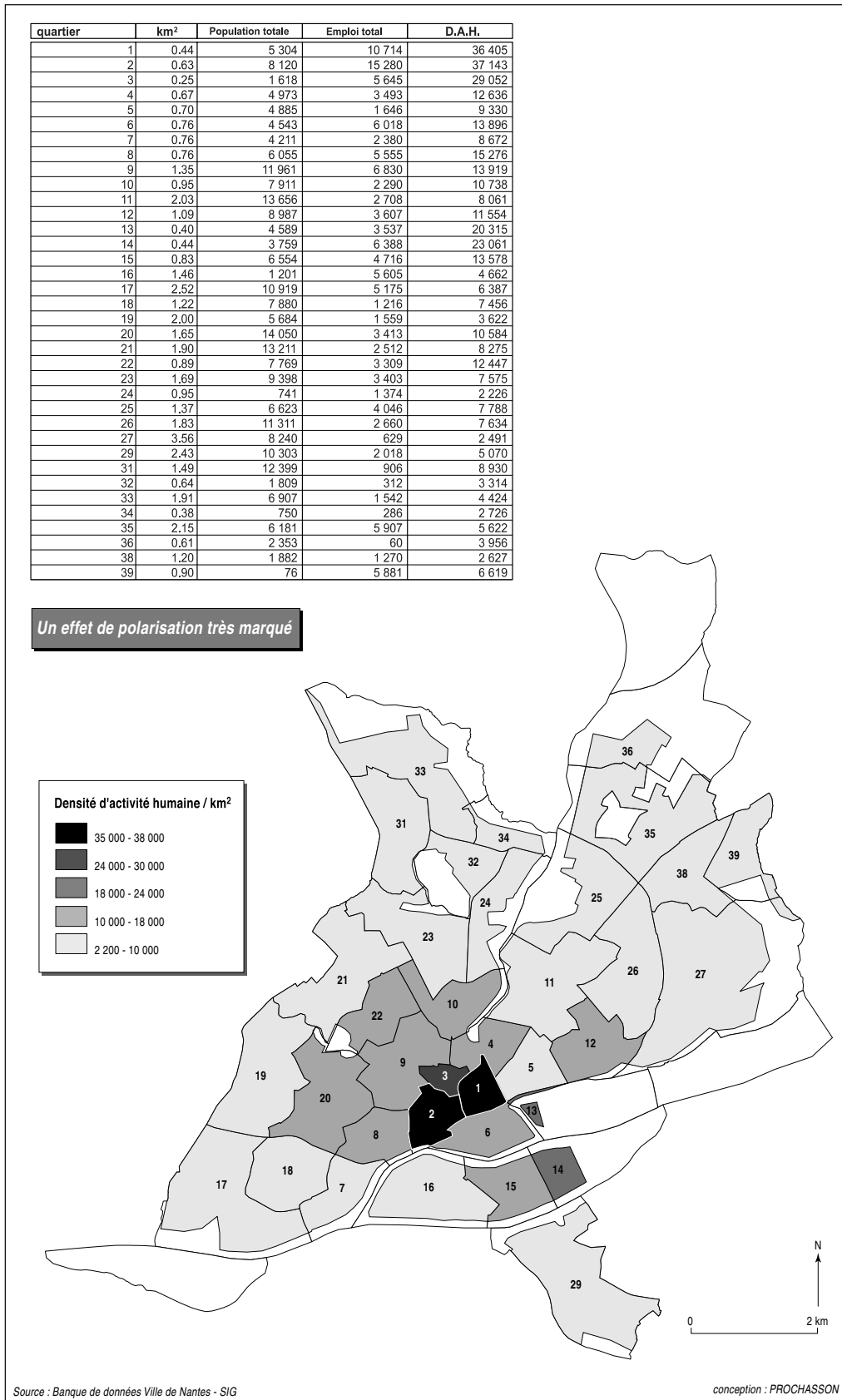
La notion de quartier recouvre une grande diversité de situation d'une ville à l'autre. L'INSEE a produit beaucoup de données au quartier avant de généraliser un découpage dit IRIS correspondant à des populations de l'ordre de 2 000 habitants. L'exploitation systématique du recensement de 1990 sur une vingtaine de villes françaises (Chevalier, 1998) a été réalisée selon une méthode adaptée à la précision du calcul des surfaces prises en compte. Il serait en effet inutile de viser une précision supérieure aux possibilités de digitalisation d'une carte papier. Ce travail minutieux a fait tomber quelques idées reçues. La référence à une organisation traditionnellement concentrique des villes, remise en cause par les travaux de l'école de Chicago, l'est également pour la répartition des densités.



**Fig. 2 : Villes françaises de plus de 50 000 habitants en 1999 (villes et agglomérations).  
Densités nettes de population (surfaces bâties hors zones industrielles)**

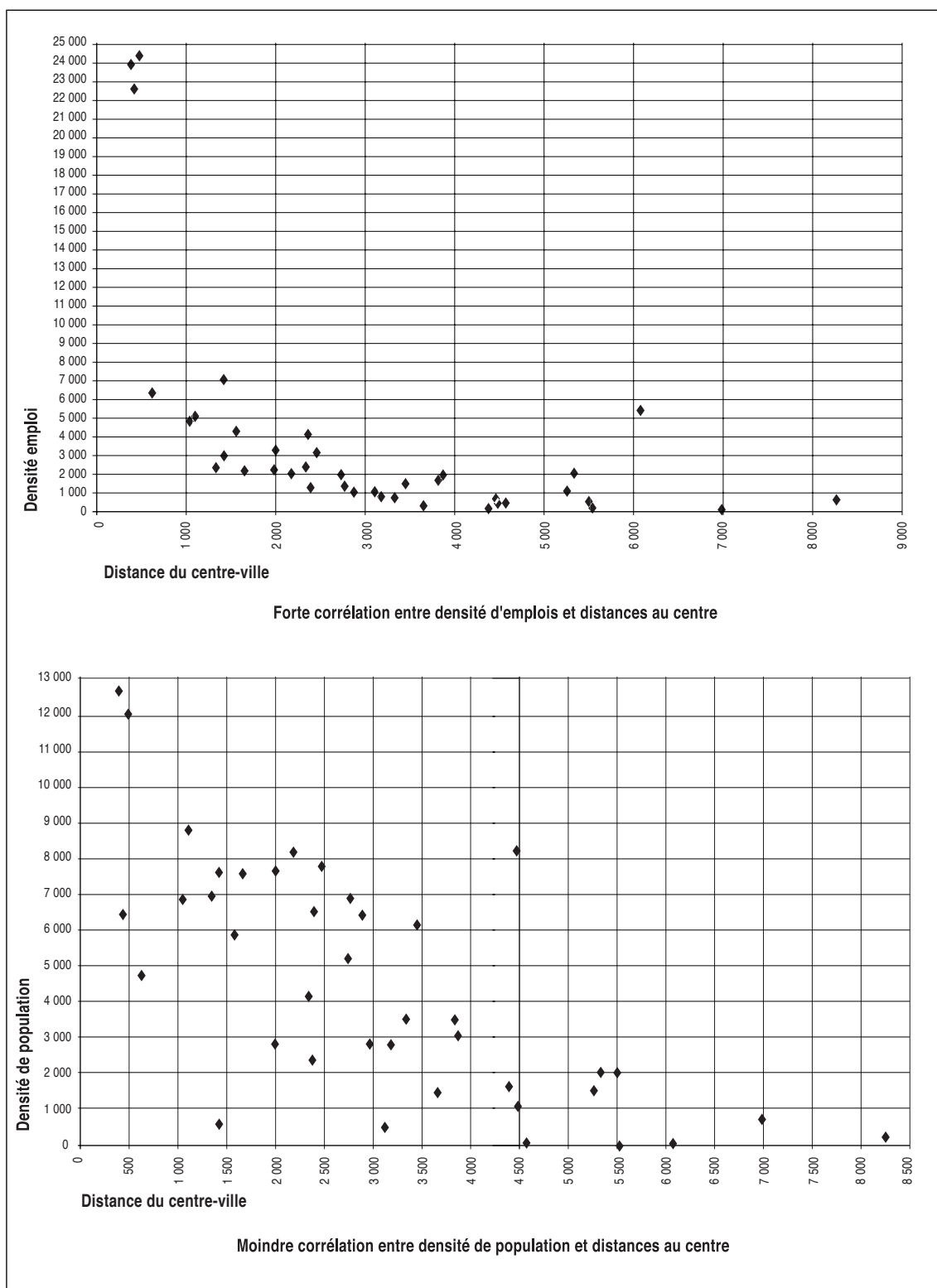
Si quelques villes de l'échantillon ont les plus fortes densités au centre, beaucoup ont aussi de fortes densités en périphérie, Reims étant de ce point de vue un cas extrême, avec une couronne plus dense que le centre. Reconstruction du centre après la Première Guerre autour de voies confortables, urbanisation compacte à la périphérie ont produit ce contre-modèle. Ce phénomène contrarie l'observation des masses bâties des centres-villes du fait que le calcul, contrairement à l'œil, n'intègre pas tous les modes d'occupation des bâtiments : activités commerciales et bureaux occupent une part importante des centres-villes et imposent, pour une meilleure analyse, un autre type de calcul de densité, traité ci-après, comme une illustration de l'analyse des densités infra-communales.

Lorsqu'on peut disposer, à l'échelle infra-communale, d'une donnée fiable sur la localisation des emplois, la lecture de la structure urbaine devient plus riche. Elle permet notamment de passer d'une densité perçue en volume bâti à une densité représentative d'une intensité urbaine d'utilisation de l'espace. Vincent Fouchier montre l'intérêt et la pertinence de cet indicateur rappelant simplement que « la densité de contenu » diffère (selon l'occupation), pour une densité bâtie identique. Il propose donc un calcul de Densité d'Activité Humaine (DAH) comme étant un nombre d'habitants plus un nombre d'emplois divisés par la surface urbanisée.



**Fig. 3 : Nantes, densités d'activité humaine (DAH) par quartier**





**Fig. 4 et 5 : Distances du centre-ville et densité d'emplois des quartiers de Nantes**

L'enseignement le plus important de ces calculs de densité d'activité humaine est dans la localisation des centralités urbaines. Si on a vu que certaines villes comme Reims avaient des densités d'habitants plus faibles en centre qu'en périphérie, l'exemple de Nantes va montrer que le phénomène disparaît (comme sur d'autres villes où le test a pu être fait) en intégrant les emplois au calcul. La figure 3

montre l'effet de polarisation. Mais le contraste s'exprime réellement en comparant les figures 4 et 5, l'une mettant en relation distances au centre et densité d'emplois (fig. 4) l'autre mettant en relation distances au centre et densité d'habitants (fig. 5), sur Nantes. Les densités d'emplois des 3 zones centrales sont 3,5 fois supérieures aux zones les plus denses en emplois du péri-centre ou de la périphérie. Ce critère est si discriminant qu'il peut constituer, à lui seul, dans les analyses urbaines, un moyen d'isoler le centre-ville, comme lieu d'activité économique, du reste de la ville.

Cette situation est plus encore contrastée sur certaines villes étrangères, avec de véritables "Center Business Districts" développés sur des formes urbaines anciennes. C'est le cas du centre de la capitale fédérale de la Suisse, Berne, avec dix fois plus d'emplois que d'habitants. Même situation à Zurich, ville de 360 000 habitants et 330 000 emplois, dont le centre-ville couvre 164 hectares pour 73 400 emplois et seulement 6 700 habitants (Bovy, 1979). En termes de DAH, Zurich, Nantes et Rennes ont des valeurs comparables, mais ce sont les emplois qui font la différence. À Berne ou Zurich, la pression sur l'immobilier a évacué du centre la quasi-totalité de la population. À la distribution zurichoise des emplois et population est associée une excellente pratique des transports collectifs (tramways et réseau ferré régional confondus) ainsi qu'une forte limitation de l'offre de stationnement dans le centre. Ce contexte de faible densité de population et de forte densité d'emplois a permis depuis maintenant deux décennies d'évacuer l'automobile du cœur de la ville, mais il reflète a contrario les limites des politiques de réduction de l'automobile dans les villes françaises. Parce que celles-ci ont su garder des quartiers centraux denses et équilibrés en termes d'emplois et de population, il s'avère plus difficile de négocier avec les résidents de ces quartiers la restriction de l'usage de l'automobile.

Le tableau 1 qui suit reprend un autre type d'analyse du lien entre densité et offre de transport à l'échelle infra-communale : il s'agit du calcul de la population incluse dans le corridor d'un TCSP. Ce tableau est issu de l'application dans un système d'information géographique localisant les lignes de TCSP par rapport au découpage en quartier, d'un "tampon" de 500 m de part et d'autre de l'axe. La population incluse dans ce "tampon" est rapportée à la longueur de réseau. Ces chiffres montrent notamment qu'il y a deux fois plus de clientèle résidente le long du tramway à Grenoble qu'à Nantes.

Lignes existantes	Longueur de la ligne en km	Population concernée	Nombre d'habitants par km de ligne
Toulouse	9,654	82 504	8 546
Nantes Ligne 1	12,463	58 667	4 707
Nantes Ligne 2	10,621	48 052	4 524
Saint-Étienne	6,538	84 044	12 855
Strasbourg	8,392	57 490	6 850
Grenoble Ligne 1	6,829	71 593	10 484
Grenoble Ligne 2	2,479	32 230	13 001

Source : INSEE 1990, exploitation sur Map Info à partir des plans des TC des agglomérations

**Tableau 1 : Lignes de transport en commun en site propre (TCSP) et populations desservies dans les communes-centres des agglomérations**

### C - Mesure à l'échelle de l'îlot

Le terme d'îlot recouvre deux espaces différents, l'îlot "cadastre" et l'îlot INSEE. Le premier est un espace privé continu limité par l'espace public ou ouvert au public. L'identification géométrique de l'îlot, base constitutive du tissu urbain, est donc sans équivoque à partir d'un fond cadastral. L'espace public (domaine public affecté aux déplacements, cours d'eau) est par nature sans discontinuité et délimite des mailles fermées qui constituent ces îlots. On peut donc attribuer à tout îlot un périmètre, une surface, et donc calculer des densités pour tout élément contenu à l'intérieur de cette surface. Malheureusement, l'accès aux dénombrements de logements et d'habitants est limité par les règles de

collecte et de confidentialité. L'îlot INSEE – plus petit objet sur lequel on accède à des données de recensement – est, la plupart du temps, un assemblage d'îlots du cadastre.

Cette unité de mesure est donc particulièrement intéressante puisqu'elle donne divers dénombrements de logements et d'habitants. Les cadastres numérisés permettent très simplement de connaître les surfaces de ces îlots INSEE sous deux approches, avec ou sans les espaces publics viaires. Les densités d'habitants et de logements à l'îlot sont calculées ici "hors voirie" en additionnant les surfaces d'îlots cadastraux contenus dans les îlots INSEE. L'exercice est facilité par la généralisation des cadastres numérisés.

Il n'y a pas lieu dans la grande majorité des cas de soustraire des espaces vides des îlots bâtis tels que, par exemple, ceux non bâtis en cœur d'îlot. Par contre, on éliminera des surfaces les îlots dont une bonne partie est vide (zone agricole ou naturelle)<sup>(3)</sup>. La délimitation préalable du périmètre bâti à l'échelle de la commune pourra être utile à l'élimination de ces espaces. L'exercice est facilité par l'accès au cadastre numérisé qu'offre un bon nombre de communes.

La lecture de ces données à l'îlot INSEE nécessite une interprétation lissant les phénomènes ponctuels. Elle renseigne cependant bien sûr la distribution des logements et habitants. L'exercice théorique a été appliqué au territoire municipal de La Baule. Voici quelques enseignements. La forte proportion de résidences secondaires de cette station balnéaire a un impact certain sur la distribution des deux types de densités sur le territoire urbanisé. La densité de population met en exergue un pôle rétro-littoral au sud de la gare, le long de la voie d'accès à la presqu'île du Croisic, derrière les lotissements qui ont amorcé le développement de la station. À l'inverse, l'urbanisation plus récente du front de mer place les plus fortes densités de logements sur la frange côtière. Ces deux cartes résument les deux visages de la ville : celle des résidents permanents, recroquevillés sur quelques centralités pourvues en aménités et celle du tourisme attirée par la baie. Les déplacements sont à l'image de cette dualité : une problématique classique hors saison où la recherche de proximité pour les résidents permanents incite à miser sur la qualité des espaces publics pour plus de confort des piétons – La Baule a déjà des pratiques de déplacements à pied qui rivalisent avec les villes les plus denses – et des échanges étirés qu'il serait facile de capter en été avec une offre linéaire de transports collectifs, à forte cadence, pour moins de voitures sur le front de mer. Ces concepts de ville à pied et de ville sans voitures constituent probablement les nouveaux produits balnéaires pour des touristes cherchant des ambiances urbaines contrastant avec leur quotidien.

Les figures 6 et 7 montrent la différenciation des densités de population et de logements à l'îlot INSEE. Les deux images de la ville ainsi produites expriment la réalité multiple de la morphologie urbaine. On pourrait compléter cette lecture de la distribution des emplois et trouver une nouvelle lecture et de nouvelles conséquences dans l'organisation des transports.

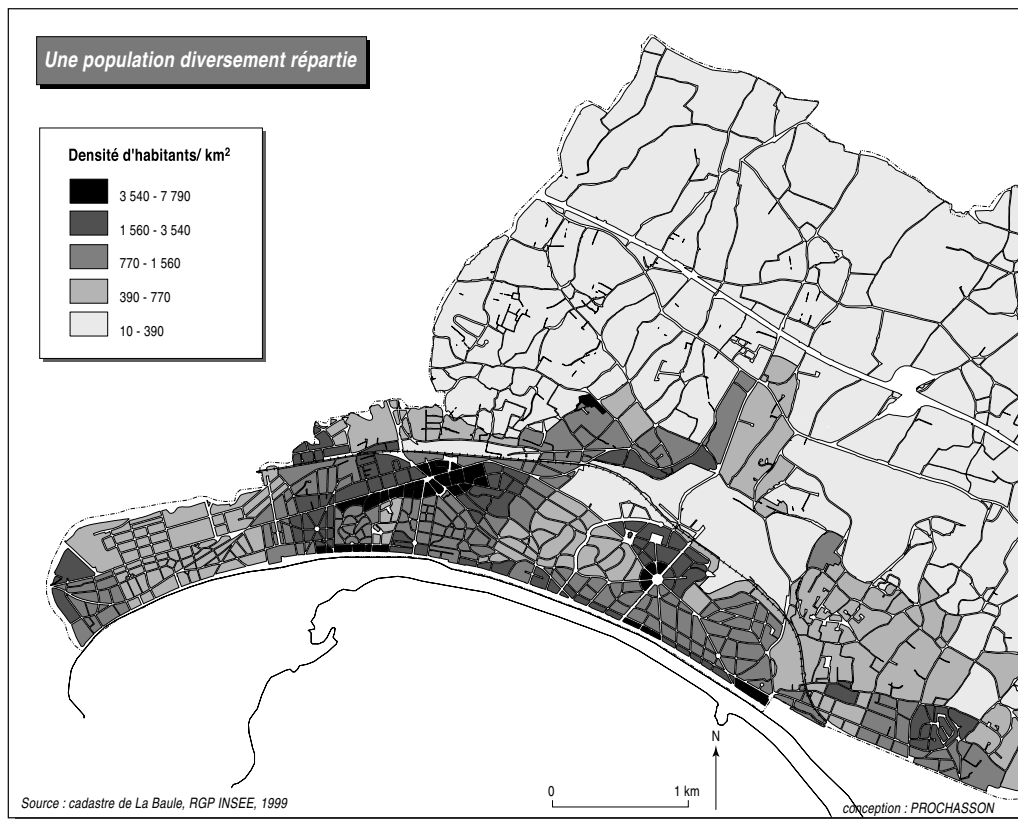
Cette analyse à l'îlot permet aussi d'évaluer la place prise par l'espace viaire. La part de la voirie dans les surfaces d'îlots INSEE fluctue entre quelques pour-cent et une forte moitié, selon une opposition entre îlots ruraux aux voies étroites et peu nombreuses et îlots urbains aux grandes artères et places. Ce rapport entre espace public viaire et espace privé caractérise bien les formes urbaines de La Baule (entre 8 % dans les zones rurales et 21 % dans le bâti résidentiel).

#### **D - Mesure à l'échelle de la parcelle**

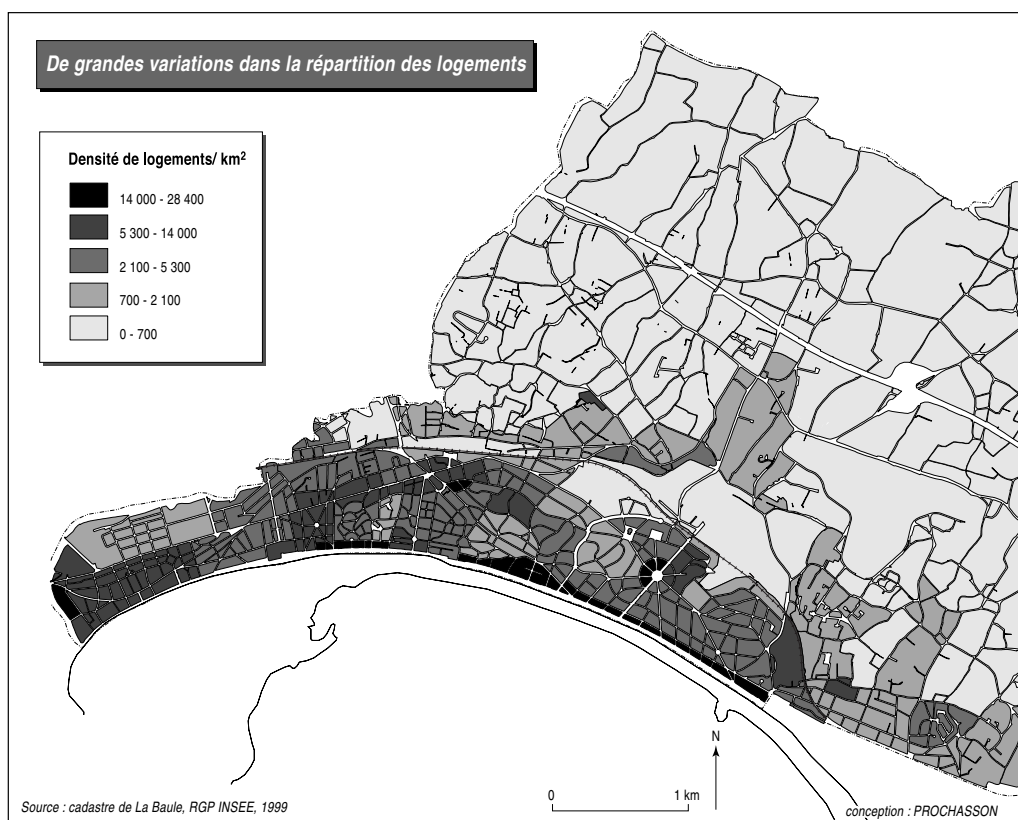
La notion de densité n'est pas pertinente à l'échelle de la parcelle. Les ratios utilisés ici sont les coefficients d'occupation du sol ou emprises bâties rapportées à la surface de la parcelle.

#### **E - Usage des densités brutes, l'échelle de l'agglomération**

On s'est cantonné ici dans la production et l'analyse de densités nettes sur des territoires bien bornés. Certaines densités brutes peuvent cependant être pertinentes pour décrire des phénomènes urbains. Ainsi, dans un espace urbain de type archipel, très morcelé, les densités seront assez représentatives des pratiques : à de faibles densités brutes d'habitants correspondra un usage quasi-exclusif de la voiture.



**Fig. 6 : La Baule, densité nette de population en 1999. Découpage par îlots INSEE**



**Fig. 7 : La Baule, densité de logements en 1999. Découpage par îlots INSEE**

Les mêmes travaux rapportés aux territoires agglomérés de deux régions urbaines très contrastées montrent combien l'opposition entre l'openfield de l'Est – autour de Reims par exemple – est favorable à la pratique de la marche et des transports collectifs et le bocage breton associé à des documents d'urbanisme laxistes – Région nazairienne – cantonne au tout automobile.

### Conclusion

Ces quelques exemples illustrent les perspectives que fournit l'analyse morphologique des villes en lien avec l'offre de transport. Il faut se garder de toute vision déterministe qui cantonnerait la structuration des transports autour de la distribution des densités, ou à l'inverse d'une structure urbaine construite à l'aune des transports. On a dit que la carte orange avait été le plus puissant facteur d'étalement urbain en Ile-de-France. L'image séduit, la réalité est plus complexe.

D'autres travaux<sup>(4)</sup> montrent que l'opposition manichéenne entre ville compacte vertueuse et périurbanisation consommatrice d'énergie et d'espace doit être nuancée : le périurbain rennais s'appuie sur des bourgs serrés et dynamiques qui offrent des solutions locales favorables aux déplacements de proximité et à l'organisation d'une desserte multipolaire en transports collectifs.

À l'inverse, si les fortes densités rémoises distribuées en couronne périphérique s'accompagnent de bonnes pratiques de la marche, elles s'accompagnent d'une mauvaise utilisation des transports collectifs parce que les réseaux urbains sont peu concurrentiels à la voiture sur les liaisons de rocades. Le modèle le plus pédagogique est sans doute celui des fortes densités stéphanoises groupées autour d'un axe nord-sud. Il s'accompagne de bonnes pratiques des transports collectifs, Saint-Étienne ayant eu la bonne idée de conserver cette ligne axiale de tramway. Ce schéma de ville étirée qui faisait rêver les urbanistes du milieu du XX<sup>e</sup> siècle s'associe à des formes urbaines concentrant les activités génératrices de déplacements sur l'axe. Il faut donc aller plus loin dans l'analyse des morphologies urbaines autour de la seule observation des densités. Gageons que cette approche éclaire déjà mieux la connaissance de nos agglomérations dans leur diversité de formes et leurs potentialités en matière de développement de l'offre de transports publics.

Lorsqu'il faudra se résoudre à suivre les cassandres du développement durable, pour limiter la consommation de ressources non renouvelables, et par le fait la portée et le nombre de nos déplacements, l'analyse des formes urbaines éclairera sur les choix préconisés par les récentes lois de Solidarité et de Renouveau Urbain (SRU) ou d'aménagement du territoire (LOATDD). Celles-ci visent toutes deux une organisation d'agglomérations favorisant leur développement économique, l'intégration des populations, la solidarité dans la répartition des activités, des services (...) ainsi que la gestion maîtrisée de l'espace.

Aux géographes et aux urbanistes de bâtir les meilleurs outils pour l'analyse de l'organisation des territoires et de leurs transports.

### Notes

1 - Il faut noter que la question de la densité de peuplement et du surpeuplement a des origines remontant au XIX<sup>e</sup> siècle et telle que l'analyse Y. Fijalkow explique l'émergence de la statistique urbaine largement teintée de préoccupations médicales, morales et sociales.

2 - 57 villes toutes de plus de 10 000 habitants au centre d'agglomérations de plus de 100 000 habitants (ou approchant), en 1999.

3 - En général de périphérie des silhouettes urbaines.

4 - CERTU, travaux en cours sur les liens entre morphologie urbaine et mobilité.

### Bibliographie

*Annales de la recherche urbaine*, 1995. Densités et espacements.

BAUD P., BOURGEAT S., BRAS C., 1997. *Dictionnaire de la Géographie*. Paris, Hatier, 2<sup>e</sup> éd. p. 287.

BEAUCIRE F. et EMANGARD P.-H., 1995. *Dynamique spatiale de l'agglomération nantaise*. DDE 44, CETE de l'Ouest, 41 p.

- BOVY P., 1979. *La gestion des déplacements urbains en Suisse*. Paris, ENPC.
- BRUNET R., FERRAS R., THERY H., 1998. *Les mots de la géographie*. Reclus-La Documentation Française, 3<sup>e</sup> éd., p. 148.
- CARDET N., 1999. *La densité, un élément d'interface entre morphologie urbaine et mobilité quotidienne, l'exemple nantais*. Mémoire MST Aménagement, IGARUN/Université de Nantes, 191 p.
- CERDA I., 1979. *La théorie générale de l'urbanisation*. Traduction française. Paris, Seuil, 248 p.
- CETE de l'Ouest, 1998. *Trame viaire*. Nantes, 90 p. et annexes.
- CETE de l'Ouest, 2001. *Ville de La Baule, politique de déplacements*. Rapport.
- CERTU, CETE de l'Ouest, 1998. *Morphologie urbaine et mobilité*. Rapport.
- CERTU CETE de l'Ouest, 2001. *Mobilité et formes urbaines sur 5 agglomérations*. Rapport.
- CERTU, 1999. *Une autre lecture de l'espace public, les apports de la psychologie de l'espace. Vers une approche prospective de la densité*. F. Bordas/CERTU.
- CERTU, 2002. *La densité. Concept, exemples et mesures*. Rapport.
- CHEVALIER A., 1998. *Liens entre densité et pratique modale*. Mémoire de maîtrise, Université de Nantes, 66 p. et annexes.
- DUPUY G., 1985. *Systèmes, réseaux et territoires*. Paris, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, 168 p.
- ELLION B., 1998. *Structure urbaine et mobilité : l'exemple angevin*. Mémoire de maîtrise de Géographie, IGARUN/Université de Nantes, 196 p.
- EMANGARD P.-H., 1991. *L'efficacité commerciale et financière des transports publics urbains de province*. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, 2 tomes et annexes.
- EMANGARD P.-H., 1999. *Contribution au Programme européen SESAME, liens entre formes urbaines et pratiques de mobilité*. Lyon, CERTU, 92 p.
- FOUCHIER V., 1997. *Les densités urbaines et le développement durable, le cas de l'Ile-de-France et des villes nouvelles*. Ed. du secrétariat général du groupe central des villes nouvelles, 212 p.
- FOUCHIER V, DREIF, 1998. *Contribution au Plan de Déplacements urbains de la Région Ile-de-France*. 3 volets, 44 p.
- FRANKHAUSER P., 1993. *La fractalité des structures urbaines*. Paris, Anthropos.
- GOURDON J.-P., 1997. *Mobilité pour un environnement durable*. Congrès ATEC, 28-30 janv. 1997. Paris, Presses de l'École Nationale des Ponts et Chaussées, pp. 131-139.
- KAUFMANN V., GUIDEZ J.-M., 1998. *Les citoyens face à l'automobilité*. Lyon, CERTU, 121 p.
- PANERAI Ph., 1980. *Formes urbaines, de l'îlot à la barre*. Paris, Dunod, 232 p.
- PINOL J. L. (dir.), 1996. *Atlas historique des villes françaises*. Centre de Cultura Contemporania de Barcelona, 318 p.
- PROCHASSON F., 2000. *Les territoires de la rue, enjeux sur l'espace public*. Thèse de doctorat, Université de Nantes, 395 p.
- PUMAIN D., GODARD F (dir.), 1996-1998. *Données urbaines*. Paris, Anthropos, 2 tomes.
- ROULEAU B., 1988. Parcellaire et tissu urbain dans les quartiers périphériques de Paris. *Ville en parallèle*, n° 12-13, pp. 147-163.
- Urbanisme*, 1995. N° 284.