

Influence de la densité urbaine sur les déplacements en Île-de-France

Vincent FOUCHIER,
Docteur en urbanisme,
chargé de l'urbanisme
au Secrétariat général
du Groupe central
des villes nouvelles

3132



La mobilité varie, chacun le sait, en fonction des caractéristiques socio-économiques des individus. Mais la mobilité varie également fortement en fonction de la localisation résidentielle. La densité de la commune de résidence est, à ce titre, un facteur expliquant d'importantes différences de mobilité, en particulier dans la part modale de l'automobile et dans la longueur des déplacements.

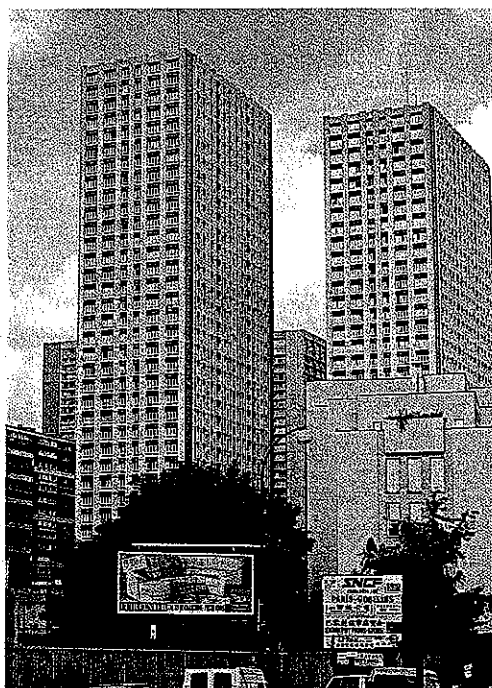
La planification urbaine ne peut guère intervenir sur les caractéristiques socio-économiques des individus pour limiter la circulation automobile. En revanche, elle peut influencer la localisation et l'intensité du développement urbain pour faire en sorte d'atteindre les objec-

tifs de la loi sur l'air. Dans ses recommandations sur le contenu des plans de déplacements urbains (article 28.1), la loi sur l'air indique qu'il faut diminuer le trafic automobile, développer les transports collectifs et des moyens de déplacement économes et les moins polluants, notamment la bicyclette et la marche à pied.

La diminution du trafic automobile peut provenir soit d'une diminution du nombre de déplacements, soit d'une diminution de leur longueur. Le développement des transports collectifs et des modes «doux» peut provenir quant à lui d'une amélioration quantitative de l'offre (plus de lignes ou de pistes, plus de fréquence, etc.) ou d'une amélioration qualitative (confort, sécurité, vitesse). Mais la densité urbaine intervient potentiellement sur la portée et la durée des déplacements, sur le partage modal et sur la possibilité d'une desserte attractive par les transports collectifs. La forme urbaine est une des sources de la mobilité, ce qui devrait encourager à l'utiliser comme levier pour mettre en œuvre la loi sur l'air.

Le cas de l'Île-de-France nous permet d'illustrer les enjeux liés à la densité. Nous avons cherché à mettre en évidence, pour les 1 300

Si la mobilité francilienne dépend de facteurs socio-économiques, elle dépend aussi de la localisation résidentielle, et notamment de la densité urbaine. Ce dernier facteur intervient de façon notable sur la part modale de l'automobile et sur la longueur des déplacements, mais l'expérience montre qu'il n'a que très peu d'incidence sur le temps de déplacement quotidien, qui est voisin de 90 minutes quel que soit le lieu de résidence et le moyen de transport utilisé. En matière de pollution, les résidents des communes de faible densité polluent environ trois fois plus que ceux des communes de forte densité. Aucune politique n'enrayant la poursuite du développement périurbain de la région ni l'élévation corrélative du taux de motorisation des ménages, on ne peut s'attendre à aucun renversement de tendance dans un proche avenir.

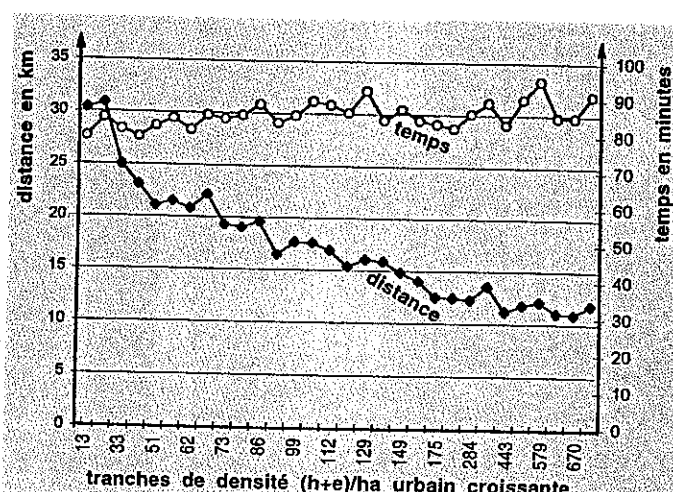
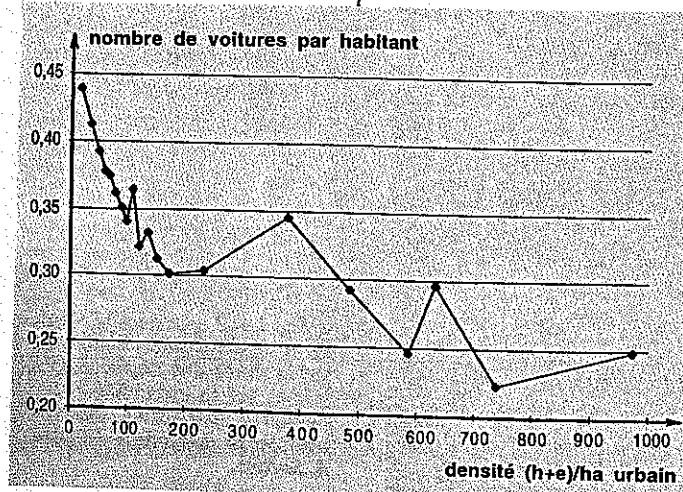


■ Fig. 1 et 2. «La densité urbaine intervient potentiellement sur la durée des déplacements [...] et sur la possibilité d'une desserte attractive par les transports collectifs» (photos A. Sutter).

Le taux de motorisation par habitant est fortement décroissant lorsque la densité est croissante.

■ Fig. 3 (ci-dessous). Nombre de voitures par habitant selon la densité humaine nette (habitants + emplois) en 1990 en Île-de-France (source : *Dense cité*, DREIF, d'après INSEE 1990).

■ Fig. 4 (à droite). Distance et temps de déplacement par individu et par jour selon la densité humaine nette en Île-de-France (source : d'après EGT 1991 DREIF et *Dense cité*).



communes qui la composent, d'une part le lien entre densité et taux de motorisation, et d'autre part le lien entre densité et mobilité (1). Nous proposons de rapporter les grandes lignes de cette recherche.

1. Densité, motorisation et « portée » des déplacements

Plus la densité humaine nette est élevée, moins la motorisation des ménages et des individus est importante. Le graphique fig. 3 confirme cette observation. On voit que le taux de motorisation par habitant est fortement décroissant lorsque la densité est croissante, pour les densités de 0 à 200 (habitants+emplois)/ha urbain : il passe de 0,44 à 0,30 véhicule/habitant. Il présente ensuite un niveau variable selon la densité, mais globalement décroissant : remontant à 0,34, puis diminuant à nouveau. Au-delà de 700 (h+e)/ha urbain, le taux de motorisation par habitant est inférieur à 0,3.

D'autre part, les distances parcourues quotidiennement sont d'autant plus faibles que la densité humaine nette de la commune de résidence est forte. Les résultats tirés de l'*Enquête globale transport, EGT*, pour l'Île-de-France, en termes de distance parcourue par individu et par jour, font apparaître une relation très nette : les habitants des communes de forte densité humaine nette parcourent des distances 2,6 fois moins longues que leurs homologues des communes des plus faibles densités : 11,7 km/jour, contre 30,3.

2. Densité et durée des déplacements

Les habitants des communes denses, bien que parcourant des distances moindres, ne passent pas moins de temps à se déplacer. La distance de déplacement a certes une valeur pour mesu-

Quel critère de densité ?

La densité est le rapport entre une quantité et une surface. Ce qui nous intéresse est de décrire la mobilité et l'intensité d'occupation de l'espace urbain. On doit donc disposer d'une mesure de l'espace urbanisé qui permette de calculer une densité nette, excluant des surfaces utilisées toutes celles qui sont occupées par d'autres affectations que celle qui est étudiée (espaces agricoles, forêts, etc.). C'est ce critère de densité nette que nous proposons d'utiliser pour l'Île-de-France, grâce à la mesure des superficies urbaines fournies par le *Mode d'occupation du sol, MOS*.

Nous calculons en fait une densité humaine, en additionnant population et emplois, ce qui sera plus fidèle pour décrire l'usage de l'espace urbain. Avec le choix fait préalablement de mesurer des densités nettes, calculées uniquement pour les espaces urbanisés, nous aboutissons à une densité humaine nette, définie ainsi :

$$\text{Densité humaine nette} = \frac{(\text{nombre d'habitants} + \text{nombre d'emplois})}{\text{surface urbaine.}}$$

La région Île-de-France a été découpée respectivement en 20 et 30 tranches pour les analyses des taux de motorisation et de la mobilité. Les tranches de densités sont calculées en classant les 1 300 communes de la région par densité croissante et en découpant des classes de nombres d'habitants équivalents (2). Chaque point de la courbe a donc un poids sensiblement identique.

Nous avons analysé les données de l'INSEE relatives à la motorisation par habitant en Île-de-France. Celles-ci se limitent au nombre de ménages disposant de zéro, un ou deux (et plus) véhicules. La description de la mobilité a, quant à elle, été faite à partir de l'*Enquête globale transports* (DREIF) de 1991.

(2) Pour les communes de taille importante, des arbitrages ont dû être faits pour le choix de leur appartenance à une classe, sachant que le basculement vers une classe suivante ou précédente déséquilibrait la répartition. Toutes les tranches n'ont donc pas précisément le même nombre d'habitants.

(1) Fouchier (Vincent), Les densités urbaines et le développement durable. Le cas de l'Île-de-France et des villes nouvelles, édition du SGVN, diffusion La Documentation Française, décembre 1997, 212 pages.

rer une proximité physique. Mais elle ne préjuge pas du temps nécessaire pour la parcourir. Une distance longue peut être parcourue plus rapidement qu'une distance courte, en fonction du moyen de transport, des caractéristiques topographiques, de l'encombrement des réseaux ou des obstacles éventuels. Pour l'individu, le temps de transport est une variable certainement aussi importante que la distance (il faudrait y intégrer également le coût).

L'écart de temps de transport quotidien entre la tranche de densité la plus faible et celle de densité la plus forte est de + 13 % : de 79 à 91 minutes par jour et par individu. Ce même écart pour les distances parcourues est négatif et plus marqué : - 158 %. Ainsi, les habitants des fortes densités passent légèrement plus de temps à parcourir des distances beaucoup plus réduites que les habitants des faibles densités. C'est ce que le graphique fig. 4 met en évidence.

Un tel constat est essentiel. Il montre que le fait de parcourir des distances plus longues, lorsque l'on habite en faible densité, n'est pas pénalisant pour l'individu quant au temps qu'il passe dans les transports.

L'automobile étant le mode dominant de déplacement des secteurs peu denses, la principale raison à invoquer pour expliquer le constat précédent est une vitesse moyenne de déplacement plus faible pour les résidents des fortes densités, due à la fois à une congestion des réseaux et à une répartition modale des déplacements moins favorable à la voiture.

En ce qui concerne les distances parcourues par individu et par jour, on trouve un seuil à 200 (habitants+emplois)/ha urbain. En-deçà de ce seuil, les distances parcourues en transports collectifs sont plus importantes que les distances parcourues en automobile, jusqu'à 66 % plus élevées pour certaines tranches de densités. Dans les tranches de densités faibles, les transports collectifs servent ainsi davantage aux liaisons interurbaines sur des distances relativement longues.

À l'inverse, au-delà de 200 (habitants+emplois)/ha urbain, les individus parcourent des distances en transports collectifs généralement inférieures d'un tiers aux distances en automobile. On peut alors faire l'hypothèse que, dans les zones denses, les transports collectifs sont un mode de proximi-

té alors que, dans les zones peu denses, c'est l'automobile qui occupe cette fonction.

Lorsque les villes dépendaient de systèmes de transport peu performants, la proximité n'était possible que par la densité et la mixité. À l'évidence, ce schéma a considérablement évolué : la proximité s'est affranchie de la densité physique. Elle est devenue temporelle, voire psychologique, et beaucoup moins spatiale (tableau 1).

3. Densité et pollution atmosphérique

Plus la densité de la commune de résidence est forte, moins l'individu porte atteinte à l'environnement par ses déplacements. Les différences dans les émissions de polluants sont essentiellement dues à la part modale dominante de l'automobile. La répartition modale des déplacements, notamment la place de l'automobile, fait que les émissions de polluants et la consommation énergétique des résidents des communes de densités faibles sont beaucoup plus importants que celles de leurs homologues des fortes densités. L'écart est de 1 à 3 (énergie consommée, CO, HC), de 1 à 5,2 pour le CO₂, et même de 1 à environ 7 (NOx et particules).

Nous confirmons ici, dans le cas de l'Île-de-France, le constat qu'avaient fait Newman et Kenworthy (3), pour la comparaison des grandes villes mondiales. L'étude des deux chercheurs australiens ne permettait pas de connaître la relation entre les consommations énergétiques des déplacements et les densités internes aux agglomérations. Ce que nous montrons, c'est que le gradient de densités nettes correspond à un gradient de moindres pollutions des déplacements par personne.

4. La tendance n'est pas au renversement...

Les tendances récentes témoignent d'une évolution favorable au couple faibles densités-automobile. Nous avons observé une croissance démographique importante des communes

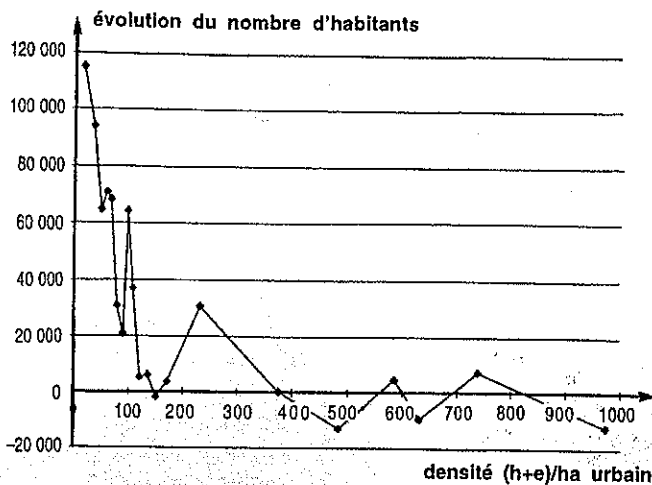
(3) Newman (Peter) et Kenworthy (Jeffrey), Cities and Automobile Dependence : an International Sourcebook, Aldershot : Gower, 1989, 388 p.

Tableau 1. Distance, temps et vitesse de déplacement par individu et par jour selon le secteur de résidence, en 1991 ; en italique, dans les deuxième et troisième colonnes, évolution entre 1983 et 1991 (sources DREIF et Dense cité, d'après EGT, 1991).

	Moyenne par individu		Vitesse en km/h		
	dist. en km	temps en mn	T.C.	voiture	total
Paris	11,6 (+ 6 %)	89 (+ 5 %)	8,2	12,7	7,9
1 ^{re} couronne agglom.	14,1 (+ 2 %)	86 (+ 1 %)	9,7	14,1	9,9
2 ^e couronne agglom.	19,9 (+ 3 %)	85 (+ 1 %)	14,8	17,3	14,0
Villes nouvelles	21,9 (+ 7 %)	85 (+ 6 %)	15,9	19,4	15,5
Urbain hors agglom.	26,6 (+ 24 %)	79 (+ 5 %)	21,8	24,8	20,2
Rural	31,1 (+ 21 %)	79 (+ 8 %)	21,1	27,3	23,5
Région Île-de-France	17,2 (+ 9 %)	85 (+ 2 %)	11,7	17,1	12,2

La proximité s'est affranchie de la densité physique, elle est devenue temporelle, voire psychologique, et beaucoup moins spatiale.

Un écart de un à trois pour l'énergie consommée et même de un à sept pour l'émission de NOx et de particules.



■ Fig. 5 (ci-dessus). Évolution du nombre d'habitants selon la tranche de densité humaine nette en Île-de-France entre 1982 et 1990 (source : *Dense cité*, DREIF d'après INSEE et MOS).

■ Fig. 6 (à droite). Les individus des plus faibles densités parcourent les distances les plus longues, mais ne sont pas pénalisés par leurs temps de déplacement (photo A. Sutter).



dans les tranches de densités les plus faibles, inférieures à 70 (habitants+emplois)/ha urbain (graphique fig. 5). Les deux tranches de plus faibles densités ont gagné près de 200 000 habitants à elles seules, ce qui représente plus du tiers de la croissance démographique de la région.

Cette redistribution était-elle souhaitée, dans une telle proportion, par la puissance publique ou manifeste-t-elle la réponse du marché à une demande exprimée par les ménages et acceptée par les élus locaux ?

Le pic de forte croissance pour la tranche de 100 (habitants+emplois)/ha urbain s'explique en grande partie par la présence de plusieurs communes de villes nouvelles qui se sont développées dans la période 1982-1990.

Dans la même période, le taux de motorisation par habitant a augmenté globalement de 13 % en région Île-de-France entre 1982 et 1990, ce qui laisse présager une aggravation de la situation, en regard des objectifs de la loi sur l'air. La répartition spatiale de ce taux en fonction des densités mérite d'être évoquée. Le taux de motorisation par personne a connu un accroissement 6 à 7 fois plus rapide en faible densité qu'en forte densité, ce qui peut être dû à plusieurs causes : l'arrivée à l'âge de conduire des enfants d'une génération nombreuse de périurbains, une hausse du pouvoir d'achat des ménages concernés, l'installation de nouveaux périurbains plus motorisés, un taux croissant d'activité féminine.

Pour les tranches de densités les plus fortes, la hausse du taux de motorisation par habitant a été pratiquement nulle (inférieure à 0,01 voiture par habitant). On notera d'ailleurs que ce taux n'a été négatif dans aucune tranche de densités.

La forte augmentation du nombre d'habitants des secteurs peu denses a été accompagnée d'une augmentation également forte du taux de motorisation par personne, ainsi que d'un allongement significatif des distances parcourues. Les deux tranches correspondant aux densités humaines nettes les plus faibles de la région sont celles où les distances moyennes

par individu ont augmenté le plus entre 1983 et 1991 : respectivement + 4,7 et + 6,3 kilomètres par individu et par jour. De manière générale, les densités pour lesquelles les augmentations ont été les plus fortes sont inférieures à 200 (habitants + emplois)/ha urbain. Dans les communes peu denses, il y a donc eu cumul de facteurs contribuant à une augmentation du nombre de voitures particulières présentes : fort taux de motorisation initial, forte croissance démographique, forte augmentation du taux de motorisation.

Dans les communes les plus denses, la tendance a été inverse : faible taux de motorisation initial, faible croissance démographique, faible augmentation du taux de motorisation.

Enfin, plusieurs paradoxes doivent être mentionnés, car ils compliquent les décisions susceptibles d'être prises pour orienter spatialement les densités :

- les individus des plus faibles densités parcourent des distances plus longues quotidiennement, mais bénéficient de temps de transport globalement plus courts que leurs homologues des fortes densités : ils ne sont donc pas pénalisés par leur temps de transport. On ne peut véritablement parler d'éloignement entre domicile et travail ;
- les habitants des plus faibles densités sont plus dépendants de l'automobile et produisent donc davantage de pollution. Nous savons d'autre part que ce sont les habitants des secteurs denses et centraux qui subissent le plus les nuisances de court et moyen terme. Par conséquent, ceux qui produisent le plus de pollution ne sont pas ceux qui en souffrent le plus ;
- le taux de motorisation par habitant ou par ménage est très inférieur dans les fortes densités à celui des faibles densités. Prôner la densification du centre de l'agglomération renforcerait son attractivité, ce qui risquerait de provoquer une concentration accrue de nuisances si la densification ne va pas de pair avec un vigoureux développement des transports collectifs, susceptible de déclencher un fort report modal de la voiture particulière vers les transports collectifs.

Le taux de motorisation en Île-de-France a augmenté globalement de 13 % en huit ans.