

# Mobilité et densité urbaine <sup>1</sup>

Vincent Fouchier \*

La loi sur l'air insiste sur le droit reconnu à chacun de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé (article 1). Dans son article 28.1, elle développe les orientations du plan de déplacements urbains, notamment :

- la diminution du trafic automobile,
- le développement des transports collectifs et des moyens de déplacement économes et les moins polluants, notamment l'usage de 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 portée. 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...) ou d'une amélioration qualitative (confort, sécurité, vitesse...). La densité du développement urbain 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. C'est pourquoi nous explorerons le lien entre les enjeux visant la mobilité, évoqués dans la loi sur l'air, et la densité du développement urbain.

## Quel lien entre densité et répartition spatiale de la motorisation ?

Pour cerner la relation entre densités et automobile, nous devons d'abord faire une analyse de la répartition spatiale de la motorisation. Peut-on repérer des secteurs moins motorisés que les autres, et la densité intervient-elle dans les différences de motorisation ?

\* Docteur en urbanisme, chargé de mission pour l'urbanisme au Secrétariat général des villes nouvelles.

FOUCHIER, Vincent, « *Mobilité et densité urbaine* », in : PENY, André, et WACHTER, Serge (sous la dir.) « *Les vitesses de la ville* », Paris : Editions de l'Aube, 1999, pp.59-72.

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 0, 1 ou 2 (et plus) véhicules.

### Motorisation et densité

Nous rendons compte ici essentiellement de la relation entre motorisation et densités humaines nettes : ce critère de densité nous paraît en effet mieux décrire la forme urbaine qu'une densité brute.

Pour l'ensemble des communes de la région Île-de-France, nous avons trouvé que la corrélation entre la motorisation (nombre de voitures par ménage) et la densité humaine nette se vérifie statistiquement, même si elle n'est pas très forte :  $r = -0,62$  ; la part de la variance expliquée est ainsi de 38 %. Plus la densité humaine nette est élevée, moins la motorisation des ménages est importante. Si l'on considère la relation entre densité humaine nette et le taux de motorisation par habitant, le coefficient de corrélation est moins élevé :  $r = -0,50$  (25 % de variance expliquée). Ceci confirme que le taux de motorisation des ménages dépend à la fois de la localisation et de la structure des ménages.

Il faut noter que la corrélation entre motorisation et densité est plus forte que la corrélation entre motorisation par habitant et distance au centre de Paris, qui est de + 0,34 : seulement 12 % de variance expliquée. La densité est donc davantage corrélée à la motorisation que la distance au centre de Paris.

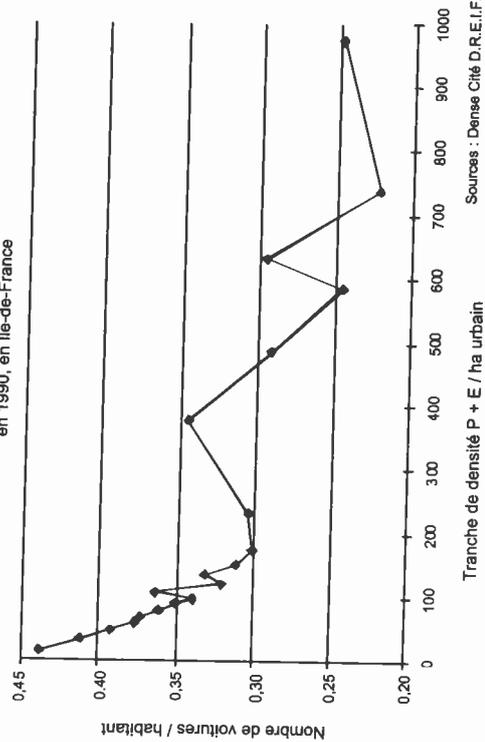
Pour avoir une vision plus synthétique du lien entre densité et motorisation, nous avons figuré dans le graphique ci-contre le taux de motorisation par habitant en fonction de vingt tranches de densité humaine nette. Les tranches de densités sont calculées en classant les 1 300 communes de la région par densité croissante et en découpant des classes de nombres d'habitants équivalents<sup>2</sup>. Chaque point de la courbe a donc un poids sensiblement identique.

On voit que le taux de motorisation par habitant est fortement décroissant lorsque la densité est croissante, pour les densités de 0 à 200 P + E par hectare urbain : il passe de 0,44 à 0,30 voiture par 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 P + E par hectare urbain, le taux de motorisation par habitant est inférieur à 0,3.

### Le non-équipement en automobile

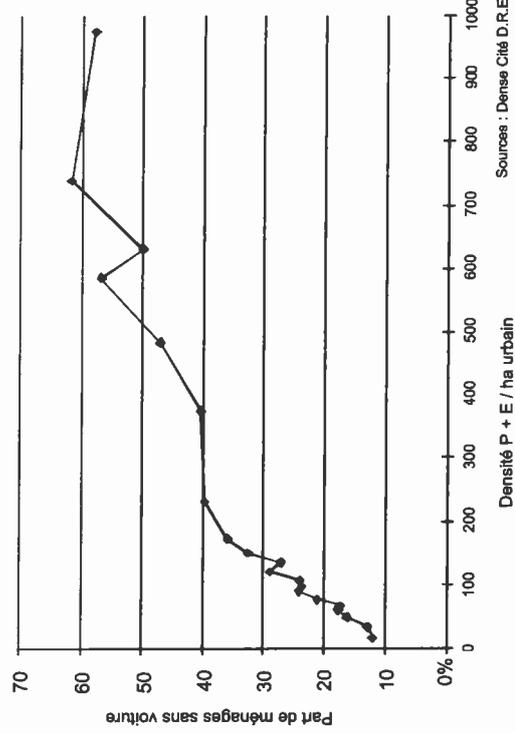
La part de ménages non équipés en automobile indique la dépendance à d'autres modes de transports, dont les transports en commun et la marche à pied. Il est donc particulièrement intéressant de savoir si cet indicateur est lié à la densité : on peut en effet imaginer qu'il sera d'autant plus fort que la densité est élevée.

NOMBRE DE VOITURES PAR HABITANT SELON LA DENSITÉ HUMAINE NETTE en 1990, en Île-de-France



Sources : Densité Cité D.R.E.I.F. d'après INSEE 1990

PART DES MÉNAGES NON MOTORISÉS PAR TRANCHE DE DENSITÉ HUMAINE NETTE en Île-de-France, en 1990



Sources : Densité Cité D.R.E.I.F. d'après INSEE 1990

On vérifie cette hypothèse à l'échelle de la région : pour les 1 300 communes, le coefficient de corrélation entre le pourcentage de non motorisation des ménages et la densité humaine nette par commune est :  $r = + 0,71$  (soit 50 % de variance expliquée). Ce chiffre est éloquent : il est plus significatif que celui mesuré entre densité et taux de motorisation par ménage (-0,62) ou par individu (-0,50).

Le graphique précédent illustre parfaitement la corrélation. On y voit que le pourcentage de ménages non équipés en automobile croît régulièrement avec la densité.

Les communes ayant un taux de non motorisation proche de zéro sont toutes rurales, ce qui confirme la dépendance à l'automobile dans ce secteur. La carte de la localisation des ménages non motorisés est révélatrice. Le centre de l'agglomération présente une impressionnante concentration de ménages sans voiture. En dehors de l'agglomération centrale, les communes abritant un nombre élevé de ménages non motorisés sont relativement peu nombreuses : ce sont essentiellement des communes de taille importante, localisées de long d'axes de RER ou de train les reliant à Paris, organisées le long d'un chapelet. Les membres des ménages non motorisés qui y vivent, on peut le supposer, travaillent à Paris, mais profitent des prix immobiliers moindres de ces secteurs éloignés du centre de la capitale.

#### *Distances et temps de parcours par individu selon la densité de résidence*

Nos 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 courbe très nette : les distances parcourues quotidiennement sont d'autant plus faibles que la densité humaine nette de la commune de résidence est forte. Les résidents 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 kilomètres par jour, contre 30,3.

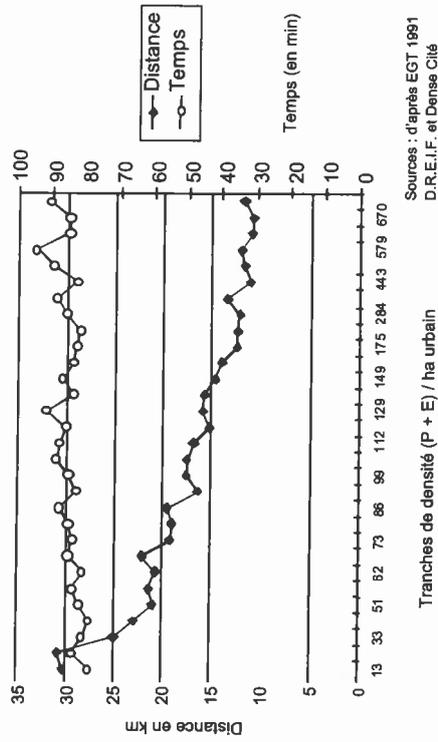
La distance de déplacement a certes une valeur pour mesurer une proximité physique. Mais elle ne préjuge pas du temps nécessaire pour la parcourir. Une distance longue peut être parcourue plus rapidement qu'une distance courte, en fonction du moyen de transport, des caractéristiques topographiques, de l'encombrement des réseaux ou des obstacles éventuels. Pour l'individu, le temps de transport est une variable certainement aussi importante que la distance.

Même s'ils parcourent des distances plus longues, les résidents des secteurs de densités humaines nettes faibles ont des temps de transport plus réduits que les résidents des secteurs de fortes densités.

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 était négatif et plus marqué : - 158 %.

#### DISTANCE ET TEMPS DE DÉPLACEMENT PAR INDIVIDU ET PAR JOUR

selon la densité humaine nette de résidence, en Île-de-France



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 ci-dessus 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.

La principale raison à invoquer est une vitesse moyenne de déplacement plus réduite pour les résidents des fortes densités, due à la fois à une congestion des réseaux et à une répartition modale des déplacements différentes.

#### *La répartition modale des déplacements selon la densité de résidence*

Les distances parcourues à pied ne sont pas significativement différentes en fonction de la densité humaine nette : généralement comprises entre 1,3 et 1,6 kilomètre par individu et par jour. On aurait pu penser, cependant, que la marche serait un mode plus fréquent dans les secteurs denses : il peut être incitateur de marcher plutôt que d'emprunter un mode de transport mécanisé, lorsque les destinations potentielles sont relativement proches et nombreuses.

Pour les déplacements en automobile et en transports collectifs, en revanche, les différences en fonction de la densité sont très nettes. En ce qui concerne les distances parcourues par individu et par jour, on trouve un seuil à 200 P + E par hectare urbain. En deçà de ce seuil, les distances parcourues

en transports collectifs sont plus importantes que celles parcourues en automobile, jusqu'à 66 % plus élevées pour certaines tranches de densités. À l'inverse, au-delà de 200 P + E, par hectare urbain, les individus parcourent des distances en transports collectifs généralement inférieures d'un tiers à celles en automobile. On peut alors faire l'hypothèse que dans les zones denses, les transports collectifs sont un mode de proximité, alors que dans les zones peu denses, c'est l'automobile qui occupe cette fonction. Dans les tranches de densités faibles, les transports collectifs servent ainsi davantage aux liaisons interurbaines de distances relativement longues.

Pour l'automobile, toutefois, on peut faire ici l'observation déjà effectuée plus haut : alors que les distances parcourues sont plus importantes en faible densité qu'en forte densité, le temps de déplacement est moins long. De plus, quelle que soit la densité (sauf la tranche de densité consolidée de 610 P + E par hectare, exclusivement parisienne), le temps de déplacement en automobile par individu et par jour est plus court que celui en transports collectifs.

L'écart atteint jusqu'à 51 minutes pour la tranche de densité consolidée de 62 P + E par hectare urbain (Sainte-Genève-les-Bois, Savigny-le-Temple, Guyancourt, Paray-Vieille-Poste appartenant à cette tranche) et 50 minutes dans plusieurs autres tranches voisines. De fait, l'écart est supérieur à 30 minutes pratiquement jusqu'à la tranche de 200 P + E par hectare urbain et se réduit fortement ensuite. En termes de temps de déplacement quotidien, les habitants de faibles densités sont donc fortement incités à utiliser une automobile.

### Densité et émission de polluants

Nous venons de mettre en évidence des liens étroits entre les densités et la motorisation, d'une part, et entre la densité et la mobilité, d'autre part. Nous voulons, à présent, traiter plus spécifiquement de l'impact écologique de cette mobilité en fonction de la densité. Les débats sur le développement durable et sur la loi sur l'air ont montré l'intérêt d'une réduction des pollutions et des consommations énergétiques. Les densités peuvent-elles être concernées ?

Nous avons travaillé avec Caroline Gallez<sup>3</sup> pour évaluer l'impact environnemental de chaque déplacement des Franciliens, en faisant le produit de la consommation ou pollution unitaire, en fonction du mode, et de la longueur du déplacement (avec coefficient de sinuosité).

Le résultat est que 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.

Nous avons mesuré l'écart des valeurs correspondant aux tranches de densités (P + E par hectare urbain) minimales et maximales, pour chacun des critères ci-dessous, concernant les principaux indicateurs de pollution occasionnés par les déplacements :

### Écart entre les valeurs pour les densités humaines nettes minimales et maximales

Distance parcourue	x 2,3
Consommation énergétique	x 3,2
CO <sub>2</sub>	x 5,2
CO	x 3,5
HC	x 3,3
NOx	x 6,7
PS	x 7,2

La forme de la courbe pour tous les polluants mentionnés est très similaire, et ce quel que soit le critère de densité retenu (population, population + emploi, brute ou nette).

### Les évolutions de la motorisation, de la mobilité et de la densité

Les constats que nous avons faits quant à la répartition spatiale de la motorisation et des caractéristiques de la mobilité, en fonction de la densité, ne nous informent pas sur les tendances. Nous faisons ci-dessous une analyse diachronique et cherchons à connaître les évolutions entre 1982 et 1990.

Il nous faudra considérer successivement l'évolution de la motorisation, puis l'évolution des déplacements, toujours en regard de la répartition spatiale des densités.

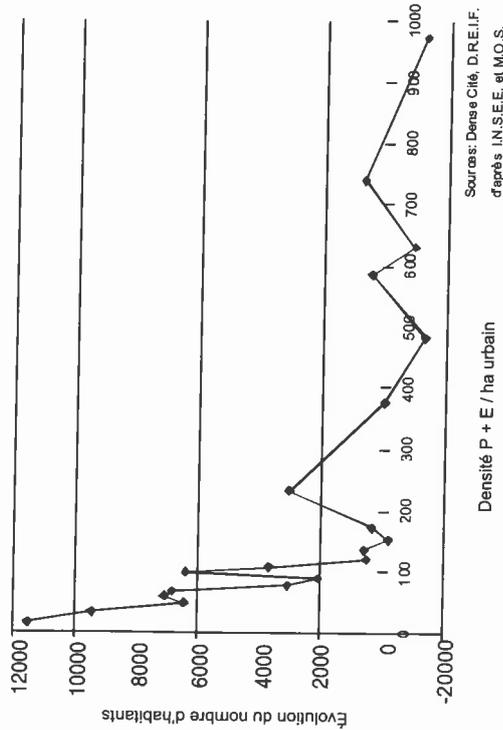
#### Les automobiles se desserrent plus vite que les habitants

La localisation du développement urbain et sa densité prennent une responsabilité dans le taux de motorisation. On peut penser, en effet, que plus la population croît, plus le nombre de voitures présentes est élevé, avec un facteur de variation dû aux écarts de taux de motorisation. Il est donc intéressant de mesurer d'abord les tendances récentes de la répartition spatiale de la population, en termes de densités.

Le graphique ci-après est particulièrement clair et exprime une tendance lourde de l'évolution de la distribution spatiale de la population en Île-de-France. Nous observons une croissance démographique importante des communes dans les tranches de densités les plus faibles, inférieures à 70 P + E par hectare urbain. 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 ?

ÉVOLUTION DU NOMBRE D'HABITANTS  
selon la tranche de densité humaine nette  
en Île-de-France, entre 1982 et 1990



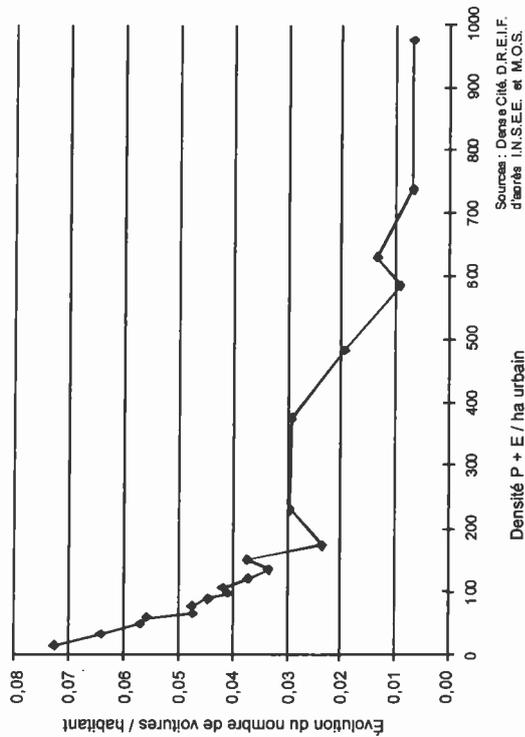
Sources : Densité Citée, D.R.E.I.F.  
d'après I.N.S.E.E. et M.O.S.

Le pic de forte croissance pour la tranche de 100 P + E par hectare urbain s'explique en grande partie par la présence de plusieurs communes de villes nouvelles qui se sont développées dans la période 1982-1990.

À l'inverse, les tranches de plus forte densité (Paris et la très proche couronne) n'ont pas connu de variation significative de leur population : les soldes de population entre 1982 et 1990 sont soit positifs soit négatifs, mais d'ampleur réduite en regard de la croissance démographique des faibles densités.

Quelle a été, dans la même période, l'évolution du taux de motorisation par habitant ? Il a augmenté de 13 % globalement 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. Cette évolution a été d'autant plus forte que la densité était faible, 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 d'activité féminine croissant.

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE VOITURES / HABITANT  
selon la tranche de densité  
en Île-de-France, entre 1982 et 1990



Sources : Densité Citée, D.R.E.I.F.  
d'après I.N.S.E.E. et M.O.S.

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 donc été accompagnée d'une augmentation également forte du taux de motorisation par personne.

La croissance de population plus rapide dans les communes peu denses s'est traduite par une présence accentuée de voitures dans ces communes, puisqu'on a vu que leurs taux de motorisation sont plus élevés qu'ailleurs et qu'ils ont aussi augmenté plus vite qu'ailleurs.

Dans les communes peu denses, il y a donc eu cumulo 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.

### Évolution de la mobilité en Île-de-France, en fonction des densités

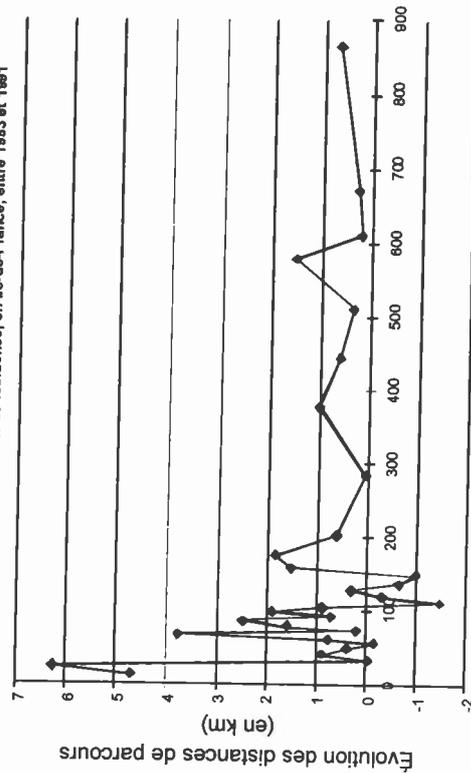
LEGT permet de mesurer des évolutions entre 1983 et 1991. Que nous apprennent-elles concernant notre problématique ? Nous avons calculé l'évolution des distances moyennes de déplacement par individu et par jour. Le résultat n'offre pas une courbe régulière, mais apporte plusieurs enseignements.

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 km/individu/jour. De manière générale, les densités pour lesquelles les augmentations ont été les plus fortes sont inférieures à 200 P + E/ha urbain.

Lorsque la mixité et la densité ne sont plus combinées, les transports en commun, la marche à pied ou la bicyclette ne peuvent pas se développer. Un déplacement part toujours d'un point pour aboutir à un autre... De fait, on a assisté dans les années passées à une forte réduction de la part de la marche à pied en Île-de-France. Entre 1976 et 1991, la répartition modale des déplacements a évolué comme suit <sup>4</sup> :

voiture personnelle	+ 47 %
transports en commun	+ 12 %
marche	- 11 %

ÉVOLUTION DES DISTANCES DE DÉPLACEMENT PAR JOUR ET PAR INDIVIDU  
Selon la densité humaine nette de résidence, en Île-de-France, entre 1983 et 1991



Sources : d'après EG.T. 1991.  
D.R.E.I.F. et Dense Cité

### Évolution des distances parcourues par individu selon sa CSP entre 1976 et 1991 en Île-de-France

	Distance/ personne	dont % voiture	Évolution 1976-1991 des distances parcourues
Ingénieur, cadre sup., prof. libérale	29,2 km	63 %	+ 1 %
Employé de bureau	22,6 km	38 %	+ 23 %
Manœuvre, personnel de service, apprenti	14,6 km	37 %	+ 39 %

Source : d'après INRETS et EGT, 1991.

Faut-il y voir les conséquences d'un éclatement des proximités ou d'un usage accru des transports motorisés pour les distances courtes ? La marche est un mode de transport quasi exclu des zones monofonctionnelles peu denses : les distances entre origine et destination, pour la plupart des motifs justifiant un déplacement, sont trop longues. Une politique d'urbanisme ne peut contraindre personne à n'effectuer que des trajets à pied ou en transports en commun, mais elle peut faire en sorte que ce soit possible.

On peut brièvement dire que l'allongement des distances parcourues par les Franciliens n'a pas touché toutes les couches de la population de manière équivalente. Les évolutions passées indiquent que les catégories socio-professionnelles à revenus élevés ont stabilisé la progression de leurs distances parcourues quotidiennement (avec une part modale très en faveur de la voiture), alors que les catégories de revenus moindres ont vu leurs distances de déplacements augmenter à un rythme très important, avec une part modale automobile fortement croissante.

### Conclusions sur l'impact environnemental des densités

Lorsque les villes dépendaient de systèmes de transport peu performants, la proximité n'était possible que par la densité et la mixité. Ce schéma a, à l'évidence, considérablement évolué : la proximité s'est affranchie de la densité physique. Elle est devenue temporelle, voire psychologique, et beaucoup moins spatiale. Comme le dit Paul Virilio, le temps l'emporte maintenant sur l'espace <sup>5</sup>.

Il est clair que les résidents des communes de fortes densités portent moins atteinte à l'environnement par leurs déplacements individuels que les résidents des faibles densités. La tendance actuelle est à l'inverse de la vertu

environnementale, en ce qui concerne la mobilité. En effet, la croissance démographique s'est portée vers les tranches de densités les plus faibles, contribuant à réduire la densité humaine nette consolidée de la région et à augmenter les surfaces nouvellement urbanisées. D'autre part, c'est dans ces secteurs de faibles densités que la motorisation par habitant a augmenté le plus entre 1982 et 1990, ainsi que les distances parcourues quotidiennement par individu.

L'éclatement des fonctions à l'intérieur de l'agglomération, peut-être plus que leur étalement spatial ou leur intensification, a de lourdes conséquences quant aux déplacements. En matière de transports, on pourrait alors davantage s'intéresser aux caractéristiques qualitatives de l'urbanisation, plutôt qu'à son étendue géographique d'un point de vue quantitatif. Les créations de centres commerciaux ou salles de cinéma, beaucoup mieux reliés aux autoroutes urbaines qu'aux transports en commun, ainsi que les nouvelles zones d'activités périphériques, sont des raisons d'une dépendance accrue à l'automobile : on crée ainsi des centralités commerciales ou récréatives sans cohérence avec les centralités de transports en commun.

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. Il n'y a pas échange, comme beaucoup le pensent, entre une localisation résidentielle dans un milieu de faible densité et un éloignement des lieux d'activités (au sens large) : cet éloignement est uniquement géographique et pas temporel.

- Les individus 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 termes. Par conséquent, ceux qui produisent le plus de pollutions 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 dans les faibles densités. Mais la densité urbaine est telle que la densité d'origine ou de destination reste très supérieure à celles des communes de faible densité. Prôner la densification du centre de l'agglomération risque de provoquer une concentration accrue des nuisances..., d'où la nécessité de renforcer simultanément les transports collectifs.

Face à ces constats et à ces évolutions, ne doit-on pas interroger la planification de l'agglomération ? Ne convient-il pas de prendre la question de la mobilité à sa source, à savoir la localisation des hommes et de leurs activités ?

Quelques propositions peuvent être avancées pour que les documents de planification et d'aménagement participent à l'objectif de réduction du trafic automobile :

- 1) Faciliter le polycentrisme par la réduction des urbanisations nouvelles hors des sites d'urbanisation prioritaires et bien desservis par les transports publics.
- 2) Fixer une densité minimale aux urbanisations nouvelles.
- 3) Conditionner les urbanisations nouvelles à une desserte en transports collectifs.
- 4) Conditionner les investissements publics (État, région...) à la réalisation de projets urbains concourant à la densification et au polycentrisme.
- 5) Développer une action foncière anticipatrice dans les secteurs où une nouvelle infrastructure est envisagée.
- 6) Encourager financièrement, par priorité, les opérations de densification du tissu existant.
- 7) Limiter les infrastructures nouvelles en périphérie des agglomérations.
- 8) Exiger une « étude d'impact de mobilité » pour les opérations d'urbanisations nouvelles, visant à stimuler la recherche du moindre impact environnemental.
- 9) Permettre une évolution plus souple de la planification, autorisant un ajustement du volume des zones urbanisables en fonction de l'évolution démographique et économique.
- 10) Compléter le dispositif de suivi des densités dans les POS et schémas directeurs (quel critère, quel poids réglementaire ?).
- 11) Instaurer une fiscalité intercommunale sur de larges périmètres, pour éviter le mitage du développement pour des raisons uniquement financières.
- 12) Élaborer une cartographie de la qualité de la desserte en transports collectifs (actuelle ou prévue), pour hiérarchiser les priorités spatiales du développement urbain.

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

Nous calculons une densité humaine, en additionnant population et emplois, ce qui est plus fidèle pour décrire l'usage de l'espace urbain. Nous mesurons par ailleurs des densités nettes, car calculées uniquement pour les espaces urbanisés, excluant des surfaces utilisées toutes les surfaces occupées par d'autres affectations que celle étudiée (espaces agricoles, forêts, etc. <sup>6</sup>).

- 1 Pour plus de détails, cf. V. Fouchier, *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 p.
- 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 déséquilibrerait la répartition. Toutes les tranches n'ont donc pas précisément le même nombre d'habitants.
- 3 Nous remercions Caroline Gallez (INRETS) pour sa participation amicale à ce travail.
- 4 D'après EGT (enquête globale-transport).
- 5 Paul Virilio, in *la France au-delà du siècle*, ouvrage coll., l'Aube-DATAR, 1994, p. 211.
- 6 Les superficies urbaines sont fournies en Île-de-France par le mode d'occupation du sol (MOS) de l'IAURIF.