

# Inégalités sociales et territoriales de santé : l'exemple de l'obésité dans la cohorte SIRS, agglomération parisienne, 2005

Emmanuelle Cadot, Judith Martin, Pierre Chauvin (chauvin@u707.jussieu.fr)

Inserm, UMRS 707, Équipe de recherche sur les déterminants sociaux de la santé et du recours aux soins ; UPMC, Université Paris 6, Paris, France

## Résumé / Abstract

**Objectif** – L'objectif de ce travail était d'estimer l'association entre certaines caractéristiques du contexte de résidence et l'obésité, une fois pris en compte l'âge, le sexe et le statut socio-économique des personnes résidant dans l'agglomération parisienne.

**Méthodes** – Les analyses ont été conduites à partir des données recueillies en 2005 par la cohorte SIRS (Santé, inégalités et ruptures sociales), auprès d'un échantillon aléatoire de 3 023 individus représentatif de la population adulte francophone de Paris et de la première couronne. L'obésité est définie par un IMC supérieur ou égal à 30, à partir de données déclaratives. Les caractéristiques de l'environnement de résidence ont été mesurées à l'Iris ou dans un rayon de 500 mètres, selon la disponibilité des sources extérieures. Les analyses ont fait appel à un système d'information géographique et à des modèles de régression multiniveau.

**Résultats** – Après ajustement sur l'âge, le sexe, le niveau d'éducation et le niveau de revenus, il existe des associations fortes et significatives entre le risque d'obésité et le niveau de revenus moyen des ménages de l'Iris de résidence, la proportion d'habitants avec un niveau d'études supérieur, la distance moyenne aux magasins alimentaires de détail les plus proches, la proportion d'établissements de restauration rapide parmi les restaurants et le nombre de commerces et de service de voisinage.

**Discussion-conclusion** – Une telle approche d'« épidémiologie contextuelle » apparaît riche d'enseignements pour des maladies comme l'obésité – où des modèles multiniveau permettent de confronter l'« effet » des caractéristiques individuelles à celui des caractéristiques du contexte de résidence – à l'heure où se développent une réflexion et des actions politiques territoriales en matière de santé.

## *Social and neighborhood inequalities in health: the example of obesity in the SIRS cohort, Paris metropolitan area, 2005*

**Objectives** – The aim of this study was to estimate the associations between some neighborhood characteristics and obesity, after adjustment on gender, age and socioeconomic status, in the Paris metropolitan area.

**Methods** – We used the data collected by the SIRS cohort in 2005 among a random sample of 3,023 individuals, representative of French-speaking adults of Paris and its suburbs. Obesity was defined as a BMI equal or superior to 30, based on declarative data. Neighborhood characteristics were estimated by neighborhood or in a 500m radius, according to the availability of the external sources. Analysis used a geographic information system and multilevel regression models.

**Results** – Once adjusted on age, gender, education level and income, we estimated strong and significant associations between obesity and neighborhood levels of income or education, as well as the mean distance to closest food retail stores, the proportion of fast-foods among the total number of restaurants and the number of local shops and services available.

**Discussion-conclusion** – Such a “contextual epidemiological” approach seems meaningful for diseases like obesity – where multilevel models are able to distinguish between individual and neighborhood characteristics “effects” – at the time when health political reflections and actions are increasingly adapted on a territorial basis.

## Mots clés / Key words

Inégalités sociales, obésité, environnement de résidence / Social inequalities, obesity, neighborhood characteristics

## Introduction

De récentes données épidémiologiques relatent, en France, une augmentation substantielle de l'obésité, en particulier chez les plus jeunes. Entre 1997 et 2009, la prévalence de l'obésité chez l'adulte serait passée de 8,2% à 14,5%, soit une progression annuelle moyenne d'environ 6% [1]. Cette évolution – si elle concerne l'ensemble de la population – apparaît toutefois plus prononcée parmi les catégories socioprofessionnelles modestes ou les inactifs. En outre, la prévalence de l'obésité féminine tend à s'accroître plus rapidement que celle des hommes [1]. L'obésité est un phénomène multifactoriel qui découle de l'interaction d'une variété de déterminants individuels et environnementaux. Les déterminants individuels impliqués relèvent autant de la biologie et de comportements que de facteurs sociaux ou économiques. Les environnements favorables à l'obésité (ou « obésogènes » d'après le terme anglais *obesogenic environment*) se caractérisent, eux, par des dimensions psychosociales (en lien avec les normes alimentaires, esthétiques, comportementales, en matière d'activité sportive

notamment, qui peuvent y prévaloir), physiques (l'urbanisme et les offres de services pouvant, par exemple, être plus ou moins favorables à la marche) et alimentaire (disponibilité et accès à une alimentation saine) [2].

Les déterminants socio-économiques individuels participant à la chaîne de causalité responsable du déséquilibre énergétique entre apports nutritifs inadéquats et faible dépense énergétique en lien avec la sédentarité semblent de mieux en mieux connus. En revanche, l'influence de l'environnement de vie reste largement à préciser. Alors qu'un nombre croissant de travaux anglo-saxons soulignent l'influence de l'environnement de résidence depuis une dizaine d'années [3;4], ils restent rares en France.

L'objectif de cette étude est de mettre en évidence l'effet sur l'obésité de certaines caractéristiques du lieu de résidence (en termes de composition socio-économique, d'offre alimentaire et de densité de services de proximité favorables à la marche) dans l'agglomération parisienne, une fois pris en compte le sexe, l'âge et le statut socio-économique des individus.

## Matériel et méthodes

Cette étude s'est appuyée sur les données de la première vague de la cohorte SIRS (Santé, inégalités et ruptures sociales) constituée en 2005, visant à étudier les disparités sociales et territoriales de l'état de santé et du recours aux soins de la population francilienne. L'échantillon a été constitué de façon aléatoire à trois niveaux : 50 Iris (Ilots regroupés pour l'information statistique de l'Insee, comptant 2 000 habitants et s'étendant sur 0,25 km<sup>2</sup> en moyenne dans l'agglomération parisienne) ont été tirés au sort ; puis un nombre suffisant de ménages par Iris ont été tirés au sort à partir du recensement exhaustif des logements pour obtenir *in fine* au moins 60 répondants par Iris ; un adulte étant finalement tiré au sort dans chaque ménage par la méthode de la date anniversaire. Les personnes ne parlant pas le français ou ne pouvant pas répondre au questionnaire pour raisons de santé ont été exclues de l'étude : elles représentaient respectivement 3,1% et 1,8% de l'échantillon initial. Le taux de participation a été de 66,5% (la méthodologie d'enquête n'ayant pas permis de recueillir

d'informations auprès des non répondants) et l'échantillon final comporte 3 023 individus interrogés (un peu plus de 60 individus l'ayant été dans certains Iris). Après redressement pour tenir compte du plan de sondage, puis calage par âge et sexe sur les données du recensement, l'échantillon final est représentatif de la population de référence – la population adulte francophone âgée de 18 ans et plus et résidant à Paris et dans l'agglomération parisienne (départements 75, 92, 93, 94) – notamment en termes d'âge, de sexe et de statut socio-économique. De plus amples détails sur la méthodologie d'échantillonnage ont été publiés précédemment [5;6].

L'obésité a été définie par un indice de masse corporelle (IMC = poids(kg)/taille(m)<sup>2</sup>) supérieur ou égal à 30, à partir du poids et de la taille déclarés à l'enquêteur en face-à-face.

Les caractéristiques individuelles prises en compte ont été l'âge et le sexe, ainsi que deux caractéristiques du statut socio-économique : le niveau d'éducation (en trois classes : ≤ primaire, secondaire, supérieur) et le niveau de revenus du ménage (en euros par unité de consommation et divisé en quatre quartiles). Les sources de données contextuelles proviennent du recensement général de la population, du répertoire Siren et de la base de données BPE de l'Insee (respectivement de 1999, 2004 et 2005) et de la base des revenus des ménages de la Direction des impôts de 2005. Les analyses ont été réalisées avec ArcGIS® et Stata® 10.0.

Différentes analyses contextuelles ont été conduites avec une méthodologie identique utilisant des modèles multiniveau [7]. Après ajustement sur les caractéristiques individuelles précédentes (niveau 1), différentes caractéristiques de l'environnement de résidence ont été introduites une à une (niveau 2). Ont ainsi été séparément estimées les associations entre obésité et : niveau de revenus (moyenne des revenus par unité de consommation) ou d'éducation (proportion d'habitants avec un niveau d'études supérieur au baccalauréat) du quartier de résidence (défini par l'Iris de résidence), moyenne des distances à la boulangerie, la boucherie et la poissonnerie les plus proches, proportion d'établissements de restauration rapide parmi l'ensemble des restaurants dans un rayon de 500 mètres, nombre de destinations différentes dans un rayon de 500 mètres (concernant 38 types de commerces et de services de voisinage, constituant autant de motifs de déplacement à pied dans son environnement proche). À part le niveau de revenus moyen du quartier divisé en quartiles (comme les revenus individuels), les autres caractéristiques contextuelles ont été considérées en cinq classes (quintiles). La force de l'association entre ces variables et l'obésité est (quel que soit leur niveau) estimée par un odds ratio (OR) et son intervalle de confiance à 95% (IC95%). L'effet contextuel résiduel est estimé par l'évolution d'un modèle à l'autre de l'odds-ratio médian (ORM), qui est la valeur médiane de l'odds-ratio (ajusté) entre les Iris à plus haut risque et ceux à plus bas risque en tirant au sort deux zones dans l'échantillon (il est toujours égal ou supérieur à 1) [8].

## Résultats

Au total, la prévalence de l'obésité ainsi estimée dans la population d'étude est de 8,8%. De façon brute, on observe de fortes différences de prévalence de l'obésité d'un quartier (Iris) à l'autre. Par exemple, 13,6% des personnes interrogées résidant dans des quartiers situés en zone urbaine sensible ou de type ouvrier (selon la typologie d'E. Préteceille<sup>1</sup>) sont obèses contre seulement 6,6% de celles résidant dans des quartiers de type moyen ou supérieur ( $p < 0,001$ ). Au niveau individuel, on observe les différences de prévalence de l'obésité habituelles en fonction de l'âge, du niveau d'éducation et du niveau de revenus, ces deux derniers indicateurs du statut socio-économique signant les inégalités sociales de l'obésité retrouvées par ailleurs (tableau 1).

Nous rapportons l'analyse contextuelle détaillée qui prend en compte le niveau moyen de revenus de l'Iris (tableau 2). La prise en compte des caractéristiques individuelles précédentes ne fait décroître que modérément l'ORM (-12% du modèle vide au modèle 1) mais explique 42% de la variance inter-quartier (qui reste néanmoins significative). Les forces d'association restent stables quand on introduit ensuite une caractéristique contextuelle au niveau 2 : toutes choses égales par ailleurs concernant le sexe, l'âge, le niveau d'éducation et le niveau de revenus du ménage d'un individu, le fait de résider dans un quartier plus pauvre (dont le revenu moyen des ménages appartient au 1<sup>er</sup> quartile) est associé à un risque d'obésité 2,3 fois plus grand que lorsqu'on habite dans un quartier dont le revenu moyen appartient au 4<sup>ème</sup> quartile. L'ORM diminue encore (-18% par rapport au modèle vide) mais reste encore supérieur à 1. En revanche, la variance inter-quartier diminue de 44% par rapport au modèle 1 et n'est plus significative.

La même méthodologie utilisée pour les autres caractéristiques contextuelles (prises séparément)

<sup>1</sup> Préteceille E. La division sociale de l'espace francilien. Paris : FNRS, CNRS, 2003.

montre que – une fois pris en compte, toujours, le niveau d'éducation et le niveau de revenus des individus – une plus faible proportion d'habitants avec un niveau d'études supérieur est également associée avec le risque d'obésité. Il en va de même en ce qui concerne une plus grande distance aux magasins alimentaires de détail les plus proches, une plus forte proportion d'établissements de restauration rapide parmi les restaurants ou encore un faible nombre de commerces et de service de voisinage (tableau 3).

## Discussion

Cette étude montre l'existence d'associations notables entre certaines caractéristiques de l'environnement de résidence et l'obésité chez les habitants de l'agglomération parisienne. Le niveau de pauvreté du quartier est associé significativement à l'obésité (y compris en prenant en compte le revenu du ménage des individus). Une fois introduite cette caractéristique contextuelle, la variance inter-quartier n'est plus significative. Parmi les dimensions physiques et alimentaires de l'environnement de résidence (les dimensions psychosociales rappelées en introduction ne constituant pas l'objet de nos analyses), quelles sont celles qui peuvent sous-tendre cette disparité ? Dans la littérature, l'analyse de l'accès à une alimentation de qualité dans l'environnement de résidence s'est généralement concentrée sur la proximité de services considérés comme ayant un impact négatif sur le risque d'obésité, comme les fast-foods ou certains commerces de proximité (dans leur acception anglo-saxonne de *convenience store*), dans lesquels l'offre alimentaire est supposée de moindre qualité nutritionnelle. Pour prendre un exemple concret, la chaîne de causalités qui relie un environnement nutritionnel et le risque d'obésité comprend comme première étape la disponibilité en aliments peu ou moins gras dans un commerce, puis l'achat préférentiel de ces aliments, leur consommation par les individus, le tout étant

**Tableau 1** Caractéristiques individuelles de la population d'étude et prévalence de l'obésité par sous-groupe, cohorte SIRS, agglomération parisienne, 2005 / **Table 1** Individual characteristics of the study population and obesity prevalence by subgroups, SIRS cohort, Paris metropolitan area, 2005

		Distribution dans la population totale		Proportion d'obèses		p
		%	%	[IC95%]		
Sexe	Hommes	47,0	7,7	[5,8-10,2]	0,15	
	Femmes	53,0	9,7	[8,2-11,6]		
Classe d'âge (ans)	18-29	22,0	3,4	[2,1-5,3]	<0,00001	
	30-44	31,8	6,9	[5,0-9,5]		
	45-59	24,3	12,0	[9,4-15,2]		
	>60	21,9	13,5	[10,8-16,7]		
Niveau d'éducation	≤ primaire	9,8	19,6	[14,4-26,1]	<0,00001	
	Secondaire	38,9	12,0	[10,2-14,1]		
	Supérieur	51,3	4,3	[1,2-5,6]		
Niveau de revenus (€/UC)	1 <sup>er</sup> quartile	21,5	13,0	[10,2-16,2]	<0,00001	
	2 <sup>ème</sup> quartile	23,2	11,1	[8,5-14,5]		
	3 <sup>ème</sup> quartile	26,4	7,1	[5,3-9,4]		
	4 <sup>ème</sup> quartile	28,9	5,4	[3,6-7,9]		

**Tableau 2 Associations entre caractéristiques contextuelles et obésité après ajustement sur les caractéristiques individuelles : l'exemple du revenu moyen des ménages (modèles multiniveau), cohorte SIRS, agglomération parisienne, 2005 / *Table 2 Associations between neighborhood characteristics and obesity after adjustment on individual characteristics: the example of the households mean income (multilevel model), SIRS cohort, Paris metropolitan area, 2005***

		Modèle vide	Modèle 1 ORa [IC95%]	Modèle 2 ORa [IC95%]
Sexe	Hommes Femmes	–	réf. 1,20 [0,93-1,54]	réf. 1,21 [0,94-1,56]
Classe d'âge (ans)	18-29 30-44 45-59 >60	–	réf. 2,14 [1,28-3,57] 4,16 [2,51-6,90] 5,28 [3,10-8,96]	réf. 2,14 [1,29-3,57] 4,20 [2,53-6,96] 5,56 [3,28-9,42]
Niveau d'éducation	Supérieur Secondaire ≤ primaire	–	réf. 1,89 [1,35-2,64] 1,95 [1,26-3,00]	réf. 1,74 [1,25-2,43] 1,75 [1,14-2,70]
Niveau de revenus (€/UC)	4 <sup>ème</sup> quartile 3 <sup>ème</sup> quartile 2 <sup>ème</sup> quartile 1 <sup>er</sup> quartile	–	réf. 1,08 [0,70-1,65] 1,83 [1,21-2,77] 2,01 [1,30-3,13]	réf. 1,01 [0,66-1,56] 1,61 [1,05-2,44] 1,69 [1,08-2,64]
Niveau de revenus moyen des ménages*	4 <sup>ème</sup> quartile 3 <sup>ème</sup> quartile 2 <sup>ème</sup> quartile 1 <sup>er</sup> quartile	–	–	réf. 1,18 [0,71-1,95] 1,88 [1,17-3,03] 2,34 [1,44-3,80]
Variance de niveau 2		0,31 p= 0,0045	0,18 p= 0,03	0,10 p=0,08
ORM**		1,70	1,50	1,36

\* Dans l'Iris de résidence.  
\*\* Odds-ratio médian.

**Tableau 3 Associations entre d'autres caractéristiques contextuelles et obésité après ajustement sur les caractéristiques individuelles (modèles multiniveau), cohorte SIRS, agglomération parisienne, 2005 / *Table 3 Associations between other neighborhood characteristics and obesity after adjustment on individual characteristics (multilevel model), SIRS cohort, Paris metropolitan area, 2005***

	aOR	[IC95%]	p*
Proportion des habitants avec un niveau d'études supérieur**			< 0,001
5 <sup>ème</sup> quintile	réf.		
1 <sup>er</sup> quintile	2,87	[1,58–5,21]	
Moyenne des distances à la boulangerie, la boucherie et la poissonnerie les plus proches			0,003
1 <sup>er</sup> quintile	réf.		
5 <sup>ème</sup> quintile	2,09	[1,24–3,54]	
Proportion d'établissements de restauration rapide parmi les restaurants			0,004
1 <sup>er</sup> quintile	réf.		
5 <sup>ème</sup> quintile	1,80	[1,10–2,93]	
Nombre de destinations (commerces et services de voisinage) ***			0,001
5 <sup>ème</sup> quintile	réf.		
1 <sup>er</sup> quintile	1,91	[1,09–3,32]	

\* Test de tendance.

\*\* Dans l'Iris de résidence.

\*\*\* Dans un rayon de 500 mètres autour de l'adresse de résidence.

supposé avoir un impact sur la prévalence de l'obésité dans l'espace considéré [9]. Les résultats concernant la présence et la densité de fast-foods sont plus nuancés, particulièrement en Europe [10]. Toutefois, de récentes revues de la littérature soulignent l'instabilité des résultats, une partie d'entre eux démontrant l'effet délétère de ces caractéristiques de « l'environnement alimentaire » sur le risque d'obésité, quand d'autres aboutissent à l'absence de tout effet [11]. Pour expliquer la diversité des résultats, les auteurs avancent différentes hypothèses qui relèvent tant de la qualité des mesures concernant l'environnement alimentaire que de la définition de l'environnement (ou du « quartier ») de résidence.

La présence et le nombre de commerces et de services dans le voisinage renvoient, eux, à l'influence que pourrait avoir l'environnement sur la marche. Selon cette hypothèse, certaines caractéristiques de l'environnement urbain peuvent favoriser la marche, particulièrement trois caractéristiques regroupées sous l'appellation des « 3D » (la densité de population, le design urbain et la diversité des destinations), supposées susciter une plus grande activité physique parmi les résidents et donc participer à la prévention des risques d'obésité et de surpoids [12]. Nos résultats concernant la diversité des destinations – une plus faible diversité étant significativement associée avec un risque plus élevé d'obésité – s'avèrent donc concordants avec la littérature sur le

sujet [13], soulignant le lien fort entre la diversité des destinations et le risque d'obésité, même si le caractère transversal de nos analyses ne nous permet pas d'avancer d'hypothèse de causalité.

Cette étude présente certaines limites. Outre de reposer sur des données déclaratives (limite déjà discutée dans un article publié récemment [5]) et l'absence de caractérisation des non répondants, ces limites renvoient à celles habituellement relevées en épidémiologie contextuelle, liées d'une part à de possibles défauts d'ajustement au niveau individuel et, d'autre part, aux erreurs de mesure de l'exposition environnementale.

En effet, la recherche d'un effet « proprement » contextuel, c'est-à-dire indépendant des caractéristiques individuelles des habitants (qui, elles, renvoient à un effet de composition), bute toujours sur une limite : le risque de ne pas prendre en compte l'intégralité de cet effet de composition. Autrement dit, il existe toujours un risque que l'effet contextuel mis en évidence s'explique en réalité par un effet de composition non mesuré ou non pris en compte (un facteur de confusion individuel qui serait lié à la variable d'intérêt étudiée et à la caractéristique contextuelle sans qu'il n'existe en réalité de liens entre ces deux dernières).

Dans la cohorte SIRS, de très nombreuses caractéristiques individuelles sont recueillies (plus d'une centaine) et pourraient être ajoutées à nos modèles (par exemple le statut d'emploi, l'origine migratoire, la nationalité, la durée de vie passée en France, etc. – toutes variables que l'on a montré significativement associées à la fois à l'obésité et au type de quartier de résidence), mais de tels ajustements au niveau 1 pour rechercher des effets de niveau 2 demandent plus de puissance et un effectif rapidement plus élevé que celui dont on dispose. Cependant, des analyses complémentaires montrent que, par exemple, si on prend en compte deux variables individuelles supplémentaires dans nos modèles – le fait de pratiquer ou non un sport et le statut tabagique (toutes deux liées à l'obésité et de fréquences différentes selon les quartiers) – les estimations de l'association avec le niveau de revenus moyen des ménages de l'Iris, par exemple, ne changent pas.

D'autre part, l'exposition environnementale que présuppose notre hypothèse de base (l'exposition à l'environnement de résidence a un effet sur le risque d'obésité) reste non mesurée ici. D'une part, la mobilité résidentielle des personnes devrait idéalement être prise en compte dans une perspective « vie entière » au même titre que le changement de leurs caractéristiques sociales. D'autre part, dans la vie quotidienne actuelle, l'exposition à l'environnement de son quartier pourrait également être précisée, par exemple en prenant en compte l'espace d'activité des personnes (comme nous l'avons fait dans une autre étude récente conduite dans la même population [6]) ou, par exemple, le temps effectivement passé dans son quartier en dehors de chez soi. Il s'agirait alors d'étudier si les effets contextuels observés sont proportionnels à ces mesures d'exposition ; en d'autres termes s'il existe des interactions interniveauux entre les variables contextuelles et ces mesures individuelles d'exposition.

Enfin, il est bien entendu restrictif de ne s'intéresser – dans ces perspectives contextuelles – qu'au seul quartier de résidence : d'autres quartiers fréquentés régulièrement mériteraient d'être pris en compte, notamment pour les opportunités (par exemple en termes d'équipement ou de socialisation) qu'ils peuvent également offrir, ou non, dans la vie quotidienne des personnes, tels les quartiers de travail ou de loisirs. Tous deux ont d'ailleurs été recueillis dans la seconde vague de la cohorte SIRS en 2010.

## Conclusion

L'interprétation des associations mises en évidence doit rester particulièrement prudente. D'une part, comme d'une façon générale en épidémiologie sociale, les chemins de causalité entre exposition et événement de santé sont indirects et multifactoriels. Par exemple, parmi nos résultats, les effets contextuels du niveau d'éducation ou de revenus dans le quartier de résidence – qui s'ajoutent aux effets des niveaux d'éducation et de revenus de la personne elle-même – peuvent s'interpréter comme deux dimensions d'ordre psychosociale : les interactions sociales dans un quartier plus défavorisé, moins éduqué, plus pauvre, peuvent entretenir, produire ou renforcer des normes et des comportements (en l'occurrence alimentaires) plus péjoratifs pour la santé et/ou freiner leurs changements. D'autre part, les ressources du quartier peuvent avoir un effet plus direct sur la santé. Nos résultats montrent que la proximité de l'offre alimentaire de détail, la densité de celle de restauration rapide, ou encore l'importance des opportunités pour se promener dans son quartier, sont associées au risque d'obésité. Pour autant, l'estimation multivariée produite ne doit pas

faire oublier qu'il ne s'agit pas, justement, dans le monde réel, d'effets indépendants. L'offre alimentaire, notamment, ne se constitue pas indépendamment du marché, ni les équipements sportifs indépendamment des besoins (réels ou supposés) des habitants... bref de la composition sociale de la zone desservie et il serait alors abusif (et illusoire ?) de mesurer leurs effets « propres ».

Quoiqu'il en soit, nos estimations rejoignent d'autres résultats, essentiellement nord-américains, sur les environnements urbains obésogènes, alors même que l'agglomération parisienne, certes éminemment diverse et inégalitaire dans sa structuration sociale et spatiale, constitue une zone urbaine particulièrement dense et où persiste une mixité sociale [14] sans commune mesure avec la ségrégation spatiale, l'étalement urbain et les inégalités sociales des métropoles où de tels effets ont déjà été montrés. Ces résultats nous paraissent suffisamment forts et surprenants pour que cette approche contextuelle, caractérisant à la fois les individus et leur environnement de vie, soit plus systématiquement adoptée et prise en compte, notamment dans les outils d'observation populationnelle, les enquêtes représentatives ou les grandes cohortes épidémiologiques.

### Remerciements

Cette étude a été conduite avec le soutien de l'Agence nationale de la recherche, du Programme national de recherche sur l'alimentation et de l'Institut de recherche en santé publique.

### Références

[1] Obépi Roche 2009 Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. Paris : INSERM, Roche, TNS-Healthcare-SOFRES ; 2009.  
[2] Papas MA, Alberg AJ, Ewing R, Helzlsouer KJ, Gary TL, Klassen AC. The built environment and obesity. *Epidemiol Rev.* 2007;29:129-43.

[3] Swinburn B, Egger G. Preventive strategies against weight gain and obesity. *Obes Rev.* 2002;3(4):289-301.  
[4] Black JL, Macinko J. Neighborhoods and obesity. *Nutr Rev.* 2008;66(1):2-20.  
[5] Martin J, De Launay C, Chauvin P. Conditions et événements de vie corrélés au surpoids des adultes : une analyse par sexe des données de la cohorte SIRS, agglomération parisienne, 2005. *Bull Épidémiol Heb.* 2010;(4):28-32.  
[6] Vallée J, Cadot E, Grillo F, Parizot I, Chauvin P. The combined effects of perceived activity space and neighbourhood of residence on participation in preventive health-care activities. The case of cervical screening in the Paris metropolitan area (France). *Health Place* 2010;16:838-52.  
[7] Chaix B, Chauvin P. L'apport des méthodes d'analyse multiniveau dans l'analyse contextuelle en épidémiologie sociale : une revue de la littérature. *Rev Épidémiol Santé Publique.* 2002;50:489-99.  
[8] Larsen K, Merlo J. Appropriate assessment of neighbourhood effects on individual health: integrating random and fixed effects in multilevel logistic regression. *Am J Epidemiol.* 2005; 161:81-8.  
[9] McKinnon RA, Reedy J, Morrisette MA, Lytle LA, Yaroch AL. Measures of the food environment: a compilation of the literature, 1990-2007. *Am J Prev Med.* 2009;36(4 Suppl):S124-33.  
[10] Macintyre S, McKay L, Cummins S, Burns C. Out-of-home food outlets and area deprivation: case study in Glasgow, UK. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2005;2:16-23.  
[11] Lytle LA. Measuring the food environment: state of the science. *Am J Prev Med.* 2009; 36(4 Suppl):S134-44.  
[12] Cervero R, Kockelman K. Travel demand and the 3Ds: density, diversity, and design. *Transport Environment* 1997;2(3):199-219.  
[13] Smith KR, Brown BB, Yamada I, Kowaleski-Jones L, Zick CD, Fan JX. Walkability and body mass index density, design, and new diversity measures. *Am J Prev Med.* 2008;35(3):237-44.  
[14] Chauvin P, Parizot I. Les inégalités sociales et territoriales de santé dans l'agglomération parisienne : une analyse de la cohorte SIRS. Paris : Éditions de la DIV (coll. Les documents de l'ONZUS), 2009 ;105 p.