

15

Environnement alimentaire et comportements alimentaires

L'intérêt croissant pour les facteurs d'environnement dans les travaux sur l'alimentation fait suite à l'augmentation historique des niveaux d'indice de masse corporelle au cours des dernières décennies, notamment dans les pays les plus industrialisés. En effet, les experts s'entendent pour dire que ce phénomène sans précédent à l'échelle de l'histoire de l'humanité résulte en grande partie d'une transformation globale des environnements de vie au niveau de pays entiers. À côté des tendances qui impactent l'activité physique (développement des modes de transport passifs, réduction de la demande énergétique au travail, sédentarisation des loisirs...), différentes évolutions influent sur les environnements alimentaires et les comportements alimentaires, notamment le développement de l'industrie agro-alimentaire, l'augmentation historique de la taille des portions, l'évolution des stratégies de marketing alimentaire, ainsi que les politiques agricoles et la structure économique des prix alimentaires.

Ce diagnostic du rôle majeur des environnements de vie dans l'épidémie d'obésité a conduit, en santé publique, à l'idée que des succès en matière de prévention des comportements obésogènes ne pourront être remportés à une échelle populationnelle que si les barrières environnementales à des modes de vie sains sont identifiées et supprimées (Larson et Story, 2009). Cette orientation générale dans le champ de l'intervention publique s'accompagne de l'espoir que des modifications des environnements de vie, parce qu'elles s'inscrivent dans les infrastructures, les systèmes et les politiques publiques, conduisent à des changements comportementaux durables.

La dernière décennie de recherche en santé publique, épidémiologie et nutrition a ainsi été marquée par l'essor des études qui, s'appuyant sur des schémas d'hypothèses dits « écologiques » (Story et coll., 2008) visent à mieux comprendre la façon dont les comportements alimentaires individuels sont façonnés par les contextes et environnements dans lesquels les personnes évoluent. Les modèles théoriques écologiques les plus aboutis s'efforcent de conceptualiser les chaînes causales au travers desquelles les environnements de vie influent sur les pratiques alimentaires et les interactions existant entre les différentes catégories de déterminants (facteurs environnementaux, caractéristiques socioéconomiques, mobilité, facteurs psychologiques et cognitifs...).

De nombreux défis méthodologiques

Il est important de préfacier ce chapitre en mentionnant que le niveau de preuve obtenu dans les études sur les relations entre l'environnement alimentaire et les comportements alimentaires reste faible, même si des progrès significatifs ont été enregistrés dans les schémas d'étude au cours de la dernière décennie. Dans les études d'observation qui fournissent une très large part de l'information disponible, il n'est pas superflu de lister les sources d'imprécision et de biais qui aboutissent à un tel état de fait :

- il existe une « distance causale » importante entre les facteurs environnementaux et les comportements alimentaires : elle est par exemple plus importante qu'entre un comportement alimentaire et un paramètre biologique donné. Un tel état de fait aboutit à des forces d'associations faibles et à des associations difficilement répliquables entre études ;
- le caractère sélectif des migrations résidentielles (van Lenthe et coll., 2007) ne permet pas souvent de conclure que les associations observées entre l'environnement alimentaire et les comportements alimentaires sont principalement dues à un effet causal du premier sur les seconds. En effet, les individus ne sont pas assignés de façon aléatoire aux différents quartiers (Oakes, 2004 et 2006) : selon certains auteurs, les personnes choisissent leur quartier de résidence, notamment en fonction de leurs préférences nutritionnelles (Cao et coll., 2006 ; Handy et coll., 2006 ; Frank et coll., 2007). Alors que les chercheurs tiennent habituellement compte des caractéristiques socioéconomiques individuelles, il est difficile de prendre en compte d'autres facteurs potentiellement associés au choix du quartier de résidence (préférences par rapport à la santé, attentes par rapport au futur...) qui peuvent intervenir comme des facteurs de confusion (Chaix, 2009) ;
- les connaissances s'appuient dans une large mesure sur des données transversales (Giskes et coll., 2011). Un tel schéma d'analyse amplifie le biais de migration résidentielle sélective précédemment évoqué ;
- les études n'appréhendent souvent l'exposition à l'environnement alimentaire que de façon très partielle (McKinnon et coll., 2009), par exemple à partir des seuls types de magasins disponibles (sans informations sur ce qu'ils vendent) ou seulement à partir du lieu de résidence (sans tenir compte du lieu de travail) ;
- l'environnement alimentaire varie particulièrement dans l'espace et dans le temps. Des différences majeures existent entre pays, comme l'illustrent par exemple les modalités très spécifiques d'accès à la nourriture dans les écoles en contexte nord-américain (Kubik et coll., 2003 et 2005). Dans le temps, l'offre est en reconfiguration constante, par exemple du fait de l'évolution des stratégies commerciales des distributeurs ;
- il est difficile dans les études ciblant les effets de l'environnement alimentaire sur la santé, de distinguer les effets des différentes expositions, à la fois relatives à l'environnement alimentaire et à d'autres aspects de l'environnement

(équipements sportifs, relations sociales...), ceci du fait des fortes corrélations qui existent entre les différents facteurs.

Ces nombreux problèmes méthodologiques rendent difficile une évaluation correcte des effets de l'environnement alimentaire sur les comportements alimentaires et l'état nutritionnel à partir d'études d'observation (Lytle, 2009). Au total, il convient de garder à l'esprit qu'il serait risqué, à partir de l'évidence disponible, de porter des conclusions fermes sur la façon dont l'environnement alimentaire influe sur les comportements alimentaires.

Les différentes dimensions de l'environnement alimentaire

L'environnement alimentaire étant éminemment complexe à appréhender, une « carte conceptuelle » des mesures de cet objet est proposée dans la figure 15.1. Elle vise à organiser les concepts permettant de décrire les différentes facettes de l'environnement alimentaire (Glanz et coll., 2005 ; McKinnon et coll., 2009). Cette carte conceptuelle identifie différents domaines. S'intéressant plus particulièrement à la question de l'accès physique, elle distingue différentes modalités d'acquisition et différents types de distributeurs. Sur la partie droite de la figure 15.1, plusieurs critères permettant d'organiser les mesures de l'environnement alimentaire sont ensuite identifiés.

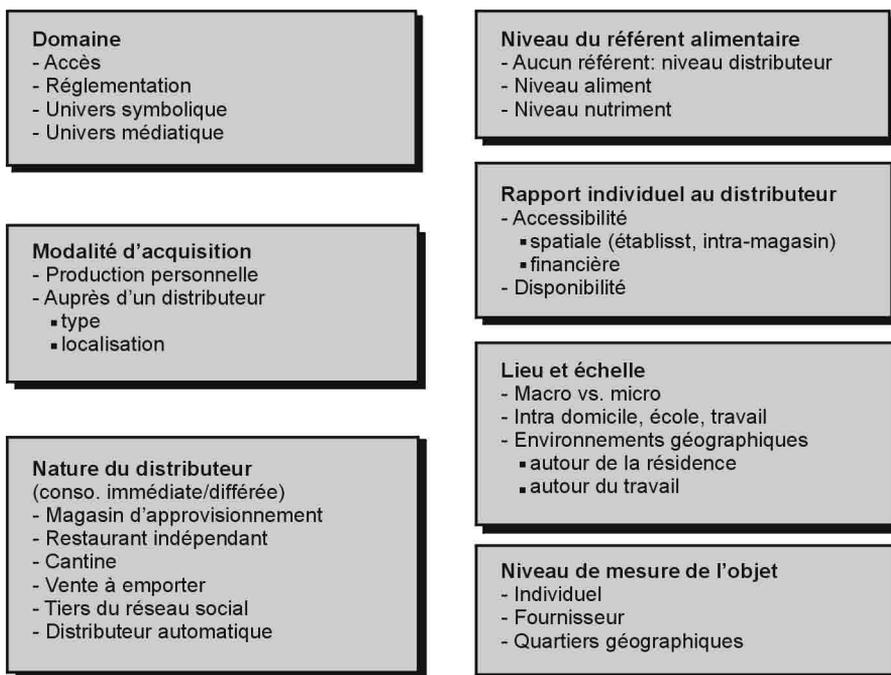


Figure 15.1 : Carte conceptuelle des mesures de l'environnement alimentaire

L'environnement alimentaire comprend différents domaines : les modalités d'accès physique aux aliments, l'environnement réglementaire (par exemple, politiques nutritionnelles menées à une échelle nationale ou régionale mais également à des échelles plus locales) (Jones et coll., 2007b et 2010), l'univers symbolique alimentaire, et l'univers médiatique alimentaire (« domaine » sur la figure 15.1). L'expression de chacun de ces domaines dans les environnements locaux fréquentés par les individus est largement déterminée par des états et des dynamiques, au niveau de l'environnement macro (au moins régional, ou national).

L'environnement alimentaire au sens large (Glanz et coll., 2005) comprend ce qu'un individu trouve à son domicile, et au-delà, dans l'environnement géographique de sa résidence, dans d'autres lieux de vie majeurs tels que son école ou son lieu de travail, et dans les multiples lieux de mobilité traversés quotidiennement (« lieu » sur la figure 15.1). Aux États-Unis par exemple, l'environnement scolaire revêt un intérêt particulier du fait des nourritures vendues dans les écoles en concurrence des cantines soutenues par l'État fédéral (O'Toole et coll., 2007 ; Finkelstein et coll., 2008).

L'accès physique aux aliments renvoie ici au mode d'acquisition des aliments : production individuelle, plus classiquement achats auprès d'un fournisseur ou producteur (modalités d'acquisition sur la figure 15.1). Au sens large, les différents fournisseurs incluent les magasins d'approvisionnement, les restaurants traditionnels ou rapides, les établissements qui ne vendent que des nourritures à emporter (à la frontière entre magasins d'approvisionnement et restauration), les services intégrés aux lieux de travail ou aux établissements d'enseignement (cantines, cafeteria), les distributeurs automatiques et des personnes de son réseau social chez qui l'individu est amené à se restaurer. Dans ce chapitre, la restauration rapide (Cummins et coll., 2005c) est distinguée de la restauration traditionnelle (*fast-food restaurants* et *full-service restaurants* dans la littérature anglo-saxonne) par le fait que les commandes s'y font au comptoir plutôt qu'en salle et par le fait que les aliments achetés peuvent également être emportés à l'extérieur pour être consommés. Les services de restauration intégrés aux sites de travail ou aux écoles bénéficient d'une clientèle plus ou moins captive. Les distinctions conceptuelles précédentes permettent de préciser la subdivision opérationnelle utilisée dans un article (McKinnon et coll., 2009) qui distingue l'« environnement des magasins alimentaires », l'« environnement des restaurants », l'« environnement alimentaire à l'école » et l'« environnement alimentaire sur le lieu de travail ».

Un autre critère pour distinguer entre elles les différentes mesures de l'environnement alimentaire renvoie au niveau du référent alimentaire pris en compte dans la mesure. Selon ce critère, une mesure de l'environnement alimentaire peut ne comporter aucune référence directe aux aliments (c'est le cas par exemple des mesures issues des systèmes d'information géographiques qui ne considèrent que les types de magasins d'approvisionnement) ou au

contraire, peut évaluer les aliments présents (au niveau aliment ou au niveau nutriment). Cette distinction recoupe celle de Karen Glanz entre l'environnement alimentaire communautaire (types et localisations des magasins dans une zone) et l'environnement alimentaire du consommateur (disponibilité, coût et qualité des aliments à l'intérieur des magasins) (Glanz et coll., 2005). Il est important de tenir compte des produits vendus à l'intérieur des magasins puisque des études montrent l'existence de différences en matière d'accessibilité aux aliments y compris dans des magasins de même type (Horowitz et coll., 2004 ; Baker et coll., 2006).

Ainsi, il convient de distinguer différentes facettes des aliments eux-mêmes (McKinnon et coll., 2009) : leurs propriétés nutritionnelles et leur état (qualité), la dimension informationnelle (étiquetage des informations nutritionnelles, allégations nutritionnelles), et leur prix.

Les précédentes distinctions ne renvoient pas en tant que telles aux rapports des individus à l'environnement alimentaire, qui interviennent dès que l'on s'intéresse à l'accessibilité ou à la disponibilité. L'accessibilité est une notion éminemment multi-dimensionnelle (Penchansky et Thomas, 1981). Cependant, la présente réflexion ne s'intéresse qu'aux composantes de l'accessibilité qui sont pertinentes pour notre problématique des relations entre environnement et alimentation, notamment l'accessibilité spatiale et l'accessibilité financière. L'accessibilité spatiale est classiquement appréhendée à partir de la distance aux services ou de la densité de services autour d'un point focal, et est modulée par des caractéristiques environnementales ou individuelles (accessibilité aux transports, capacités de mobilité des individus...). De son côté, l'accessibilité financière dans sa dimension environnementale renvoie aux prix des aliments dans le milieu géographique de vie des personnes.

Dans la littérature, il n'existe pas toujours de distinction claire entre accessibilité et disponibilité, ce à quoi il est important de remédier. Alors que l'accessibilité renvoie à la capacité à accéder à une ressource en fonction de caractéristiques propres à celle-ci et de caractéristiques propres à l'individu, la disponibilité est liée à la capacité à utiliser de façon effective cette ressource en fonction des effectifs de population qui y recourent et de son niveau d'encombrement associé. L'accessibilité et la disponibilité sont des notions multiniveaux, qui peuvent être définies à la fois en relation aux magasins ou restaurants et en relation aux aliments dans ces établissements (McKinnon et coll., 2009). Il est ainsi pertinent de distinguer l'accessibilité aux magasins de l'accessibilité intra-magasin (notamment déterminée par l'espace consacré aux différents produits et à leur disposition dans le magasin) (Farley et coll., 2009).

Il convient enfin de distinguer le niveau auquel l'objet est mesuré dans l'étude : niveau individuel, du supermarché (en tenant compte des identifiants de

supermarché), du quartier de résidence, de l'école (Jones et coll., 2007a et b)... Ainsi, un indicateur relatif aux aliments disponibles au sein des supermarchés, selon l'approche de mesure utilisée, peut être apparié à la base de données d'étude au niveau individuel, au niveau supermarché ou au niveau du quartier administratif de résidence.

Au total, il est utile de classer chacune des mesures de l'environnement alimentaire dont on dispose en fonction des multiples critères évoqués ci-dessus.

Méthodes de mesure de l'environnement alimentaire

L'analyse des effets de l'environnement alimentaire sur les comportements alimentaires et la santé implique de disposer de mesures fiables des différentes facettes de l'environnement alimentaire. Alors que des efforts considérables ont été mis en œuvre notamment aux États-Unis pour mesurer l'environnement alimentaire (McKinnon et coll., 2009), les travaux d'adaptation des mesures à la situation française restent largement embryonnaires, compromettant l'identification d'éventuels effets de l'environnement alimentaire dans ce pays. Le chapitre fait le point sur les différentes méthodes de mesure de l'environnement alimentaire en s'appuyant sur les travaux d'un groupe d'experts réuni en 2006 par le *National Cancer Institute* américain et en les complétant à la lumière de travaux plus récents. Le tableau 15.I, issu d'un des articles (McKinnon et coll., 2009) résultant de cette expertise, catégorise les différentes stratégies de mesure de l'environnement alimentaire. S'appuyant sur 137 articles publiés entre janvier 1990 et août 2007, la typologie proposée distingue des « instruments » et des « méthodologies ».

Tableau 15.I : Principales méthodes de mesure de l'environnement alimentaire identifiées par McKinnon et coll. (2009) dans une revue de 137 articles publiés entre 1990 et 2007

Instruments	
Questionnaire	34
Panier de la ménagère	29
Liste de contrôle	19
Inventaire	12
Méthodologies	
Analyse géographique	68
Analyse des ventes	24
Analyse des nutriments	17
Analyse des menus	11

Les instruments, au nombre de quatre, évaluent les aliments présents à un endroit (supermarché, restaurant...). À la différence des questionnaires, le panier de la ménagère, la liste de contrôle et l'inventaire reposent sur l'observation des aliments disponibles à l'endroit étudié. La liste de contrôle est une liste pré-définie et limitée d'aliments servant d'indicateurs, le panier de la ménagère est une liste pré-définie d'aliments renvoyant à l'ensemble du régime alimentaire. Contrairement à la liste de contrôle, le panier de la ménagère n'est utilisé que pour les magasins alimentaires. Enfin, l'inventaire consiste en un recensement exhaustif de l'ensemble des aliments présents à un endroit.

Les différentes « méthodologies » identifiées dans l'article de McKinnon et coll. (2009) incluent l'analyse géographique, l'analyse des ventes (French et coll., 2001), l'analyse du contenu des menus et l'analyse des nutriments. Ces différents types d'analyses peuvent être combinés, par exemple en procédant à une analyse des nutriments à partir d'un menu...

Au sein de cette catégorisation, les stratégies de mesure qui recourent au panier de la ménagère, à la liste de contrôle ou à l'inventaire, sont regroupées en une même famille de méthodes appelée « méthodes d'audit ». Par ailleurs, il convient de noter que les approches statistiques « économétriques » de caractérisation de l'environnement alimentaire (voir ci-dessous) n'ont pas été rapportées dans le travail cité.

Trois stratégies de mesure mobilisées dans la littérature internationale et qui mériteraient d'être développées dans le contexte français sont présentées plus en détail ci-dessous : l'utilisation de systèmes d'information géographiques, les méthodes d'audit et les approches dites économétriques.

Utilisation de systèmes d'informations géographiques

Les systèmes d'informations géographiques sont des logiciels permettant de visualiser, représenter, manipuler et analyser différentes couches de données spatialement localisées qu'il est possible de croiser. Les données géographiques typiquement utilisées pour caractériser l'environnement alimentaire d'une population, incluent la localisation géographique exacte du domicile, du lieu de travail, de l'école... de cette population, la localisation des multiples magasins d'approvisionnement alimentaire (supermarchés, petits commerces...) et des restaurants ou assimilés avec des informations caractérisant chacun de ces établissements et des données permettant de décrire précisément le réseau de rues et routes et de transports en commun disponibles.

Différentes catégorisations des mesures de l'environnement alimentaire issues des systèmes d'informations géographiques ont été proposées (Apparicio et coll., 2007). Il est notamment pertinent de distinguer : l'accessibilité spatiale

à l'environnement alimentaire, reflétée au moyen de mesures soit de proximité (par exemple distance au supermarché le plus proche) soit de densité (nombre de restaurants fast-foods par unité de surface autour du domicile ou par kilomètre de routes autour du domicile ; Richardson et coll., 2011) ; les mesures de diversité ou de variété (Thornton et coll., 2009) (présence de différents types de commerces de détail, présence de différentes chaînes de supermarchés) ; les mesures de structuration de l'offre (par exemple, proportion des restaurants de type fast-food ou proportion des supermarchés de type hard discount sur un territoire donné) ; et enfin, les mesures de disponibilité de l'offre (par exemple l'encombrement évalué en rapportant à chaque service l'effectif de population qui se trouve dans sa zone d'attraction, les horaires d'ouverture...).

Des mesures peuvent se rapporter à des unités territoriales données (utiles pour étudier l'offre sur ces territoires) ou renvoyer à des localisations individuelles (lieu de résidence, lieu de travail, école...). Les mesures utilisées peuvent être raffinées de différentes manières, par exemple en déterminant des distances par le réseau de rues plutôt qu'en ligne droite, en attribuant des pondérations permettant de tenir compte du fait qu'un établissement situé à plus grande distance est moins accessible qu'un établissement plus proche.

Comme l'indique le tableau 15.I, l'analyse géographique est l'approche la plus couramment utilisée pour caractériser l'environnement alimentaire (McKinnon et coll., 2009). S'il s'agit d'une stratégie incontournable de mesure de cet environnement, elle s'avère toutefois limitée lorsqu'elle est utilisée de façon isolée. En effet, ne tenant pas compte des types d'aliments disponibles au sein des établissements, elle appréhende l'environnement alimentaire de façon relativement « extérieure ». De plus, la limite majeure des études s'appuyant uniquement sur des mesures géographiques est de partir de l'hypothèse non immédiatement vérifiée que certains types d'établissements (restaurants fast-foods, supermarchés hard discount...) vendent des nourritures moins saines que d'autres. Ainsi, une étude nord-américaine (Farley et coll., 2009) a conclu que les différences importantes observées en matière d'aliments sains ou non entre types de magasins, rendent pertinents les travaux qui distinguent les types de magasins. Mais des études ont montré qu'il existe des différences d'accessibilité spatiale aux types d'aliments après avoir tenu compte du type de magasins accessibles à proximité, soulignant la nécessité de compléter l'approche géographique par d'autres stratégies de mesure (Horowitz et coll., 2004 ; Baker et coll., 2006).

Audit de l'environnement alimentaire

Les méthodes d'audit s'appuient sur des observateurs envoyés sur le terrain pour évaluer l'environnement alimentaire à partir des différents types de formulaires évoqués ci-dessus. Dès les années 1990, des études ont cherché à

évaluer l'espace sur les étagères consacré à différents produits (Cheadle et coll., 1990 ; Wechsler et coll., 1995). Au-delà de l'absence ou de la présence de produits dans un magasin, il a été montré que l'espace dédié aux différents produits dans l'établissement influait sur les ventes (Frank et Massy, 1970 ; Curhan, 1974), confirmant la pertinence de la notion d'accessibilité intra-magasin évoquée ci-dessus.

À titre d'exemple parmi d'autres (Giskes et coll., 2007b ; Arcan et coll., 2011), un travail plus récent (Farley et coll., 2009) a mesuré la longueur des étagères consacrées aux fruits et légumes et aux nourritures de type snacks, dans 419 magasins de 217 zones de recensement en Louisiane du Sud et dans le comté de Los Angeles. Le ratio de la longueur des étagères consacrées aux fruits/légumes à celle des étagères consacrées aux nourritures de type snacks a été déterminé dans chaque magasin. Ce ratio était faible dans les magasins « dépanneurs », les drugstores et les magasins de liqueurs, intermédiaire dans les petits magasins alimentaires, et élevé dans les magasins alimentaires de taille moyenne et dans les supermarchés. Les auteurs suggèrent que de telles mesures basées sur la longueur des étagères pourraient servir de critère objectif si des incitations financières étaient mises en place pour encourager les magasins à vendre des produits sains.

Par ailleurs, différents outils d'audit ont été développés afin de s'adapter aux diverses composantes de l'environnement alimentaire (par exemple magasins (Glanz et coll., 2007) et restaurants (Saelens et coll., 2007)).

Approche économétrique

Les méthodes économétriques interrogent sur l'environnement alimentaire, les personnes utilisant ou fréquentant un même environnement, puis se servent de modèles statistiques pour agréger cette information à la fois au niveau individuel et au niveau des unités collectives (quartiers de résidence, supermarchés...) pour lesquelles on souhaite dériver des mesures environnementales.

Un des exemples les plus significatifs est celui de l'étude américaine MESA (*Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis*) dans laquelle une enquête téléphonique menée chez les résidents des quartiers étudiés a été réalisée en parallèle au suivi de cohorte épidémiologique. Par exemple, il a été demandé aux participants si la variété et la qualité des fruits et légumes pouvant être achetés au sein de leur quartier étaient satisfaisantes, et si des produits à faible teneur en graisses ou des options de restauration rapide étaient accessibles dans leur quartier (Mujahid et coll., 2007 ; Moore et coll., 2008a et b). À partir de ces données, des modèles statistiques ont permis d'une part de vérifier que les résidents d'un même quartier avaient une opinion convergente sur la qualité des opportunités alimentaires dans leur quartier et d'autre part de constituer des indicateurs de qualité de l'environnement alimentaire à l'échelle de chaque

quartier, basés sur l'agrégation des perceptions individuelles. Il a été également observé que les résidents des zones avec une faible densité de supermarchés faisaient état d'une disponibilité moindre de fruits et légumes et d'aliments à faible teneur en graisses dans leur environnement.

Des méthodes de mesure à combiner

Afin d'appréhender l'environnement alimentaire dans sa complexité, il est utile à la fois de comparer la performance des différentes approches de mesure et d'étudier leur complémentarité. Dans une perspective d'économie des moyens, il est par exemple pertinent de se demander si une simple liste de contrôle avec des questions en oui/non sur la présence d'aliments est aussi performante qu'un inventaire exhaustif de tous les aliments présents dans l'établissement (Lytle, 2009). À titre d'exemple, il n'est pas inutile de s'attarder sur deux études spécifiques, parmi les meilleures du champ, qui ont su combiner différentes approches de mesure comme recommandé (Moore et coll., 2008b).

Dans une étude menée à Melbourne (Australie), Thornton et ses collègues (2010) ont caractérisé l'environnement alimentaire à partir d'un système d'information géographique et d'une stratégie d'audit. L'analyse géographique a permis de déterminer différentes mesures d'accessibilité spatiale (comme dans une autre étude des mêmes auteurs : Thornton et coll., 2009) : proximité ou distance par le réseau de rues aux supermarchés, magasins de fruits et légumes et restaurants fast-foods ; densités de ces différents services dans des zones centrées sur le domicile de 3 km de rayon tenant compte du réseau de rues ; variété exprimant le nombre de chaînes de restaurants fast-foods implantées dans cette zone. Afin de compléter cette caractérisation, les chercheurs ont audité 134 magasins localisés dans un rayon de 3 km du domicile des personnes. Ils ont évalué la disponibilité de 15 fruits et 23 légumes dans ces magasins et leur prix par kilogramme. Les heures d'ouverture cumulées des magasins ont été également considérées comme des indicateurs.

Dans une étude américaine conduite à Détroit, Zenk et ses collègues (2009) ont utilisé trois approches complémentaires : système d'information géographique, audit et enquête de perceptions. Le système d'information géographique a défini la densité de divers types de magasins à proximité du logement (petites épiceries, grandes épiceries, dépanneurs, magasins de liqueur, magasins spécialisés) et les distances à parcourir jusqu'au supermarché le plus proche. Cette étude met bien en évidence la spécificité de l'environnement alimentaire nord-américain : seul un supermarché était installé sur le territoire d'étude (9 au total sur Détroit), conduisant une certaine proportion des participants à réaliser leurs courses alimentaires dans des dépanneurs, des drugstores ou des magasins de liqueurs. À côté de l'analyse géographique, l'ensemble des magasins localisés à moins d'un *mile* du pâté de maison des

personnes ont été audités par deux observateurs. Ceux-ci ont procédé de façon indépendante à un comptage des fruits et légumes présents dans chaque magasin et à une évaluation de leur qualité et de leur prix. Ces données ont permis de constituer des indicateurs de disponibilité, de qualité, de prix et de variété des fruits et légumes disponibles à proximité du domicile. Enfin, ces 4 dimensions ont également été appréhendées par un questionnaire de satisfaction sur les fruits et légumes disponibles dans le quartier, rempli par les participants, des informations sur les perceptions individuelles venant compléter les données objectives de l'analyse géographique et de l'audit.

Critères de qualité des mesures de l'environnement alimentaire

Les deux principales questions à poser sur la qualité des mesures renvoient à la fiabilité (absence de biais dans la façon dont l'objet est appréhendé) et à la validité des mesures (est-ce que la mesure reflète le bon objet ?) (Lytle, 2009). Un troisième critère, la généralisabilité, renvoie à la pertinence des mesures dans différentes populations (groupes socio-démographiques ou territoires différents). Ce dernier critère ne constitue pas nécessairement un objectif en soi, puisqu'il est souhaitable d'adapter les mesures aux variations de l'environnement alimentaire d'un contexte géographique à l'autre.

La notion de fiabilité d'une mesure englobe différents composants. La « fiabilité inter-enquêteurs » (Glanz et coll., 2007 ; Saelens et coll., 2007) renvoie à la concordance des évaluations réalisées par deux ou plusieurs enquêteurs. Par exemple, Cheadle et coll. (1990) et Wechsler et coll. (1995) ont rapporté des bons niveaux de concordance inter-enquêteurs pour leurs mesures d'occupation des étagères de magasins par différents produits. Différemment mais de façon connexe, il est question de fiabilité intra-quartier ou intra-supermarché quand on cherche à voir si les différentes personnes enquêtées dans un même quartier ou un même supermarché répondent de façon convergente aux questions qui leur sont posées sur l'environnement alimentaire (Mujahid et coll., 2007 ; Chaix et coll., 2012). Par ailleurs, la « fiabilité test-retest » renvoie à la stabilité des résultats d'une mesure effectuée plusieurs fois de suite : l'objet n'ayant pas eu le temps de se transformer, l'investigateur s'attend à ce qu'une mesure fiable fournisse des résultats comparables. Enfin, il est nécessaire de s'intéresser à la « fiabilité des items » (Kubik et coll., 2003 ; Mujahid et coll., 2007), qui correspond au degré de concordance entre les différents sous-éléments composant une échelle de mesure (par exemple, les différentes questions à poser à une personne pour évaluer un aspect de son environnement alimentaire).

La validité d'une mesure comprend également différents volets. Ainsi, la « validité apparente » désigne le fait qu'un outil mesure bien ce qu'il est censé mesurer. Celle-ci a par exemple été évaluée lors de la définition d'échelles de mesure de l'environnement nutritionnel des magasins et des restaurants

(Glanz et coll., 2007 ; Saelens et coll., 2007). De son côté, la « validité de contenu » renvoie au fait que la mesure comprenne bien des items reflétant l'intégralité du spectre de l'objet visé. Par ailleurs, la « validité du construit » concerne le fait de savoir si la mesure est associée avec d'autres variables ou paramètres d'une façon qui concorde avec les hypothèses. Par exemple, dans l'étude évoquée ci-dessus (Glanz et coll., 2007), les auteurs ont recherché à voir si les mesures d'audit de l'environnement nutritionnel associées aux différents magasins permettaient de distinguer les différents types de magasins (par exemple, entre les épiceries et les dépanneurs). Enfin, la validité d'adéquation à un critère extérieur renvoie à la cohérence de la nouvelle mesure proposée avec une autre mesure de l'objet qui sert de référence et qui est à la fois meilleure et souvent plus coûteuse ou plus difficile à obtenir.

De façon globale, les études publiées se sont insuffisamment intéressées aux différents critères de qualité des mesures, et encore moins à la validité qu'à la fiabilité des mesures (Lytle, 2009 ; McKinnon et coll., 2009).

Relations entre les environnements alimentaires et les comportements alimentaires

Le présent travail de revue de littérature sur les relations entre les environnements alimentaires et les comportements alimentaires s'est intéressé aux études d'observation à l'exclusion des études d'intervention (Wrigley et coll., 2003 ; Cummins et coll., 2005a et b) (Voir le chapitre suivant « Territoires et alimentation »).

Champ couvert et stratégie suivie

Les différents déterminants de l'alimentation exclus de cette analyse critique de la littérature méritent d'être cités en introduction de cette partie.

S'intéressant aux environnements géographiques de vie, l'analyse réalisée ne s'est pas focalisée sur l'environnement alimentaire au domicile. Toutefois, les corrélations qui existent dans les consommations alimentaires des membres d'un même ménage ont montré l'importance de l'environnement alimentaire au domicile (Feunekes et coll., 1998). C'est le cas en particulier du « préparateur des repas » au sein du foyer, qui supervise généralement l'approvisionnement dont l'importance a été largement soulignée (Hannon et coll., 2003). Des facteurs contextuels à l'échelle du domicile dont l'influence a été mise en évidence incluent également la nature et la quantité des espaces de stockage disponibles et leur influence sur la visibilité et l'accessibilité relative des différents aliments (fruits et légumes, snacks...)(Larson et Story, 2009), la régularité à laquelle la famille prend ses repas ensemble (Larson et coll., 2007 ;

Burgess-Champoux et coll., 2009), la configuration de l'environnement au moment de la prise des repas (accessibilité des nourritures sur la table, taille des plats et des ustensiles pour servir (Wansink et Cheney, 2005 ; Wansink et coll., 2006), utilisation ou non de la télévision (Feldman et coll., 2007)...). L'environnement alimentaire au domicile a notamment été couvert dans un travail de revue de littérature (Bryant et Stevens, 2006).

La présente analyse s'est pour l'essentiel focalisée sur l'accès physique aux aliments : l'environnement alimentaire géographique, ce qu'un individu trouve sur le territoire autour de chez lui ou autour de ses lieux d'activité. Peu de travaux ont été identifiés sur les effets possibles des composantes symboliques et médiatiques des environnements géographiques de vie sur les comportements alimentaires. De même, peu de travaux se sont intéressés aux réseaux sociaux en relation aux comportements alimentaires dans une perspective géographique (Sorensen et coll., 2007). L'effet des réseaux sociaux sur la consommation alimentaire a par contre été documenté indépendamment de la dimension géographique, tel que rapporté dans un autre chapitre de ce recueil. Le présent travail n'a pas non plus tenu compte des environnements collectifs ou plus individuels de garde des enfants qui restent peu étudiés (Story et coll., 2006). Enfin, les études sur les perceptions de l'environnement alimentaire (Inglis et coll., 2008) sans référent objectif pour ces perceptions n'ont pas été incluses.

L'objectif a priori de l'analyse de la littérature sur l'environnement alimentaire et les comportements alimentaires était de tenir compte des comportements à différents niveaux : comportements d'achat ou d'acquisition de nourriture (Turrell et coll., 2009 ; D'Angelo et coll., 2011) (qui constituent une cible d'intervention pertinente), modalité des prises alimentaires (au domicile ou en dehors, commensalité⁸⁸, temporalité...), modes de préparation et consommations alimentaires. Différentes revues de littérature, plus (Giskes et coll., 2011) ou moins (Kamphuis et coll., 2006 ; Giskes et coll., 2007a) récentes, ont été publiées sur la question d'intérêt. Un grand nombre d'études plus récentes ont été ajoutées à cet ensemble d'études déjà recensées.

Vue d'ensemble

La littérature sur les relations entre environnement alimentaire et comportements alimentaires est dans une large mesure nord-américaine (Giskes et coll., 2011). Une seule étude s'appuyant sur des données françaises a pour l'instant été publiée (Casey et coll., 2012).

Un grand nombre d'études se sont intéressées à la consommation, l'achat ou l'utilisation de fruits et légumes (Morland et coll., 2002 ; Giskes et coll., 2004 ;

88. Commensalité : se rapporte au fait de partager ses repas avec une ou plusieurs personnes habituelles

Rose et Richards, 2004 ; Cummins et coll., 2005b ; Zenk et coll., 2005, 2009 et 2011 ; Ball et coll., 2006 ; Watters et coll., 2007 ; Beydoun et coll., 2008 ; Bodor et coll., 2008 ; Dubowitz et coll., 2008 ; Pearce et coll., 2008 ; Powell et coll., 2009 ; Thornton et coll., 2010 ; Izumi et coll., 2011 ; Litt et coll., 2011) et dans une moindre mesure à la consommation de graisses (Morland et coll., 2002 ; Giskes et coll., 2004 ; Beydoun et coll., 2008 ; Moore et coll., 2008b ; Wang et coll., 2008 ; Zenk et coll., 2011), tandis que peu d'études ont concerné la consommation énergétique (Beydoun et coll., 2008) ou la consommation de fibres (Beydoun et coll., 2008) et de céréales complètes (Zenk et coll., 2011). Les relations entre les environnements alimentaires dans leur dimension géographique et la consommation de boissons sucrées restent quasiment inexplorées. Très peu d'études ont examiné les relations entre l'environnement alimentaire en utilisant des scores alimentaires globaux. Néanmoins, un travail de ce type conduit à Baltimore auprès de 175 personnes a mis en évidence que les individus faisant leurs courses dans des magasins de proximité plutôt que dans des supermarchés avaient un score d'acquisition d'aliments défavorables pour la santé plus élevé (D'Angelo et coll., 2011).

L'association entre la fréquentation de restaurants fast-foods et la consommation des nourritures correspondantes a largement été étudiée (Binkley, 2006 ; Beydoun et coll., 2008 ; Turrell et Giskes, 2008 ; Thornton et coll., 2009, 2010 et 2011 ; Richardson et coll., 2011). En revanche, peu d'études se sont intéressées aux relations entre l'environnement (en particulier, l'environnement alimentaire) et la structuration des prises alimentaires (prise d'un petit-déjeuner ou non, Giskes et coll., 2004), la régularité des repas (Fukuda et coll., 2005) ou les modes de préparation et de consommation en tant que tel.

Les résultats de la présente analyse de littérature sont successivement rapportés pour les catégories d'aliments ou de nutriments spécifiques communément identifiés dans les études : les fruits et légumes, les graisses, la consommation de fast-foods et les fibres et les céréales complètes.

Un certain nombre d'études des comportements alimentaires tiennent bien compte de l'environnement géographique de vie, mais pas de la composante alimentaire de celui-ci. C'est le cas par exemple des études suivantes consacrées à des scores globaux (Giskes et coll., 2006 ; Turrell et coll., 2009), aux fruits et légumes (Giskes et coll., 2004 et 2006 ; Watters et coll., 2007 ; Dubowitz et coll., 2008 ; Turrell et coll., 2009 ; Litt et coll., 2011), aux graisses (Giskes et coll., 2004) et à la consommation de nourriture fast-foods (Binkley, 2006 ; Thornton et coll., 2010 et 2011).

Consommations de fruits et légumes

De nombreuses composantes de l'environnement alimentaire ont été étudiées en relation avec les fruits et légumes : supermarchés, magasins de fruits et

légumes, dépanneurs (principalement en contexte nord-américain), restaurants fast-foods, ainsi que l'accessibilité intra-magasin et les prix alimentaires.

Accessibilité spatiale aux magasins

La plupart des études conduites dans différents pays (Royaume-Uni, Australie, États-Unis, Nouvelle-Zélande) ont mis en évidence que la consommation de fruits et légumes n'était pas associée à des différences d'accessibilité spatiale aux supermarchés (Cummins et coll., 2005b ; Ball et coll., 2006 ; Bodor et coll., 2008 ; Pearce et coll., 2008 ; Thornton et coll., 2010 ; Zenk et coll., 2011).

Il convient de plus de noter que les quelques études qui ont malgré tout documenté des associations entre l'accessibilité à ou l'utilisation d'un supermarché d'une part et la consommation de fruits et légumes d'autre part ont pour la plupart été réalisées aux États-Unis. Ainsi, dans une analyse basée sur la cohorte ARIC (*Atherosclerosis risks in communities study*) (n=10 623) (Morland et coll., 2002), le fait d'avoir au moins un supermarché dans son quartier augmentait de 54 % les chances de consommer au moins deux portions de fruits et trois portions de légumes par jour parmi les Africains-Américains, après ajustement sur le niveau d'instruction et le revenu du ménage (RR=1,54 ; IC 95 % [1,11–2,12]). Une telle association n'a pas été retrouvée chez les Européens-Américains. De même, dans une autre étude réalisée à Détroit en 2002-2003 (n=919) (Zenk et coll., 2009), la présence d'une grande épicerie ou d'un grand supermarché à proximité du logement était associée à une consommation de 0,69 portion de fruits et légumes en plus dans l'échantillon total, avec une association encore plus forte dans les populations originaires d'Amérique Latine. Une telle relation a également été retrouvée par une étude américaine qu'il convient toutefois d'interpréter avec prudence car réalisée dans le cadre d'un programme d'assistance alimentaire (Rose et Richards, 2004) : après ajustement sur les facteurs socio-démographiques individuels, le fait de faire ses courses dans un supermarché était associé à une consommation plus importante de fruits, une association moins nette étant documentée pour les légumes. Complétant ce résultat, cette étude montre par ailleurs que le fait d'avoir son magasin à une distance plus éloignée (plus de 5 miles versus moins de 1 mile) était associé à une utilisation moindre de fruits par le ménage.

Une autre étude américaine (Zenk et coll., 2005) permet de dessiner le lien entre inégalités sociales, environnement alimentaire et comportements nutritionnels : basée sur un échantillon de 266 femmes de Detroit, cette étude suggère que les femmes bénéficiant de revenus élevés avaient plus de chances de faire leurs courses dans des supermarchés et ce fait était à son tour associé à une consommation plus élevée de fruits et légumes (association indirecte mise en évidence au moyen d'une analyse de médiation).

Mis à part les supermarchés, trop peu d'études ont tenu compte d'autres types de magasins d'approvisionnement pour qu'il soit possible de dégager des résultats

solides. Alors qu'une étude conduite à la Nouvelle-Orléans sur 102 ménages rapporte qu'avoir un petit magasin alimentaire à 100 m ou moins de chez soi est marginalement associé à la consommation de fruits ($p=0,09$) (Bodor et coll., 2008), deux autres études (australienne et états-unienne) (Ball et coll., 2006 ; Thornton et coll., 2010) n'ont pas documenté d'influence d'une présence de magasins de fruits et légumes à proximité du logement. Deux études qui se sont intéressées à la présence de « dépanneurs » à proximité du logement ne permettent pas de conclure à un effet majeur de cette catégorie de magasins. Une étude Néo-Zélandaise (Pearce et coll., 2008) suggère que les personnes ayant le plus de dépanneurs (découpage de l'échantillon en quartiles) près de chez eux avaient des chances 25 % plus faibles de consommer la portion recommandée de légumes, sans qu'une association ne soit observée avec la consommation de fruits. Une autre étude américaine déjà citée ci-dessus (Zenk et coll., 2009) n'a pas documenté d'association entre la présence de dépanneurs au sein du quartier et la consommation de fruits et légumes dans l'échantillon total, mais a mis en évidence un effet négatif de ce facteur chez les populations d'origine latino-américaine. De même, peu de relations probantes ont été observées entre l'exposition à des restaurants fast-foods et la consommation de fruits et légumes (Morland et coll., 2002 ; Thornton et coll., 2010 ; Zenk et coll., 2011).

Disponibilité intra-magasin

Les études qui considèrent la disponibilité intra-magasin de fruits et légumes n'aboutissent pas à des résultats plus cohérents que les études s'intéressant au type de magasins ou restaurants accessibles. Ainsi, deux études s'appuyant sur des protocoles d'audit du contenu des magasins n'ont pas trouvé de relation avec la consommation de fruits et légumes (Zenk et coll., 2009 ; Thornton et coll., 2010). Dans la première étude réalisée à Melbourne (1 399 femmes) (Thornton et coll., 2010), la consommation de fruits et légumes n'était pas associée avec les prix moyens des fruits et légumes, la variété des fruits et légumes disponibles et les heures d'ouverture des magasins audités.

L'audit du contenu des magasins permet toutefois d'identifier des associations avec les comportements dans certains cas. Dans une étude déjà citée (Nouvelle-Orléans) (Bodor et coll., 2008), une disponibilité plus grande de légumes frais à 100 m du lieu de résidence, exprimée comme la longueur cumulée d'étagères de légumes, était un prédicteur de la consommation de légumes. Après ajustement sur différentes caractéristiques socio-démographiques individuelles, chaque mètre d'étagère supplémentaire était associé à 0,35 portion de légumes de plus consommée par jour. En revanche, la disponibilité de fruits frais n'était pas associée à la consommation de fruits.

388 Dans une autre étude particulièrement intéressante (Detroit, 919 adultes, 2002-2003) (Izumi et coll., 2011), la collecte d'informations comparables se

rapportant à l'accessibilité spatiale d'une part et à la consommation d'autre part a permis de mettre en évidence des associations présentant une forte spécificité (renvoyant non pas aux légumes en général mais à des légumes spécifiques). Ce travail a montré qu'après ajustement sur divers facteurs socioéconomiques individuels, les habitants des quartiers qui n'avaient pas de magasins proposant 5 variétés ou plus de légumes oranges et verts foncés, avaient une consommation de ces légumes inférieure de 0,17 portion par jour par rapport aux habitants des quartiers comportant 2 magasins ou plus avec ces mêmes caractéristiques.

D'autres études ont eu recours à des données, non pas issues d'audits mais économiques, sur les prix des aliments. À titre d'exemple, dans une étude américaine chez de jeunes adultes (Powell et coll., 2009), un prix plus faible des fruits et légumes à l'échelle du comté de résidence était associé à une consommation plus élevée de fruits et légumes, après ajustement sur diverses caractéristiques socioéconomiques individuelles, sur les prix d'autres aliments et sur les densités de magasins. Renforçant le niveau de preuve des associations identifiées, l'étude a montré, à la fois que les personnes qui avaient de faibles revenus et un faible niveau d'instruction étaient plus sensibles aux prix et que les prix d'autres produits (viande, produits laitiers et pain ; fast-foods) n'avaient pas d'impact sur la consommation de fruits et légumes.

Consommations de graisses

Le manque d'études sur les relations entre l'environnement alimentaire et la consommation de graisses doit encourager à la prudence dans les conclusions issues de cette littérature. La plupart des quelques études ont mis en évidence des associations, ce qui s'explique peut-être par leur contexte exclusivement américain et dans une certaine mesure par un biais de publication des résultats.

Une étude pionnière sur la question (Morland et coll., 2002), conduite à partir de la cohorte ARIC, a montré que chez les Africains-Américains, le fait d'avoir au moins un supermarché dans son quartier augmentait les chances de suivre différentes recommandations en matière de consommation de graisses. Cette augmentation était de 22 % (RR=1,22 ; IC 95 % [1,03-1,44]) pour une alimentation dont moins de 30 % des calories fournies provenaient des graisses, et de 30 % (RR=1,30 ; IC 95 % [1,07-1,56]) pour une alimentation dont moins de 10 % des calories provenaient des graisses saturées (après ajustement sur le niveau d'instruction des personnes, le revenu du ménage et les autres types de magasins accessibles à proximité). Chez les Européens-Américains, le fait d'avoir un supermarché dans son quartier était également associé au fait de tirer 30 % ou moins de ses calories des graisses (RR=1,09 ; IC 95 % [1,01-1,18]). Une autre étude réalisée par le même groupe de chercheurs mais à partir d'une autre cohorte américaine (MESA) a également mis en évidence des effets inverses de la densité de supermarchés et de la

disponibilité d'aliments sains dans le quartier (respectivement mesurées à partir d'un système d'information géographique et du protocole de mesure écométrique décrits ci-dessus) sur la consommation de graisses (Moore et coll., 2008b).

Plus récemment, une étude particulièrement innovante (Zenk et coll., 2011) réalisée sur un échantillon de 116 participants a eu recours aux technologies GPS pour suivre pendant 7 jours les déplacements des personnes et quantifier la densité de restaurants fast-foods et la présence de supermarchés à la fois dans la zone de résidence et autour de la trajectoire de déplacement. Contrairement à la densité de restaurants fast-foods au sein du quartier de résidence, la densité de restaurants fast-foods autour des trajectoires quotidiennes était positivement associée à la consommation de graisses saturées (évaluée à partir d'un questionnaire de fréquence alimentaire de 110 items).

Une autre étude américaine n'a pas observé de relation entre les prix des fruits et légumes et ceux des nourritures fast-foods d'une part, et la consommation de graisses d'autre part (Beydoun et coll., 2008).

Consommations de fast-foods

Mis à part les études qui ne se sont intéressées qu'aux composantes socio-démographiques de l'environnement de vie (Binkley, 2006 ; Thornton et coll., 2010 et 2011), différents travaux ont recherché si la plus grande proximité spatiale de restaurants fast-foods encourageait véritablement à utiliser ces établissements. La plupart des études publiées n'ont pas rapporté d'associations entre l'accessibilité spatiale et la fréquence d'utilisation de restaurants fast-foods. C'est notamment le cas d'une étude réalisée à Brisbane en Australie à partir de 1 001 ménages (Turrell et Giskes, 2008), d'une étude états-unienne nationale basée sur 13 150 personnes de 18 à 28 ans (Richardson et coll., 2011) et d'une étude conduite à Melbourne en Australie auprès de 1 399 femmes (Thornton et coll., 2010).

Toutefois, une autre étude également réalisée à Melbourne en Australie (2 547 participants) (Thornton et coll., 2009) a pu mettre en évidence l'existence d'une relation entre la présence de restaurants fast-foods dans l'environnement de résidence et l'utilisation de ces restaurants, peut-être du fait des nombreuses variables environnementales et comportementales examinées par les auteurs. Ils ont défini des variables de proximité, de densité et de variété pour 5 chaînes spécifiques de restaurants fast-foods ainsi que des variables individuelles d'utilisation des différents types de restaurants. Alors que la proximité et la densité de restaurants fast-foods n'étaient pas associées à la consommation, une diversité importante d'enseignes de restauration rapide à proximité du lieu de résidence était positivement associée à la consommation mensuelle de nourritures dans ces enseignes, après ajustement sur le

niveau socioéconomique individuel et de la zone et sur certaines préférences alimentaires.

Une étude américaine déjà citée a par ailleurs montré qu'un indice de prix élevé des nourritures fast-foods au sein de la zone de résidence présentait un effet marginalement protecteur contre la consommation de nourritures fast-foods (Beydoun et coll., 2008). Des résultats analogues ont été rapportés chez les enfants dans plusieurs études (Beydoun et coll., 2011 ; Khan et coll., 2012). Dans l'une de celles-ci, après ajustement, une augmentation de 10 % des prix des nourritures fast-foods était associée à une réduction de la consommation hebdomadaire de fast-foods de 5,7 % (Khan et coll., 2012).

Consommations de fibres et céréales complètes

Pour des groupes d'aliments ou de nutriments plus spécifiques, il n'existe que très peu de travaux. Une étude déjà évoquée ci-dessus (Zenk et coll., 2011) a montré, après avoir tenu compte de différentes caractéristiques individuelles, que la densité de restaurants fast-foods, à proximité de la trajectoire de mobilité sur une période de 7 jours, était négativement associée à la consommation de céréales complètes. De plus, une autre étude précédemment citée a mis en évidence des relations, dans le sens attendu, entre d'une part les prix des fruits et légumes et les prix des nourritures de fast-foods au sein de la zone de résidence et d'autre part la consommation de fibres (Beydoun et coll., 2008).

Modalité des prises alimentaires

Il n'existe quasiment pas de travaux examinant comment l'environnement alimentaire influe sur les modalités des prises alimentaires. Ainsi que discuté dans un autre chapitre, seules existent quelques études qui se sont intéressées aux relations entre le niveau socioéconomique du quartier de résidence et le fait de sauter ou non le petit déjeuner (Giskes et coll., 2004 et 2006) ou la plus ou moins grande irrégularité des repas (Fukuda et coll., 2005).

Études spécifiquement françaises

En France, seule une étude (Casey et coll., 2012) s'est intéressée aux relations entre l'environnement alimentaire au sens géographique et les comportements alimentaires. Dans ce travail, aucune association n'a été documentée après ajustement au niveau individuel entre l'accessibilité spatiale aux boulangeries, aux magasins d'approvisionnement alimentaire et aux restaurants fast-foods et la consommation de fruits et légumes, la consommation de frites et de chips, le fait de grignoter en regardant la télévision et l'utilisation de sodas plutôt que d'eau comme boisson la plus fréquente.

Environnement alimentaire scolaire et comportements alimentaires des enfants

Des relations plus nettes semblent émerger entre l'environnement alimentaire scolaire et les comportements alimentaires des enfants et adolescents qu'entre l'environnement alimentaire au sens géographique et les comportements alimentaires des autres catégories de population.

Certaines études ont pu appréhender l'environnement alimentaire scolaire dans ses multiples composantes, alors que d'autres se sont focalisées sur telle ou telle de ses facettes. Une étude conduite aux États-Unis sur 2 314 enfants de 6 à 18 ans (grades 1 à 12) dans un échantillon représentatif de 287 écoles publiques (Fox et coll., 2009) a permis de collecter une grande quantité de données sur l'environnement alimentaire des écoles (au travers de questionnaires adressés aux responsables de l'école, d'un audit sur le terrain et d'une analyse des menus). Après ajustement sur les caractéristiques de l'école, de la famille et des enfants, fréquenter une école sans magasin alimentaire ou bar était associé à une réduction de la consommation de boissons sucrées de 22 kcal par jour d'école chez les enfants de 11 à 14 ans (Briefel et coll., 2009). L'absence d'un contrat d'approvisionnement avec des fournisseurs privés (notamment de boissons) était associée à une réduction de la consommation de boissons sucrées de 16 kcal et l'absence d'une offre à la carte dans l'école réduisait cette consommation de 52 kcal chez les élèves de 11 à 14 ans. Enfin, lorsque le programme alimentaire de l'école n'offrait pas de frites, la consommation de produits denses en énergie et pauvres en nutriments était réduite de 43 kcal chez les enfants de 6 à 10 ans et la consommation de boissons sucrées de 41 kcal chez les adolescents de 15 à 18 ans (Fox et coll., 2009).

De façon plus spécifique, certaines études se sont intéressées aux impacts sur la consommation de la présence de distributeurs au sein de l'école, des travaux ayant confirmé que l'utilisation par les enfants et adolescents de distributeurs automatiques est associée à une augmentation de la consommation de boissons sucrées (Wiecha et coll., 2006). Ainsi, une étude conduite en Floride en 2003 chez des élèves de 12 à 14 ans (Park et coll., 2010) a montré (après un ajustement limité sur quelques caractéristiques individuelles) que l'existence de distributeurs au sein de l'école, et particulièrement de distributeurs proposant à la fois aliments et boissons, augmentait notablement les chances d'acheter des snacks à partir de distributeurs plutôt que d'acheter le repas offert par l'école. Une autre étude américaine conduite en 2005-2006 sur 5 930 élèves de 152 écoles (Rovner et coll., 2011) a montré, après ajustement sur les caractéristiques socioéconomiques des enfants et de l'école, que chez les enfants de 11 à 14 ans, la présence de fruits et/ou légumes et la présence de chocolat et/ou sucreries dans les distributeurs de l'école étaient associées à la consommation des aliments correspondants évaluée à partir d'un questionnaire de fréquence de consommations alimentaires. Toutefois, aucune association n'a été retrouvée chez les élèves de 14 à 16 ans, peut-être moins captifs de l'environnement alimentaire scolaire.

Enfin, quant à l'environnement alimentaire autour de l'école, de nombreuses études ont mis en évidence le regroupement des restaurants fast-foods autour des écoles (avec des caractéristiques variables selon les quartiers et les écoles) afin de capter la clientèle des élèves (Austin et coll., 2005 ; Simon et coll., 2008 ; Kwate et Loh, 2010). Assez peu d'études en revanche se sont encore intéressées aux relations entre la présence de restaurants fast-foods autour de l'école et la consommation de nourritures fast-foods ou de graisses par les enfants.

Discussion sur la cohérence des résultats de la littérature

Au total, peu d'études sur les relations entre les environnements géographiques de vie et les comportements alimentaires existent pour chaque catégorie de comportement alimentaire. Même pour les aspects de la consommation alimentaire les plus étudiés (consommation de fruits et légumes, utilisation de restaurants fast-foods), les études disponibles sont souvent consacrées à des expositions environnementales différentes ou définies de façons différentes. De plus, en cohérence avec les mises en garde méthodologiques présentées au début de ce chapitre, de nombreuses limites inhérentes aux mesures et aux schémas observationnels utilisés existent, qui expliquent le peu de cohérence observée entre les études et encouragent à accorder à ces travaux un degré de confiance relatif.

Il est intéressant de noter, ainsi qu'indiqué dans une revue de littérature récente (Giskes et coll., 2011), qu'une cohérence plus forte est observée pour les associations de l'environnement géographique alimentaire avec l'indice de masse corporelle qu'avec les comportements alimentaires eux-mêmes.

Une revue de littérature (Leal et Chaix, 2011) rapporte que des associations entre des aspects de l'environnement alimentaire et le statut pondéral ont été documentées dans 22 des 29 études parues sur cette question entre 1985 et 2009. Une bonne accessibilité à des supermarchés et à des épiceries était associée à un statut pondéral plus faible (Inagami et coll., 2006 ; Morland et coll., 2006 ; Lopez, 2007 ; Powell et coll., 2007 ; Wang et coll., 2007 ; Spence et coll., 2009), alors que l'exposition à des magasins dépanneurs était liée à un statut pondéral plus élevé (Morland et coll., 2006 ; Powell et coll., 2007 ; Grafova, 2008 ; Galvez et coll., 2009). Certaines études, toutefois, n'ont pas rapporté de relations entre les types de magasins d'alimentation et le statut pondéral (Millstein et coll., 2009). La même revue de littérature (Leal et Chaix, 2011) a recensé 20 études qui se sont intéressées aux relations entre l'accessibilité spatiale à des restaurants et le statut pondéral. Sans parler des travaux qui ont tenu compte du nombre total de restaurants (traditionnels et fast-foods ensemble) (Jeffery et coll., 2006 ; Grafova, 2008 ; Grafova et coll., 2008) ou des restaurants traditionnels (Sturm et Datar, 2005 ; Jeffery et coll., 2006 ; Mobley et coll., 2006 ; Mehta et Chang, 2008), d'autres études

ont examiné si la présence de restaurants fast-foods était associée au statut pondéral. Six des 9 études identifiées sur ce dernier aspect rapportent qu'une densité élevée de restaurants fast-foods était associée à un statut pondéral plus important (Li et coll., 2008 ; Mehta et Chang, 2008 ; Inagami et coll., 2009 ; Li et coll., 2009a et b ; Spence et coll., 2009).

La moindre cohérence, entre elles et par rapport aux hypothèses, des études sur les comportements alimentaires comparativement aux études sur le statut pondéral apparaît paradoxale. En effet, on s'attendrait à observer des associations plus stables avec l'environnement alimentaire pour un phénomène plus proche, causalement parlant, de l'exposition. Si un tel paradoxe ne s'explique pas par le fait que les consommations alimentaires sont plus difficiles à mesurer que le statut pondéral, il peut conduire à douter que les associations observées entre l'environnement alimentaire et le statut pondéral s'expliquent véritablement par un effet causal de l'environnement alimentaire sur les consommations alimentaires.

Développement de modèles théoriques des effets de l'environnement alimentaire

Pour étudier les effets de l'environnement alimentaire, il est important de développer des modèles théoriques permettant d'intégrer les différentes catégories de variables à prendre en compte. Au-delà des différentes dimensions de l'environnement alimentaire et des comportements alimentaires, les facteurs à introduire dans ces modèles incluent les caractéristiques socioéconomiques des individus, différentes variables psychologiques et cognitives, les perceptions individuelles au sujet de l'environnement alimentaire, etc. Des graphes acycliques orientés⁸⁹ permettent de conceptualiser les relations entre les différents facteurs et d'en déduire des stratégies d'analyse adaptées (Chaix et coll., 2010).

Il est ainsi important d'intégrer des variables sociales-cognitives (par exemple : attitudes, croyances, intentions et motivations à l'égard de tel ou tel comportement) dans les études des effets de l'environnement alimentaire sur la consommation alimentaire. Dans ce but, Thornton et ses collègues (Thornton et coll., 2009) ont utilisé un graphe acyclique présenté ci-dessous (figure 15.2) pour montrer qu'il est nécessaire d'ajuster sur les goûts et les préférences alimentaires lorsque l'on s'intéresse aux effets de la densité de restaurants fast-foods sur l'utilisation de ces derniers.

Quant aux perceptions de l'environnement alimentaire, il convient de leur donner toute leur place dans les modèles théoriques, non pas en tant que substituts de mesures objectives absentes des études, mais en tant que dimension

89. Graphe acyclique orienté (*directed acyclic graphs*) : graphe qui ne comprend aucun cycle et dont les arcs sont orientés

importante en elle-même dans la prédiction des comportements alimentaires. Ainsi, une étude américaine (Zenk et coll., 2005) a par exemple montré que la consommation plus élevée de fruits et légumes documentée chez les personnes faisant leurs courses dans des magasins spécialisés s'expliquait en partie par la perception plus favorable des personnes quant au choix et à la qualité des produits frais dans ces magasins.

Des travaux récents tiennent simultanément compte des perceptions de l'environnement alimentaire et des caractéristiques objectives de cet environnement. Une étude australienne (Giskes et coll., 2007) s'est ainsi intéressée aux effets respectifs de la disponibilité et des prix de produits alimentaires objectivement évalués au moyen d'un audit et des perceptions de la disponibilité et des prix de ces produits rapportées par les enquêtés. Les perceptions individuelles relatives à la disponibilité et aux prix des produits étaient associées aux achats rapportés par les participants, alors que les mesures objectives de disponibilité et prix ne l'étaient pas. Selon les auteurs, ces résultats remettent en question la stratégie d'étude qui ne s'intéresse qu'à l'environnement objectif au détriment des perceptions que les individus en ont.

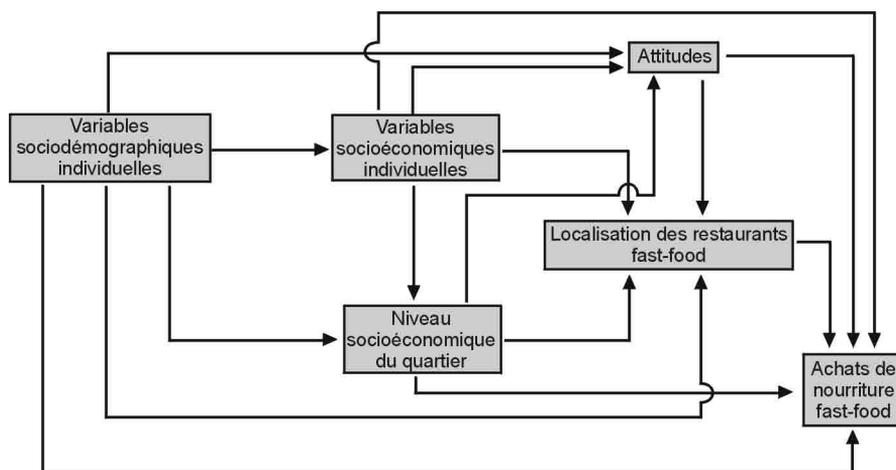


Figure 15.2 : Représentation de la relation causale entre la densité de restaurants fast-foods et l'achat de nourriture fast-foods (d'après Thornton et coll., 2009)

Sur la mesure de l'environnement alimentaire

Afin de rendre possible des recherches sur les effets de l'environnement alimentaire, il est utile de :

- mobiliser et combiner les différentes approches de mesure qui ont été décrites (systèmes d'information géographiques, méthodes d'audit, enquêtes de perceptions) ;

- tester de façon explicite la validité et la fiabilité des mesures de l'environnement alimentaire proposées ;
- tenir compte de l'environnement alimentaire non pas exclusivement autour du lieu de résidence mais autour des multiples lieux traversés par les personnes dans leurs déplacements quotidiens, par exemple au moyen d'une enquête de destinations régulières ou d'un suivi des participants d'études au moyen des technologies GPS (Chaix et coll., 2011 ; Zenk et coll., 2011) ;
- construire à la fois des mesures spécifiques des différentes facettes de l'environnement alimentaire afin de chercher à en séparer les effets et des mesures synthétiques permettant d'appréhender le caractère globalement obésogène ou non de l'environnement alimentaire. À titre d'exemple, un des objectifs du projet IDEA (*Identifying Determinants of Eating and Activity in youth*) (Lytle, 2009) est de générer des indices synthétiques d'obésogénéité de l'environnement alimentaire à l'échelle des écoles.

Sur les schémas et les méthodes d'analyse à employer

Afin de renforcer le niveau de preuve des données sur lesquelles appuyer les interventions et politiques publiques, il est important de disposer d'études longitudinales, avec des informations en plusieurs points temporels à la fois pour le lieu de résidence et de travail, pour les comportements et pour l'état nutritionnel.

Il est par ailleurs nécessaire de conduire des analyses séparées des effets de l'environnement alimentaire sur la consommation pour les différents groupes d'aliments ou nutriments (Giskes et coll., 2011), des relations différentes pouvant émerger pour les différentes composantes de la consommation alimentaire (Glanz et coll., 2005).

Il est pertinent de s'intéresser autant que possible aux mécanismes médiateurs des associations identifiées entre variables sociales individuelles et contextuelles, expositions à l'environnement alimentaire, comportements alimentaires et état nutritionnel. Différentes études (Thornton et coll., 2010 et 2011) ont par exemple cherché à voir dans quelle mesure les caractéristiques de l'environnement alimentaire expliquent les associations observées entre niveau socioéconomique de la zone et comportements alimentaires (sans grand support empirique dans les données en faveur de cette hypothèse).

En conclusion, l'analyse de la littérature sur l'environnement alimentaire géographique montre qu'une bonne accessibilité au supermarché est rarement associée à la consommation de fruits et légumes, sauf dans quelques études conduites aux États-Unis. Les études disposant de mesures plus précises des produits vendus au sein des supermarchés n'aboutissent pas à des associations

plus convaincantes, sauf à nouveau dans quelques études menées aux États-Unis. Malgré le manque d'études, quelques travaux réalisés aux États-Unis suggèrent par ailleurs qu'une mauvaise accessibilité spatiale à un supermarché pourrait être associée dans ce contexte à une consommation de graisses plus élevée. Enfin, la plupart des travaux qui se sont intéressés aux effets de l'accessibilité spatiale aux restaurants fast-foods sur l'utilisation de ces établissements n'ont pas documenté d'associations convaincantes, contrastant avec les relations observées pour le statut pondéral. Une revue de littérature récente (Giskes et coll, 2011) a ainsi estimé que le niveau socioéconomique du quartier de résidence était associé de façon plus cohérente que l'environnement alimentaire à différents comportements alimentaires. La littérature rapporte des associations plus nettes entre l'environnement alimentaire scolaire (distributeurs automatiques, restauration à la carte) et les comportements alimentaires qu'entre l'environnement alimentaire géographique et ces comportements, ce qui s'explique probablement par la captivité relative des élèves/étudiants au sein de leur établissement.

Basile Chaix

UMR 707 Inserm/Université Pierre et Marie Curie,
Épidémiologie Systèmes d'information Modélisation-Déterminants sociaux
de la santé et du recours aux soins, Paris

BIBLIOGRAPHIE

- APPARICIO P, CLOUTIER MS, SHEARMUR R. The case of Montreal's missing food deserts: evaluation of accessibility to food supermarkets. *Int J Health Geogr* 2007, **6** : 4
- ARCAN C, KUBIK MY, FULKERSON JA, DAVEY C, STORY M. Association between food opportunities during the school day and selected dietary behaviors of alternative high school students, Minneapolis/Saint Paul, Minnesota, 2006. *Prev Chronic Dis* 2011, **8** : A08
- AUSTIN SB, MELLY SJ, SANCHEZ BN, PATEL A, BUKA S, et coll. Clustering of fast-food restaurants around schools: a novel application of spatial statistics to the study of food environments. *Am J Public Health* 2005, **95** : 1575-1581
- BAKER EA, SCHOOTMAN M, BARNIDGE E, KELLY C. The role of race and poverty in access to foods that enable individuals to adhere to dietary guidelines. *Prev Chronic Dis* 2006, **3** : A76
- BALL K, CRAWFORD D, MISHRA G. Socio-economic inequalities in women's fruit and vegetable intakes: a multilevel study of individual, social and environmental mediators. *Public Health Nutr* 2006, **9** : 623-630
- BEYDOUN MA, POWELL LM, WANG Y. The association of fast food, fruit and vegetable prices with dietary intakes among US adults: is there modification by family income? *Soc Sci Med* 2008, **66** : 2218-2229

BEYDOUN MA, POWELL LM, CHEN X, WANG Y. Food prices are associated with dietary quality, fast food consumption, and body mass index among U.S. children and adolescents. *J Nutr* 2011, **141** : 304-311

BINKLEY J. The effect of demographic, economic, and nutrition factors on the frequency of food away from home. *J Consum Aff* 2006, **40** : 372-391

BODOR JN, ROSE D, FARLEY TA, SWALM C, SCOTT SK. Neighbourhood fruit and vegetable availability and consumption: the role of small food stores in an urban environment. *Public Health Nutr* 2008, **11** : 413-420

BRIEFEL RR, CREPINSEK MK, CABILI C, WILSON A, GLEASON PM. School food environments and practices affect dietary behaviors of US public school children. *J Am Diet Assoc* 2009, **109** : S91-107

BRYANT M, STEVENS J. Measurement of food availability in the home. *Nutr Rev* 2006, **64** : 67-76

BURGESS-CHAMPOUX TL, LARSON N, NEUMARK-SZTAINER D, HANNAN PJ, STORY M. Are family meal patterns associated with overall diet quality during the transition from early to middle adolescence? *J Nutr Educ Behav* 2009, **41** : 79-86

CAO X, HANDY SL, MOKHTARIAN PL. The Influences of the Built Environment and Residential Self-Selection on Pedestrian Behavior: Evidence from Austin, TX. *Transportation* 2006, **33** : 1-20

CASEY R, CHAIX B, WEBER C, SCHWEITZER B, CHARREIRE H, et coll. Spatial accessibility to physical activity facilities and to food outlets and overweight in French youth. *Int J Obes (Lond)* 2012, **36** : 914-919

CHAIX B. Geographic Life Environments and Coronary Heart Disease: A Literature Review, Theoretical Contributions, Methodological Updates, and a Research Agenda. *Annu Rev Public Health* 2009, **30** : 81-105

CHAIX B, LEAL C, EVANS D. Neighborhood-level Confounding in Epidemiologic Studies: Unavoidable Challenges, Uncertain Solutions. *Epidemiology* 2010, **21** : 124-127

CHAIX B, KESTENS Y, BEAN K, LEAL C, KARUSISI N, et coll. Cohort profile: residential and non-residential environments, individual activity spaces, and cardiovascular risk factors and diseases: the RECORD Cohort Study. *Int J Epidemiol* 2011, Jul 7. [Epub ahead of print]

CHAIX B, BEAN K, DANIEL M, ZENK SN, KESTENS Y, et coll. Associations of supermarket characteristics with weight status and body fat: a multilevel analysis of individuals within supermarkets (RECORD Study). *PLoS One* 2012, **7** : e32908

CHEADLE A, PSATY B, WAGNER E, DIEHR P, KOEPSSELL T, et coll. Evaluating community-based nutrition programs: assessing the reliability of a survey of grocery store product displays. *Am J Public Health* 1990, **80** : 709-711

CUMMINS S, FINDLAY A, PETTICREW M, SPARKS L. Healthy cities: The impact of food retail-led regeneration on food access, choice and retail structure. *Built Environ* 2005a, **31** : 288-301

CUMMINS S, PETTICREW M, HIGGINS C, FINDLAY A, SPARKS L. Large scale food retailing as an intervention for diet and health: quasi-experimental evaluation of a natural experiment. *J Epidemiol Community Health* 2005b, **59** : 1035-1040

CUMMINS SC, MCKAY L, MACINTYRE S. McDonald's restaurants and neighborhood deprivation in Scotland and England. *Am J Prev Med* 2005c, **29** : 308-310

CURHAN RC. The effects of merchandising and temporary promotional activities on the sales of fresh fruits and vegetables in supermarkets. *J Mark Res* 1974, **11** : 286-294

D'ANGELO H, SURATKAR S, SONG HJ, STAUFFER E, GITTELSON J. Access to food source and food source use are associated with healthy and unhealthy food-purchasing behaviours among low-income African-American adults in Baltimore City. *Public Health Nutr* 2011, **14** : 1632-1639

DUBOWITZ T, HERON M, BIRD CE, LURIE N, FINCH BK, et coll. Neighborhood socioeconomic status and fruit and vegetable intake among whites, blacks, and Mexican Americans in the United States. *Am J Clin Nutr* 2008, **87** : 1883-1891

FARLEY TA, RICE J, BODOR JN, COHEN DA, BLUTHENTHAL RN, et coll. Measuring the food environment: shelf space of fruits, vegetables, and snack foods in stores. *J Urban Health* 2009, **86** : 672-682

FELDMAN S, EISENBERG ME, NEUMARK-SZTAINER D, STORY M. Associations between watching TV during family meals and dietary intake among adolescents. *J Nutr Educ Behav* 2007, **39** : 257-263

FEUNEKES GI, DE GRAAF C, MEYBOOM S, VAN STAVEREN WA. Food choice and fat intake of adolescents and adults: associations of intakes within social networks. *Prev Med* 1998, **27** : 645-656

FINKELSTEIN DM, HILL EL, WHITAKER RC. School food environments and policies in US public schools. *Pediatrics* 2008, **122** : e251-e259

FOX MK, GORDON A, NOGALES R, WILSON A. Availability and consumption of competitive foods in US public schools. *J Am Diet Assoc* 2009, **109** : S57-S66

FRANK RE, MASSY WF. Shelf Position and Space Effects on Sales. *J Mark Res* 1970, **7** : 59-66

FRANK LD, SAELENS BE, POWELL KE, CHAPMAN JE. Stepping towards causation: do built environments or neighborhood and travel preferences explain physical activity, driving, and obesity? *Soc Sci Med* 2007, **65** : 1898-1914

FRENCH SA, JEFFERY RW, STORY M, BREITLOW KK, BAXTER JS, et coll. Pricing and promotion effects on low-fat vending snack purchases: the CHIPS Study. *Am J Public Health* 2001, **91** : 112-117

FUKUDA Y, NAKAMURA K, TAKANO T. Accumulation of health risk behaviours is associated with lower socioeconomic status and women's urban residence: a multilevel analysis in Japan. *BMC Public Health* 2005, **5** : 53

GALVEZ MP, HONG L, CHOI E, LIAO L, GODBOLD J, et coll. Childhood obesity and neighborhood food-store availability in an inner-city community. *Acad Pediatr* 2009, **9** : 339-343

GISKES K, LENTHE FV F, BRUG HJ, MACKENBACH J. Dietary intakes of adults in the Netherlands by childhood and adulthood socioeconomic position. *Eur J Clin Nutr* 2004, **58** : 871-880

GISKES K, TURRELL G, VAN LENTHE FJ, BRUG J, MACKENBACH JP. A multilevel study of socio-economic inequalities in food choice behaviour and dietary intake among the Dutch population: the GLOBE study. *Public Health Nutr* 2006, **9** : 75-83

GISKES K, KAMPHUIS CB, VAN LENTHE FJ, KREMERS S, DROOMERS M, et coll. A systematic review of associations between environmental factors, energy and fat intakes among adults: is there evidence for environments that encourage obesogenic dietary intakes? *Public Health Nutr* 2007a, **10** : 1005-1017

GISKES K, VAN LENTHE FJ, BRUG J, MACKENBACH JP, TURRELL G. Socioeconomic inequalities in food purchasing: the contribution of respondent-perceived and actual (objectively measured) price and availability of foods. *Prev Med* 2007b, **45** : 41-48

GISKES K, VAN LENTHE F, AVENDANO-PABON M, BRUG J. A systematic review of environmental factors and obesogenic dietary intakes among adults: are we getting closer to understanding obesogenic environments? *Obes Rev* 2011, **12** : e95-e106

GLANZ K, SALLIS JF, SAELENS BE, FRANK LD. Healthy nutrition environments: concepts and measures. *Am J Health Promot* 2005, **19** : 330-333

GLANZ K, SALLIS JF, SAELENS BE, FRANK LD. Nutrition Environment Measures Survey in stores (NEMS-S): development and evaluation. *Am J Prev Med* 2007, **32** : 282-289

GRAFOVA IB. Overweight children: assessing the contribution of the built environment. *Prev Med* 2008, **47** : 304-308

GRAFOVA IB, FREEDMAN VA, KUMAR R, ROGOWSKI J. Neighborhoods and obesity in later life. *Am J Public Health* 2008, **98** : 2065-2071

HANDY S, CAO X, MOKHTARIAN PL. Self-selection in the relationship between the built environment and walking. *J Am Plann Assoc* 2006, **72** : 55-74

HANNON PA, BOWEN DJ, MOINPOUR CM, MCLERRAN DF. Correlations in perceived food use between the family food preparer and their spouses and children. *Appetite* 2003, **40** : 77-83

HERMAN CP, ROTH DA, POLIVY J. Effects of the presence of others on food intake: a normative interpretation. *Psychol Bull* 2003, **129** : 873-886

HOROWITZ CR, COLSON KA, HEBERT PL, LANCASTER K. Barriers to buying healthy foods for people with diabetes: evidence of environmental disparities. *Am J Public Health* 2004, **94** : 1549-1554

INAGAMI S, COHEN DA, FINCH BK, ASCH SM. You are where you shop: grocery store locations, weight, and neighborhoods. *Am J Prev Med* 2006, **31** : 10-17

INAGAMI S, COHEN DA, BROWN AF, ASCH SM. Body mass index, neighborhood fast food and restaurant concentration, and car ownership. *J Urban Health* 2009, **86** : 683-695

INGLIS V, BALL K, CRAWFORD D. Socioeconomic variations in women's diets: what is the role of perceptions of the local food environment? *J Epidemiol Community Health* 2008, **62** : 191-197

IZUMI BT, ZENK SN, SCHULZ AJ, MENTZ GB, WILSON C. Associations between neighborhood availability and individual consumption of dark-green and orange vegetables among ethnically diverse adults in Detroit. *J Am Diet Assoc* 2011, **111** : 274-279

JEFFERY RW, BAXTER J, MCGUIRE M, LINDE J. Are fast food restaurants an environmental risk factor for obesity? *Int J Behav Nutr Phys Act* 2006, **3** : 2

JONES SE, AXELRAD R, WATTIGNEY WA. Healthy and safe school environment, Part II, Physical school environment: results from the School Health Policies and Programs Study 2006. *J Sch Health* 2007a, **77** : 544-556

JONES SE, FISHER CJ, GREENE BZ, HERTZ MF, PRITZL J. Healthy and safe school environment, Part I: Results from the School Health Policies and Programs Study 2006. *J Sch Health* 2007b, **77** : 522-543

JONES SJ, GONZALEZ W, FRONGILLO EA. Policies that restrict sweetened beverage availability may reduce consumption in elementary-school children. *Public Health Nutr* 2010, **13** : 589-595

KAMPHUIS CB, GISKES K, DE BRUIJN GJ, WENDEL-VOS W, BRUG J, et coll. Environmental determinants of fruit and vegetable consumption among adults: a systematic review. *Br J Nutr* 2006, **96** : 620-635

KHAN T, POWELL LM, WADA R. Fast food consumption and food prices: evidence from panel data on 5th and 8th grade children. *J Obes* 2012, Article ID 857697, 8p

KUBIK MY, LYTLE LA, HANNAN PJ, PERRY CL, STORY M. The association of the school food environment with dietary behaviors of young adolescents. *Am J Public Health* 2003, **93** : 1168-1173

KUBIK MY, LYTLE LA, STORY M. Schoolwide food practices are associated with body mass index in middle school students. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005, **159** : 1111-1114

KWATE NO, LOH JM. Separate and unequal: the influence of neighborhood and school characteristics on spatial proximity between fast food and schools. *Prev Med* 2010, **51** : 153-156

LARSON N, STORY M. A review of environmental influences on food choices. *Ann Behav Med* 2009, **38** (suppl 1) : S56-S73

LARSON NI, NEUMARK-SZTAINER D, HANNAN PJ, STORY M. Family meals during adolescence are associated with higher diet quality and healthful meal patterns during young adulthood. *J Am Diet Assoc* 2007, **107** : 1502-1510

LEAL C, CHAIX B. The influence of geographic life environments on cardiometabolic risk factors: a systematic review, a methodological assessment and a research agenda. *Obes Rev* 2011, **12** : 217-230

LEONE T, PLINER P, PETER HERMAN C. Influence of clear versus ambiguous normative information on food intake. *Appetite* 2007, **49** : 58-65

LI F, HARMER PA, CARDINAL BJ, BOSWORTH M, ACOCK A, et coll. Built environment, adiposity, and physical activity in adults aged 50-75. *Am J Prev Med* 2008, **35** : 38-46

LI F, HARMER P, CARDINAL BJ, BOSWORTH M, JOHNSON-SHELTON D. Obesity and the built environment: does the density of neighborhood fast-food outlets matter? *Am J Health Promot* 2009a, **23** : 203-209

LI F, HARMER P, CARDINAL BJ, BOSWORTH M, JOHNSON-SHELTON D, et coll. Built environment and 1-year change in weight and waist circumference in middle-aged and older adults: Portland Neighborhood Environment and Health Study. *Am J Epidemiol* 2009b, **169** : 401-408

LITT JS, SOOBADER MJ, TURBIN MS, HALE JW, BUCHENAU M, et coll. The influence of social involvement, neighborhood aesthetics, and community garden participation on fruit and vegetable consumption. *Am J Public Health* 2011, **101** : 1466-1473

LOPEZ RP. Neighborhood risk factors for obesity. *Obesity (Silver Spring)* 2007, **15** : 2111-2119

LYTLE LA. Measuring the food environment: state of the science. *Am J Prev Med* 2009, **36** : S134-S144

MCKINNON RA, REEDY J, MORRISSETTE MA, LYTLE LA, YAROCH AL. Measures of the food environment: a compilation of the literature, 1990-2007. *Am J Prev Med* 2009, **36** : S124-S133

MEHTA NK, CHANG VW. Weight status and restaurant availability a multilevel analysis. *Am J Prev Med* 2008, **34** : 127-133

MILLSTEIN RA, YEH HC, BRANCATI FL, BATTS-TURNER M, GARY TL. Food availability, neighborhood socioeconomic status, and dietary patterns among blacks with type 2 diabetes mellitus. *Medscape J Med* 2009, **11** : 15

MOBLEY LR, ROOT ED, FINKELSTEIN EA, KHAVJOU O, FARRIS RP, et coll. Environment, obesity, and cardiovascular disease risk in low-income women. *Am J Prev Med* 2006, **30** : 327-332

MOORE LV, DIEZ ROUX AV, BRINES S. Comparing Perception-Based and Geographic Information System (GIS)-Based Characterizations of the Local Food Environment. *J Urban Health* 2008a, **85** : 206-216

MOORE LV, DIEZ ROUX AV, NETTLETON JA, JACOBS DR, JR. Associations of the local food environment with diet quality-a comparison of assessments based on surveys and geographic information systems: the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Am J Epidemiol* 2008b, **167** : 917-924

MORLAND K, WING S, DIEZ ROUX A. The contextual effect of the local food environment on residents' diets: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Public Health* 2002, **92** : 1761-1767

MORLAND K, DIEZ ROUX AV, WING S. Supermarkets, other food stores, and obesity: the atherosclerosis risk in communities study. *Am J Prev Med* 2006, **30** : 333-339

MUJAHID MS, DIEZ ROUX AV, MORENOFF JD, RAGHUNATHAN T. Assessing the measurement properties of neighborhood scales: from psychometrics to ecometrics. *Am J Epidemiol* 2007, **165** : 858-867

O'TOOLE TP, ANDERSON S, MILLER C, GUTHRIE J. Nutrition services and foods and beverages available at school: results from the School Health Policies and Programs Study 2006. *J Sch Health* 2007, **77** : 500-521

OAKES JM. The (mis)estimation of neighborhood effects: causal inference for a practicable social epidemiology. *Soc Sci Med* 2004, **58** : 1929-1952

OAKES JM. Commentary: Advancing neighbourhood-effects research - selection, inferential support, and structural confounding. *Int J Epidemiol* 2006, **35** : 643-647

PARK S, SAPPENFIELD WM, HUANG Y, SHERRY B, BENSYL DM. The impact of the availability of school vending machines on eating behavior during lunch: the Youth Physical Activity and Nutrition Survey. *J Am Diet Assoc* 2010, **110** : 1532-1536

PEARCE J, HISCOCK R, BLAKELY T, WITTEN K. The contextual effects of neighbourhood access to supermarkets and convenience stores on individual fruit and vegetable consumption. *J Epidemiol Community Health* 2008, **62** : 198-201

PENCHANSKY R, THOMAS JW. The concept of access: definition and relationship to consumer satisfaction. *Med Care* 1981, **19** : 127-140

POWELL LM, AULD MC, CHALOUPKA FJ, O'MALLEY PM, JOHNSTON LD. Associations between access to food stores and adolescent body mass index. *Am J Prev Med* 2007, **33** : S301-S307

POWELL LM, ZHAO Z, WANG Y. Food prices and fruit and vegetable consumption among young American adults. *Health Place* 2009, **15** : 1064-1070

RICHARDSON AS, BOONE-HEINONEN J, POPKIN BM, GORDON-LARSEN P. Neighborhood fast food restaurants and fast food consumption: a national study. *BMC Public Health* 2011, **11** : 543

ROSE D, RICHARDS R. Food store access and household fruit and vegetable use among participants in the US Food Stamp Program. *Public Health Nutr* 2004, **7** : 1081-1088

ROVNER AJ, NANSEL TR, WANG J, IANNOTTI RJ. Food sold in school vending machines is associated with overall student dietary intake. *J Adolesc Health* 2011, **48** : 13-19

SAELENS BE, GLANZ K, SALLIS JF, FRANK LD. Nutrition Environment Measures Study in restaurants (NEMS-R): development and evaluation. *Am J Prev Med* 2007, **32** : 273-281

SIMON PA, KWAN D, ANGELESCU A, SHIH M, FIELDING JE. Proximity of fast food restaurants to schools: do neighborhood income and type of school matter? *Prev Med* 2008, **47** : 284-288

SORENSEN G, STODDARD AM, DUBOWITZ T, BARBEAU EM, BIGBY J, et coll. The influence of social context on changes in fruit and vegetable consumption: results of the healthy directions studies. *Am J Public Health* 2007, **97** : 1216-1227

SPENCE JC, CUTUMISU N, EDWARDS J, RAINE KD, SMOYER-TOMIC K. Relation between local food environments and obesity among adults. *BMC Public Health* 2009, **9** : 192

STORY M, KAPHINGST KM, FRENCH S. The role of child care settings in obesity prevention. *Future Child* 2006, **16** : 143-168

STORY M, KAPHINGST KM, ROBINSON-O'BRIEN R, GLANZ K. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health* 2008, **29** : 253-272

STURM R, DATAR A. Body mass index in elementary school children, metropolitan area food prices and food outlet density. *Public Health* 2005, **119** : 1059-1068

THORNTON LE, BENTLEY RJ, KAVANAGH AM. Fast food purchasing and access to fast food restaurants: a multilevel analysis of VicLANES. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2009, **6** : 28

THORNTON LE, CRAWFORD DA, BALL K. Neighbourhood-socioeconomic variation in women's diet: the role of nutrition environments. *Eur J Clin Nutr* 2010, **64** : 1423-1432

THORNTON LE, BENTLEY RJ, KAVANAGH AM. Individual and area-level socioeconomic associations with fast food purchasing. *J Epidemiol Community Health* 2011, **65** : 873-880

TURRELL G, GISKES K. Socioeconomic disadvantage and the purchase of takeaway food: a multilevel analysis. *Appetite* 2008, **51** : 69-81

TURRELL G, BENTLEY R, THOMAS LR, JOLLEY D, SUBRAMANIAN S, et coll. A multilevel study of area socio-economic status and food purchasing behaviour. *Public Health Nutr* 2009, **12** : 2074-2083

VAN LENTHE FJ, MARTIKAINEN P, MACKENBACH JP. Neighbourhood inequalities in health and health-related behaviour: results of selective migration? *Health Place* 2007, **13** : 123-137

WANG MC, KIM S, GONZALEZ AA, MACLEOD KE, WINKLEBY MA. Socioeconomic and food-related physical characteristics of the neighbourhood environment are associated with body mass index. *J Epidemiol Community Health* 2007, **61** : 491-498

WANG MC, CUBBIN C, AHN D, WINKLEBY MA. Changes in neighbourhood food store environment, food behaviour and body mass index, 1981-1990. *Public Health Nutr* 2008, **11** : 963-970

WANSINK B, CHENEY MM. Super Bowls: serving bowl size and food consumption. *JAMA* 2005, **293** : 1727-1728

WANSINK B, VAN ITTERSUM K, PAINTER JE. Ice cream illusions bowls, spoons, and self-served portion sizes. *Am J Prev Med* 2006, **31** : 240-243

WATTERS JL, SATIA JA, GALANKO JA. Associations of psychosocial factors with fruit and vegetable intake among African-Americans. *Public Health Nutr* 2007, **10** : 701-711

WECHSLER H, BASCH CE, ZYBERT P, LANTIGUA R, SHEA S. The availability of low-fat milk in an inner-city Latino community: implications for nutrition education. *Am J Public Health* 1995, **85** : 1690-1692

WIECHA JL, FINKELSTEIN D, TROPEL PJ, FRAGALA M, PETERSON KE. School vending machine use and fast-food restaurant use are associated with sugar-sweetened beverage intake in youth. *J Am Diet Assoc* 2006, **106** : 1624-1630

WRIGLEY N, WARM D, MARGETTS B. Deprivation, diet, and food-retail access: findings from the Leeds 'food deserts' study. *Environment and Planning A* 2003, **35** : 151-188

ZENK SN, SCHULZ AJ, HOLLIS-NEELY T, CAMPBELL RT, HOLMES N, et coll. Fruit and vegetable intake in African Americans. Income and store characteristics. *Am J Prev Med* 2005, **29** : 1-9

ZENK SN, LACHANCE LL, SCHULZ AJ, MENTZ G, KANNAN S, et coll. Neighborhood retail food environment and fruit and vegetable intake in a multiethnic urban population. *Am J Health Promot* 2009, **23** : 255-264

ZENK SN, SCHULZ AJ, MATTHEWS SA, ODOMS-YOUNG A, WILBUR J, et coll. Activity space environment and dietary and physical activity behaviors: A pilot study. *Health Place* 2011, **17** : 1150-1161