

ESPACE DE VIE ET OBÉSITÉ : QUELLES PISTES D'ACTION ?

par **Jean-Michel OPPERT**^{1,2} et **Hélène CHARREIRE**³ (Paris)

■ Une meilleure compréhension des relations entre l'espace de vie, les comportements liés au bilan d'énergie (activité physique, alimentation) et l'obésité vise à aider la prise de décision en santé publique et aménagement urbain pour la mise en place d'une réelle prévention de l'obésité. Diverses méthodes sont utilisées pour évaluer les caractéristiques de l'environnement (bâti) en lien avec l'activité physique, l'alimentation et l'obésité. L'utilisation de méthodes objectives a démontré les relations existant entre, d'une part, une densité résidentielle plus élevée, une utilisation mixte des espaces/sols et une plus grande facilité de déplacement à pied dans les quartiers (marchabilité), et, d'autre part, un IMC plus faible ou une moindre prévalence de l'obésité. Les interventions en vie réelle du type « expériences naturelles » se développent actuellement pour mieux analyser les relations complexes entre transformations urbaines, habitudes de vie et santé. Par exemple, les confinements imposés lors de la pandémie de COVID-19 ont été suivis dans un certain nombre de villes par des changements urbains importants favorisant les transports actifs, en particulier le vélo pour les trajets domicile-travail. La question reste ouverte de savoir si ce type de transformations au niveau de la rue ou de la ville peuvent perdurer dans le temps et impacter à long terme les comportements et des indicateurs de santé tels que l'obésité.

Mots-clés : environnement, ville, activité physique, nutrition, obésité, prévention.

OBÉSITÉ : DES INÉGALITÉS MAJEURES ET UNE PRÉVENTION INSUFFISANTE

Le surpoids et l'obésité touchent aujourd'hui près de 60 % des adultes en Europe et sont considérés comme le quatrième facteur de risque de maladies non transmissibles, après l'hypertension artérielle, le tabac et des apports alimentaires inadéquats (1). Les inégalités socio-économiques en matière de risque d'obésité sont frappantes. Les données de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) indiquent ainsi qu'en Europe la probabilité d'être en situation d'obésité est augmentée de 90 % chez les femmes et de 50 % chez les hommes appartenant à la catégorie de revenus les plus faibles par rapport à ceux dont les revenus sont les plus élevés (2). Des estimations récentes indiquent que l'impact économique du surpoids et de l'obésité représente jusqu'à 2,2 % du produit intérieur brut (PIB) mondial; une réduction de 5 % de la prévalence prédite entre 2020 et 2060 se traduirait par des économies annuelles d'environ 390 milliards d'euros en moyenne à l'échelle mondiale (3). Cependant, jusqu'à présent, les stratégies de prévention de l'obésité - tant au niveau des individus que des populations - n'ont pas amené de résultat probant (4). De façon générale, aucun pays n'a réussi à inverser la tendance de l'augmentation de la prévalence de l'obésité (4). Il est donc important de questionner nos approches et de les replacer dans une perspective globale, au-delà des actions individuelles sur le mode

Paris, 17-18 novembre 2023

de vie, certes importantes mais insuffisantes pour modifier les tendances au niveau populationnel.

DE L'ENVIRONNEMENT AUX COMPORTEMENTS À L'OBÉSITÉ

Les lieux où les individus résident, travaillent, bougent et mangent c'est-à-dire, d'une manière générale, l'«environnement» de vie, ont une profonde influence sur la santé (5). Dans ce contexte, il a été proposé de considérer l'obésité comme résultant d'une «physiologie normale dans un environnement pathologique» (6). Dans un but d'action, en santé publique et/ou en aménagement urbain, il est donc essentiel de mieux comprendre comment les expositions auxquelles sont soumis les résidents dans un lieu de vie donné peuvent impacter - au-delà des effets des caractéristiques individuelles (âge, sexe, niveau socio-économique, génétique...) - les comportements d'intérêt (activité physique, sédentarité alimentaire) et la prise de poids (Figure 1, d'après ref. 7). Une telle approche sur l'environnement de vie (environnement bâti, social, économique, politique...) ne peut être développée que par un travail interdisciplinaire combinant les sciences biomédicales et les sciences humaines, en particulier la géographie, la sociologie, l'anthropologie ou l'économie.

L'accent mis sur le contexte urbain (8) découle du fait que 55% de la population mondiale vit actuellement dans des villes, une proportion qui devrait passer à 68% d'ici 2050 (9). L'environnement bâti englobe tous les éléments construits de la main de l'homme, les habitats, les infrastructures de transport, les espaces verts (parcs, jardins publics...), les

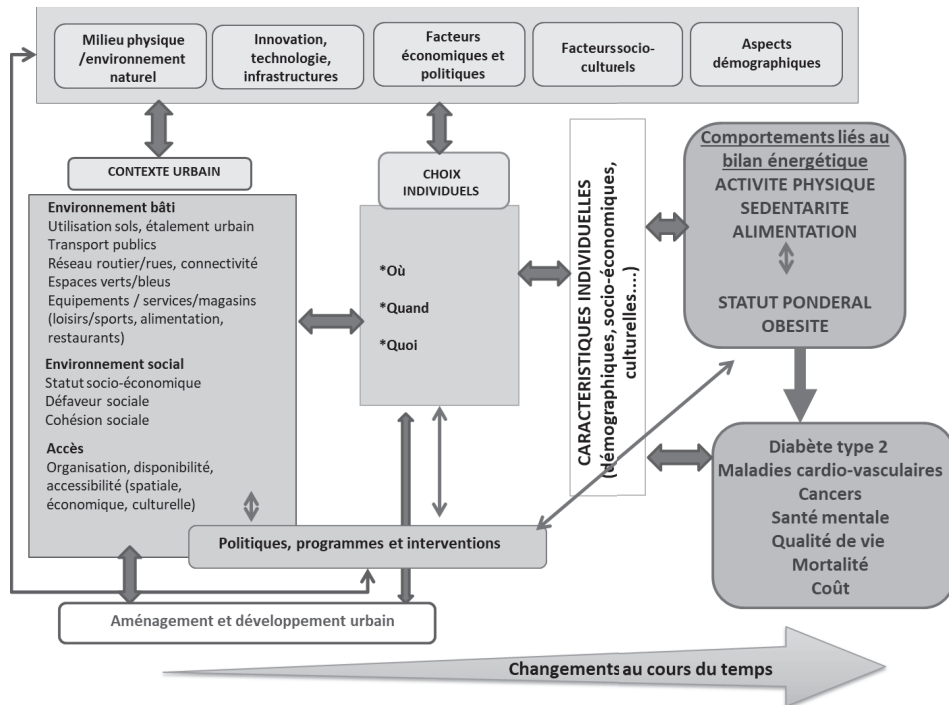


Figure 1. - **Modèle général : environnement de vie, mode de vie et conséquences cardio-métaboliques** (d'après réf. 7).

Mises au point cliniques d'Endocrinologie

installations récréatives et sportives, mais aussi les lieux d'approvisionnement alimentaires tels que magasins d'alimentation, restaurants, fast-foods... (Figure 1). L'environnement social a un effet majeur et peut modérer l'influence de l'environnement bâti sur les comportements d'intérêt et la santé. En outre, la manière dont les résidents perçoivent les caractéristiques de leur cadre de vie comme favorables ou défavorables à un mode de vie sain doit être prise en compte dans le modèle, car ces perceptions peuvent également moduler les relations entre les caractéristiques de l'environnement (bâti, social), les comportements et la santé.

VARIATIONS SPATIALES DE L'OBÉSITÉ

La prévalence du surpoids et de l'obésité varie considérablement d'un continent à l'autre et d'un pays à l'autre, un phénomène très incomplètement expliqué. Dans les pays membres de l'OCDE, la prévalence globale de l'obésité chez les adultes était en 2015 de 19,5 % mais ce taux variait de moins de 6 % en Corée du Sud et au Japon à plus de 30 % en Hongrie, en Nouvelle-Zélande, au Mexique et aux États-Unis (10). De telles variations spatiales d'IMC élevé peuvent également être observées à l'échelle des villes ou des quartiers. Une étude de population portant sur 6,841 adultes résidant à Lausanne a mis en évidence un tel effet quartier, avec des « hotspots » d'indice de masse corporelle (IMC) élevé situés dans les parties nord-ouest et ouest de la ville (11). Il est important de noter que cette concentration d'IMC élevés restait significative après ajustement sur le revenu médian du quartier, soulignant le rôle du lieu de vie lui-même au-delà des caractéristiques socio-économiques.

Des données récentes issues de la cohorte NutriNet-Santé ont montré chez 68,698 adultes français que la relation entre le désavantage socio-économique du quartier et la surcharge pondérale différait selon le contexte urbain (12). Dans l'ensemble, la relation entre déprivation sociale et surpoids était fortement positive (avec une prévalence plus élevée de la surcharge pondérale dans les quartiers défavorisés) dans les banlieues des grandes villes françaises, y compris Paris, alors qu'elle était faible ou nulle dans les petites villes et les zones rurales, et intermédiaire dans les autres villes. Ces résultats soulignent l'importance du contexte urbain dans la modulation de la forte association inverse entre statut socio-économique, au niveau du quartier, et obésité. Ils désignent également certaines zones périurbaines comme des zones où les désavantages se cumulent pour produire des conditions de vie et de santé particulièrement délétères, incluant une forte prévalence d'obésité.

MESURER LES CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT BÂTI

L'évaluation dite objective de l'environnement repose principalement sur l'utilisation de bases de données existantes, annuaires ou répertoires de ressources, équipements, commerces... ou sur des audits. Les audits consistent soit à envoyer des observateurs sur le terrain pour effectuer des relevés de façon standardisée, soit à utiliser à distance des services géospatiaux tels que Google Street View pour documenter des aspects spécifiques de l'environnement bâti comme nous l'avons développé dans le projet européen Spotlight (13, 14). Les méthodes dites subjectives sont basées sur l'évaluation des perceptions par les résidents des caractéristiques de l'environnement de leur quartier par le biais d'entretiens ou de questionnaires. Comme le résume la Figure 1, les variables d'intérêt sont nombreuses incluant par exemple l'utilisation de l'espace urbain, les caractéristiques du bâti, les transports, les équipements et services disponibles etc.

Parmi les approches objectives, les méthodes d'analyse spatiale reposent sur l'utilisation de systèmes d'information géographique (SIG). Il s'agit de méthodes et d'outils informatiques clés qui permettent d'organiser, de gérer et de combiner des données spatiales et thématiques, et de représenter et d'analyser les résultats en fonction de leur localisation géographique (15). Parmi les exemples typiques de données SIG figurent les mesures de densité (nombre d'installations ou de services par unité de surface) ou les mesures de distance (en mètres ou en heures). La connectivité se rapporte à la disponibilité et au caractère direct des itinéraires de déplacement. L'utilisation des sols fait référence à des catégories telles que l'usage résidentiel, commercial, industriel ou récréatif. La marchabilité est un concept important généralement défini par une combinaison de variables telles que la densité résidentielle, l'utilisation des sols et la connectivité des rues (16). La concordance entre l'évaluation subjective et objective des éléments de l'environnement bâti est de niveau modéré, ce qui suggère l'intérêt de combiner les méthodes car elles fournissent des informations complémentaires (17).

ENVIRONNEMENT BÂTI ET OBÉSITÉ: RÔLE MÉDIATEUR DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE

On dispose aujourd'hui d'un ensemble cohérent de données démontrant les liens entre les caractéristiques de l'environnement bâti et l'activité physique, en particulier la catégorie du transport actif (marche, vélo) (18, 19). Une densité résidentielle plus élevée, une utilisation mixte des sols, une plus grande connectivité, la présence et la densité de réseaux de transport public, la présence de ressources comme des magasins, équipements publics ou espaces verts qui représentent des destinations et des services de proximité pour les résidents, ainsi que les scores de marchabilité, la sécurité et l'esthétique du quartier sont des déterminants importants de l'activité physique globale et de la marche en particulier (19-23). De façon intéressante, ces relations varient en fonction des catégories de marche (dans le cadre des loisirs, ou lors des déplacements domicile/travail) (21) et des contextes urbains (24). La densité des équipements et des espaces verts est plus spécifiquement associée à la marche pendant les loisirs (24), tandis que l'utilisation mixte des sols serait davantage liée à la marche à des fins utilitaires (trajet domicile-travail) (21). Une analyse de régression pondérée géographiquement a permis de mettre en évidence l'hétérogénéité spatiale de la relation entre l'environnement bâti et la marche pour les trajets domicile-travail chez des adultes français résidant à Paris et en région parisienne, ce qui indique des nuances locales dans les associations (25). La présence et la densité d'espaces verts ainsi qu'un niveau plus élevé de marchabilité ont également été identifiés comme étant associés à une diminution du temps passé en position assise (26).

En parallèle et concernant la surcharge pondérale, une densité résidentielle plus élevée, une utilisation mixte des sols et un niveau de marchabilité plus élevé dans les quartiers ont été associés à un IMC plus faible ou à une moindre prévalence de l'obésité (22, 27-30). Dans une revue systématique réalisée par Mackenbach et coll., incluant 92 études originales et prenant soigneusement en compte leur qualité méthodologique, deux facteurs, l'étalement urbain et la mixité de l'utilisation des sols, étaient associés de manière consistante au statut pondéral (29). Dans une autre revue plus récente, Dixon et coll. (31) ont passé en revue 89 études portant sur l'association entre les caractéristiques de l'environnement bâti et le statut pondéral ou l'obésité. Le *Tableau 1* montre la proportion des résultats des revues incluses qui confirment l'existence d'une association significative pour des caractéristiques définies de l'environnement bâti liées à l'activité physique ou à l'alimentation. Dans

Tableau. - **Associations entre caractéristiques de l'environnement bâti liées à l'activité physique et l'alimentation et le statut pondéral/obésité** (revue de revues, réf. 31)

Caractéristique de l'environnement	Nombre de revues	Proportion de résultats en faveur d'une association (%)
Usage de sols	10	80
Esthétique des quartiers	4	75
Environnement alimentaire (en général)	3	67
Disponibilité parcs/terrains de jeux	1	55
Diminution du nombre de fast-foods	18	50
Marchabilité	11	47
Disponibilités équipements loisirs/récréatifs	9	45
Disponibilité des supermarchés	12	42
Densité de population	8	37,5

l'ensemble, un statut pondéral plus faible semble le plus souvent associé à une plus grande diversité dans l'occupation des sols, ce qui confirme les observations antérieures, à une esthétique plus agréable des quartiers, à une plus grande disponibilité de parcs et d'aires de jeux et à une moindre concentration de fast-foods ou d'établissements de vente à emporter (31).

La disponibilité et l'accès spatial à des points de vente de produits alimentaires de différents types (magasins locaux, marchés ouverts, supermarchés) et à des restaurants (y compris des fast-foods et des food trucks) font partie des variables les plus utilisées pour caractériser l'environnement alimentaire (32, 33). Par contraste avec les associations bien documentées entre les caractéristiques de l'environnement bâti et l'activité physique, et sur la base d'analyses systématiques récentes, seul un nombre limité d'études fait état de relations significatives entre des caractéristiques de l'environnement alimentaire et le statut pondéral (34). Ces résultats soulignent qu'il serait simpliste d'assimiler de façon directe la présence ou la densité de fast-foods à une augmentation de la prévalence de l'obésité. Dans le contexte urbain des États-Unis, il a été démontré que l'accès financier (prix) plutôt que l'accès spatial (proximité) était essentiel pour prédire les achats alimentaires (35). L'étude de l'accès aux destinations d'intérêt en lien avec l'activité physique, l'alimentation et l'obésité devrait idéalement associer toutes les dimensions liées à l'accessibilité : proximité, diversité, disponibilité, accessibilité financière (coût) et perception (32).

Une étude remarquable est celle de Creatoro et coll. sur la marchabilité des quartiers et l'excès de poids, basée sur des données provenant d'enquêtes transversales répétées dans de grands centres urbains du Canada (36). Ces données ont montré que la prévalence de la surcharge pondérale n'a pas changé sur une période de 10 ans dans les quartiers où la marchabilité est la plus élevée, alors qu'elle a augmenté dans les quartiers où la marchabilité est la plus faible (36), même en prenant en compte le statut socio-économique basé sur le niveau de revenu médian du quartier. En outre, une plus grande marchabilité des quartiers était également associée à une diminution de l'incidence du diabète au cours de la période d'observation, ce qui indique non seulement un effet sur l'excès de poids lui-même, mais aussi sur l'une des comorbidités les plus fréquentes de l'obésité.

La plupart des études réalisées jusqu'à présent sont transversales et ne donnent qu'un aperçu de l'interaction complexe entre l'environnement bâti, les comportements et la santé, ce qui limite l'interprétation causale des associations observées. L'autosélection résidentielle est également un biais potentiel lié au fait que les personnes choisissent de résider dans des quartiers dotés des équipements et des ressources qui correspondent à leurs préférences et à leur mode de vie. Il sera alors difficile de distinguer l'influence des caractéristiques du quartier sur les résultats comportementaux, tels que l'activité physique, du choix de vivre à proximité d'installations permettant d'adopter de tels comportements (37). En outre, au fil du temps, les changements dans l'environnement urbain, la mobilité résidentielle et les événements de la vie qui se produisent au niveau individuel sont susceptibles d'avoir un impact sur les comportements ainsi que sur le revenu et la santé. Une revue systématique avec méta-analyse d'études longitudinales a mis en évidence à nouveau que la marchabilité était la caractéristique de l'environnement bâti la plus régulièrement associée à l'incidence de l'obésité, du diabète de type 2 et de l'hypertension (38).

EFFETS DES CHANGEMENTS DANS L'ENVIRONNEMENT URBAIN : EXPÉRIENCES « NATURELLES »

Le modèle dit d'« expérience naturelle » est actuellement promu comme une approche « en vie réelle » pour évaluer l'impact des transformations urbaines sur l'environnement et la santé. Il s'agit de prendre avantage d'interventions ou de programmes d'aménagement ou de rénovation urbaines pour en étudier les effets potentiels sur les comportements et les indicateurs de santé. Quel serait l'impact à court et à long terme de l'implantation d'un nouveau commerce alimentaire ou d'infrastructures pour la marche et le vélo dans un quartier, et plus spécifiquement dans un quartier défavorisé ? Ces études sont encore peu nombreuses mais elles apparaissent particulièrement importantes à développer en particulier quand des formats d'études plus habituels ne peuvent pas être mis en place (étude randomisée, groupe contrôle...) (39, 40). Une revue systématique récente a analysé les expériences naturelles portant sur l'impact du réaménagement ou de l'introduction d'itinéraires cyclables et/ou pédestres, d'arrêts/lignes ferroviaires, de supermarchés, de marchés de producteurs, de parcs et d'espaces verts (41). Seules huit études sur quinze faisaient état d'au moins un changement favorable en matière d'activité physique ou des apports alimentaires. Il est intéressant de noter que, dans une étude menée à Charlotteville (Caroline du Nord, USA) l'introduction d'un nouveau système de tramway, favorisant la marche de transport par rapport à la voiture, a été associée, chez les résidents proches à une diminution significative de l'IMC (en moyenne de $-1,18 \text{ kg/m}^2$ [IC 95 % $-2,22, -0,13$]) et à une réduction de 81 % du risque de devenir obèse (42). Bien que ces résultats demandent à être confirmés, ils mettent en avant le lien possible entre transformation de l'environnement bâti et évolution de critères de santé liés à l'obésité.

Les études d'opérations de relogement, dans le cadre desquelles les individus s'installent dans de nouveaux espaces d'habitation, peuvent également être considérées comme des expériences naturelles, permettant d'examiner le rôle de la création de quartiers dont l'organisation serait favorable à la santé (43). Le projet RESidential Environment (RESIDE) est une expérience naturelle longitudinale de référence qui examine l'impact de programmes de relogement sur les comportements dans l'agglomération de Perth (Australie) (44). L'étude a débuté en 2003 par le suivi de 1,803 personnes qui ont emménagé dans l'un des 74 nouveaux lotissements construits selon les principes du "Liveable Neighbourhoods Community Design Guidelines", visant la mixité de l'utilisation des espaces urbains, l'augmentation

de la densité résidentielle et de la marchabilité en ville. Parmi les nombreux résultats obtenus dans ce projet, des changements positifs dans la perception des caractéristiques du quartier et une augmentation significative de la marche pour les loisirs ont été observés (44). Dans l'ensemble, il n'y avait pas d'association entre l'IMC et les caractéristiques objectives ou perçues de l'environnement bâti (connectivité des rues, densité des destinations), à l'exception d'une association positive avec la perception de la sécurité dans le quartier de résidence.

Une autre étude importante a été réalisée dans l'ancien village olympique et paralympique des Jeux de Londres 2012, rebaptisé East Village (projet ENABLE, réf. 45). Ce nouveau quartier résidentiel a été spécialement conçu pour encourager un mode de vie actif en facilitant les déplacements à pied et l'accès aux transports publics. L'évolution de l'activité physique mesurées par accélérométrie et de la composition corporelle (masse grasse) ainsi que la qualité objective et subjective de l'environnement bâti ont été comparées entre les adultes qui avaient emménagé dans un logement à East Village et ceux qui n'avaient pas déménagé (au total, 1,278 adultes issus de 1,008 ménages au moment de l'enquête de référence). Après deux ans de suivi, le déménagement à East Village a été associé à une amélioration des mesures objectives de l'environnement bâti et de la perception du quartier par les résidents, mais aucun changement notable n'a été observé au niveau de l'activité physique, de l'IMC ou du pourcentage de graisse corporelle (45).

Les changements temporaires de l'environnement bâti qui se produisent de plus en plus souvent dans les grandes villes (urbanisme «tactique») permettent de nouveaux types d'études innovantes et évolutives (46). L'aménagement des trottoirs et de zones piétonnes, la construction de pistes cyclables ou la mise en place de mobilier urbain spécifique (bancs) peuvent avoir un impact sur la manière dont l'espace de la ville est utilisé et perçu, ce qui peut entraîner des modifications en retour sur le projet urbain lui-même. Ainsi, les fermetures imposées pour limiter la propagation de la pandémie de COVID-19 ont été suivies dans un certain nombre de villes par des changements urbains significatifs favorisant les transports actifs, en particulier le vélo pour les trajets domicile-travail (47). Il reste à définir si ces changements perdurent dans le temps et peuvent impacter à terme les indicateurs de santé, tels que l'obésité.

CONCLUSION

Améliorer le cadre de vie pour qu'il devienne plus favorable à la santé fait partie intégrante des politiques de prévention des maladies non transmissibles comme l'obésité (48). Ces interventions et programmes peuvent contribuer également à atteindre certains objectifs de développement durable (ODD) tels que définis par l'Organisation des Nations Unies, plus particulièrement l'ODD 3 (Assurer une vie saine et promouvoir le bien-être de tous à tout âge) et l'ODD 11 (Rendre les villes et les établissements humains inclusifs, sûrs, résilients et durables) (49). Il reste cependant beaucoup à faire pour : mieux suivre les comportements d'intérêt ; mieux enregistrer et analyser le mouvement quotidien dans l'espace et le temps ; mieux comprendre comment les individus interagissent avec leur environnement de vie et l'influence des conditions socio-économiques sur ces interactions ; définir et mettre en place des interventions adaptées aux contextes urbains et évaluer leur efficacité sur les comportements et la santé. Le thème de la prévention de l'obésité et des pathologies associées, qui s'intègre aujourd'hui aux grands défis mondiaux (changement climatique), pose la question de l'équité des actions à mener quand il s'agit de transformer nos espaces de vie pour améliorer notre santé (50).

REMERCIEMENTS

Les recherches conduites par les auteurs ont bénéficié du soutien de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), de l'Institut National du Cancer (Inca) et de la Commission Européenne.

1. Sorbonne Université, Service de Nutrition, Hôpital Pitié-Salp  tr  ri  re (AP-HP), Paris
2.   quipe de Recherche en   pid  miologie Nutritionnelle (EREN), Université Sorbonne Paris Nord, INSERM U1153, INRAE U1125, CNAM, CRESSS- Université Paris Cité, Bobigny
3. MoISA, Univ Montpellier, CIRAD, CIHEAM-IAMM, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier

Adresse pour la correspondance : Professeur Jean-Michel OPPERT - Service de Nutrition, Hôpital Piti  -Salp  tr  ri  re (AP-HP) - 47-83 boulevard de l'Hôpital 75013 Paris - T  l: 01 42 17 57 79

Email : jean-michel.oppert@sorbonne-universite.fr

LIVING SPACE AND OBESITY: WHAT COURSES OF ACTION?

by **Jean-Michel OPPERT**^{1,2} and **Hélène CHARREIRE**³
(Paris - France)

ABSTRACT

A better understanding of relationships between the living environment, lifestyle behaviours such as physical activity, and obesity aims to produce evidence that will inform the decision-making process in public health as well as in urban planning to design interventions and policies addressing the global burden of obesity. A variety of methods have been used to assess built environment characteristics of interest in the field of non-communicable diseases, including those potentially related to physical activity, diet and obesity. Using objective methods, higher residential density, mixed land use, and higher neighbourhood walkability level have been reported to be associated with lower BMI or decreased prevalence of obesity. Issues of current major interest include the natural experiment design to decipher the complex relationships between urban environments, lifestyle habits and obesity. Lockdowns imposed to limit the spread of the COVID-19 pandemic have been followed in a number of cities by significant urban changes favouring active transport, specifically cycling for commuting. Whether these changes at the street or city level may last over time and influence health outcomes such as obesity in the long term needs further investigation.

Key-words: environment, urban, physical activity, nutrition, obesity, prevention.

BIBLIOGRAPHIE

- 1. World Health Organization.** Regional Office for Europe. WHO European Regional Obesity Report 2022 [Internet]. World Health Organization. Regional Office for Europe; 2022 Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/353747> - **2. OECD.** The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention [Internet]. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development; 2019 [cited 2023 Apr 13]. Available from: https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-heavy-burden-of-obesity_67450d67-en - **3. Okunogbe A, Nugent R, Spencer G, Ralston J, Wilding J.** Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for eight countries. *BMJ Glob Health.* 2021; **6**: e006351. - **4. Roberto CA, Swinburn B, Hawkes C, Huang TT-K, Costa SA, Ashe M, et al.** Patchy progress on obesity prevention: emerging examples, entrenched barriers, and new thinking. *Lancet.* 2015; **385**: 2400-9. - **5. Goenka S, Andersen LB.** Our health is a function of where we live. *Lancet.* 2016; **387(10034)**: 2168-70. - **6. Egger G, Swinburn B.** An "ecological" approach to the obesity pandemic. *BMJ.* 1997; **315(7106)**: 477-80. - **7. HLPE.** Nutrition and food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome, 2017. - **8. Giles-Corti B, Vernez-Moudon A, Reis R, Turrell G, Dannenberg AL, Badland H, et al.** City planning and population health: a global challenge. *Lancet.* 2016; **388(10062)**: 2912-2924. - **9. United Nations.** World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. New York: United Nations.; Department of Economic and Social Affairs, Population Division; 2019. - **10. OECD.** Obesity update 2017. www.oecd.org/health/obesity-update.htm - **11. Joost S, Duruz S, Marques-Vidal P, Bochud M, Stringhini S, Paccaud F, Gaspoz JM, et al.** Persistent spatial clusters of high body mass index in a Swiss urban population as revealed by the 5-year GeoCoLaus longitudinal study. *BMJ Open.* 2016; **6(1)**: e010145. - **12. Feuillet T, Valette JF, Charreire H, Kesse-Guyot E, Julia C, Vernez-Moudon A, et al.** Influence of the urban context on the relationship between neighbourhood deprivation and obesity. *Soc Sci Med.* 2020; **265**: 113537. - **13. Charreire H, Mackenbach JD, Ouasti M, Lakerveld J, Compernelle S, Ben-Rebah M, et al.** Using remote sensing to define environmental characteristics related to physical activity and dietary behaviours: a systematic review (the SPOTLIGHT project). *Health Place.* 2014; **25**: 1-9. - **14. Bethlehem JR, Mackenbach JD, Ben-Rebah M, Compernelle S, Glonti K, Bárδος H, et al.** The SPOTLIGHT virtual audit tool: a valid and reliable tool to assess obesogenic characteristics of the built environment. *Int J Health Geogr.* 2014; **13**: 52. - **15. Thornton LE, Pearce JR, Kavanagh AM.** Using Geographic Information Systems (GIS) to assess the role of the built environment in influencing obesity: a glossary. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; **8**: 71. - **16. Frank LD, Schmid TL, Sallis JF, Chapman J, Saelens BE.** Linking objectively measured physical activity with objectively measured urban form: findings from SMARTRAQ. *Am J Prev Med.* 2005; **28(2 Suppl 2)**: 117-25. - **17. Roda C, Charreire H, Feuillet T, Mackenbach JD, Compernelle S, Glonti K, et al.** Mismatch between perceived and objectively measured environmental obesogenic features in European neighbourhoods. *Obes Rev.* 2016; **17 Suppl 1**: 31-41. - **18. McCormack GR, Shiell A.** In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011; **8**: 125. - **19. Sallis JF, Floyd MF, Rodríguez DA, Saelens BE.** Role of built environments in physical activity, obesity, and cardiovascular disease. *Circulation.* 2012; **125(5)**: 729-37. - **20. Frank LD, Andresen MA, Schmid TL.** Obesity relationships with community design, physical activity, and time spent in cars. *Am J Prev Med.* 2004; **27(2)**: 87-96. - **21. Saelens BE, Handy SL.** Built environment correlates of walking: a review. *Med Sci Sports Exerc.* 2008; **40 (7 Suppl)**: S550-66. - **22. Grasser G, Van Dyck D, Titze S, Strongegger W.** Objectively measured walkability and active transport and weight-related outcomes in adults: a systematic review. *Int J Public Health.* 2013; **58(4)**: 615-25. - **23. Sallis JF, Cerin E, Conway TL, Adams MA, Frank LD, Pratt M, et al.** Physical activity in relation to urban environments in 14 cities worldwide: a cross-sectional study. *Lancet.* 2016; **387(10034)**: 2207-17. - **24. Chaix B, Simon C, Charreire H, Thomas F, Kestens Y, Karusisi N, et al.** The environmental correlates of overall and neighborhood based recreational walking (a cross-sectional analysis of the RECORD Study). *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2014; **11(1)**: 20. - **25. Feuillet T, Charreire H, Menai M, Salze P, Simon C, Dugas J, et al.** Spatial heterogeneity of the relationships between environmental characteristics and active commuting: towards a locally varying social ecological model. *Int J Health Geogr.* 2015 Mar 25; **14**: 12. - **26. O'Donoghue G, Perchoux C, Mensah K, Lakerveld J, van der Ploeg H, Bernaards C, et al.** DEDIPAC Consortium. A systematic review of correlates of sedentary behaviour in adults aged 18-65 years: a socio-ecological approach. *BMC Public Health.* 2016; **16**: 163. - **27. Durand CP, Andalib M, Dunton GF, Wolch J, Pentz MA.** A systematic review of built environment factors related to physical activity and obesity risk: implications for smart growth urban planning. *Obes Rev.* 2011; **12(5)**: e173-82. - **28. 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(3)**: 217-30. - **29. Mackenbach JD, Rutter H, Compernelle S, Glonti K, Oppert JM, Charreire H, et al.** Obesogenic environments: a

systematic review of the association between the physical environment and adult weight status, the SPOTLIGHT project. *BMC Public Health*. 2014; **14**: 233. - **30. Drewnowski A, Buszkiewicz J, Aggarwal A, Rose C, Gupta S, Bradshaw A**. Obesity and the built environment: a reappraisal. *Obesity (Silver Spring)*. 2020; **28(1)**: 22-30. - **31. Dixon BN, Ugwoaba UA, Brockmann AN, Ross KM**. Associations between the built environment and dietary intake, physical activity, and obesity: A scoping review of reviews. *Obes Rev*. 2021; **22(4)**: e13171. - **32. Charreire H, Casey R, Salze P, Simon C, Chaix B, Banos A, et al**. Measuring the food environment using geographical information systems: a methodological review. *Public Health Nutr*. 2010; **13(11)**: 1773-85. - **33. Vonthron S, Perrin C, Soulard CT**. Foodscape: A scoping review and a research agenda for food security-related studies. *PLoS One*. 2020; **15(5)**: e0233218. - **34. Wilkins E, Radley D, Morris M, Hobbs M, Christensen A, Marwa WL, et al**. A systematic review employing the GeoFERN framework to examine methods, reporting quality and associations between the retail food environment and obesity. *Health Place*. 2019; **57**: 186-199. - **35. Drewnowski A, Aggarwal A, Hurvitz PM, Monsivais P, Moudon AV**. Obesity and supermarket access: proximity or price? *Am J Public Health*. 2012; **102(8)**: e74-80. - **36. Creatore MI, Glazier RH, Moineddin R, Fazli GS, Johns A, Gozdyra P**. Association of neighborhood walkability with change in overweight, obesity, and diabetes. *JAMA*. 2016; **315(20)**: 2211-20. - **37. Lamb KE, Thornton LE, King TL, Ball K, White SR, Bentley R, et al**. Methods for accounting for neighbourhood self-selection in physical activity and dietary behaviour research: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2020; **17(1)**: 45. - **38. Chandrabose M, Rachele JN, Gunn L, Kavanagh A, Owen N, Turrell G, et al**. Built environment and cardio-metabolic health: systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Obes Rev*. 2019; **20(1)**: 41-54. - **39. Petticrew M., Cummins S., Ferrell C., Findlay A., Higgins C., Hoy C., et al**. Natural experiments: An underused tool for public health? *Public Health*. 2005; **119**: 751-757. - **40. Leatherdale ST**. Natural experiment methodology for research: a review of how different methods can support real-world research. *International Journal of Social Research Methodology*. 2019; **22(1)**: 19-35. - **41. MacMillan F, George ES, Feng X, Merom D, Bennie A, Cook A, et al**. Do natural experiments of changes in neighborhood built environment impact physical activity and diet? A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; **15(2)**: 217. - **42. MacDonald JM, Stokes RJ, Cohen DA, Kofner A, Ridgeway GK**. The effect of light rail transit on body mass index and physical activity. *Am J Prev Med*. 2010; **39(2)**: 105-12. - **43. Ding D, Nguyen B, Learnihan V, Bauman AE, Davey R, Jalaludin B, et al**. Moving to an active lifestyle? A systematic review of the effects of residential relocation on walking, physical activity and travel behaviour. *Br J Sports Med*. 2018; **52(12)**: 789-799. - **44. Hooper P, Foster S, Bull F, Knuiman M, Christian H, Timperio A, et al**. Living liveable? RESIDE's evaluation of the "Liveable Neighborhoods" planning policy on the health supportive behaviors and wellbeing of residents in Perth, Western Australia. *SSM Popul Health*. 2020; **10**: 100538. - **45. Nightingale CM, Limb ES, Ram B, Shankar A, Clary C, Lewis D, et al**. The effect of moving to East Village, the former London 2012 Olympic and Paralympic Games Athletes' Village, on physical activity and adiposity (ENABLE London): a cohort study. *Lancet Public Health*. 2019; **4(8)**: e421-e430. - **46. M. Lydon, A. Garcia**. Tactical Urbanism: Short-term Action, Long-term Change, vol. 2, Washington, USA: Island Press; 2015. - **47. Honey-Ros es J, Anguelovski I, Chireh VK, Daher C, Konijnendijk van den Bosch C. Litt JS, et al**. The impact of COVID-19 on public space: an early review of the emerging questions – design, perceptions and inequities, *Cities & Health*, 2020. - **48. Gortmaker SL, Swinburn BA, Levy D, Carter R, Mabry PL, Finegood DT, et al**. Changing the future of obesity: science, policy, and action. *Lancet*. 2011; **378(9793)**: 838-47. - **49. United Nations**. SDG Indicators. Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development (<https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/>). - **50. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al**. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019; **393(10173)**: 791-846.