

L'exposition des citoyens aux espaces bleus réduit-elle la mortalité ? Investigations au Canada et en Australie

Défrichant un terrain encore peu exploré, une étude canadienne de grande envergure* suggère des effets bénéfiques importants des espaces bleus en reliant l'exposition résidentielle à une diminution de la mortalité générale non accidentelle ou due à six causes spécifiques. Une telle association n'est pas retrouvée dans une cohorte d'hommes âgés vivant à Perth (capitale de l'Australie-Occidentale), l'étude# n'indiquant pas de relation évidente entre les espaces de nature – verts ou bleus – et la mortalité.

This large-scale Canadian study of a sparsely explored field suggests important beneficial effects of living near water ("blue spaces") by linking residential exposure to lower death rates from non-accidental and six specific causes. Conversely, a study# of a cohort of older men living in Perth, in western Australia, shows no obvious relation between natural spaces – green or blue – and mortality.*

Un nombre croissant de travaux épidémiologiques soutient l'intérêt pour la santé des citoyens de l'exposition à la verdure, mesurée en termes de végétation environnante (*greenness*) ou de parcs et autres espaces de nature (*greenspace*). Trois vastes études conduites en Amérique du Nord l'ont notamment associée à une réduction de la mortalité générale non accidentelle ou de cause cardiovasculaire, un effet auquel plusieurs facteurs pourraient contribuer (atténuation du stress, de la pollution atmosphérique et de la chaleur urbaine, promotion de l'activité physique, interactions sociales positives, etc.).

L'une de ces études s'appuyait sur les données de la *Canadian Census Health and Environment Cohort* (CanCHEC), une vaste cohorte constituée lors du recensement national de l'année 2001, représentative de la population canadienne

adulte non institutionnalisée (près de 3,5 millions de personnes ayant rempli la version longue du questionnaire administrée de façon aléatoire à un foyer sur cinq), qui a été liée à la base canadienne de données sur la mortalité et suivie jusqu'en 2011.

Les données de cette cohorte ont de nouveau été exploitées pour examiner la relation entre la mortalité et l'exposition aux espaces bleus naturels. Bordé par trois océans, traversé par de grands fleuves et possédant près de 600 lacs de plus de 100 km², le Canada représente un territoire idéal pour cette investigation. De nombreuses villes s'ouvrant sur des eaux maritimes ou continentales, une proportion substantielle de la population urbaine a accès à, ou vue sur, un environnement aquatique.

Selon un travail de recherche en psychologie (utilisant des photographies de paysages urbains, naturels et mixtes), un tel

environnement est particulièrement attractif et ressourçant : un paysage urbain avec de l'eau est préféré à un environnement construit avec de la verdure et aussi bien noté qu'un paysage vert naturel. Les bénéfices sanitaires de l'exposition à un espace bleu restent toutefois à établir. Une première méta-analyse des études épidémiologiques [1] conclut à des preuves limitées d'un effet favorable sur la santé mentale et l'activité physique, tandis que l'impact sur la santé générale, le surpoids et l'état cardiovasculaire est hypothétique, les données étant rares et incohérentes.

Concernant la mortalité, une seule publication était alors disponible, focalisée sur les effets de la chaleur dans la population âgée de Lisbonne (Portugal), observant un moindre excès de mortalité dans le secteur le plus proche (≤ 4 km) de l'océan ou de l'estuaire du Tage. L'apport de cette vaste étude canadienne est donc notable.



Présentation

Les auteurs ont restreint la zone étudiée aux 30 principales agglomérations urbaines (plus de 100 000 habitants) et la population aux Canadiens de naissance (les immigrants tendant à présenter un meilleur état de santé et des comportements durablement plus favorables). Un critère d'âge (25 à 89 ans à l'inclusion) a été appliqué dans l'objectif d'optimiser le suivi résidentiel, par croisement avec le fichier de l'administration fiscale (l'information fournie à chaque déclaration annuelle des revenus étant un code postal à six chiffres alloué à un petit secteur de la ville ou à un seul immeuble). Ce suivi a permis de réassigner l'exposition aux espaces bleus (incluant lacs et grands réservoirs, fleuves et océans) en cas de déménagement.

Les auteurs ont choisi une zone tampon de 250 m autour du domicile en référence à leur propre investigation des effets de l'exposition à la verdure sur la mortalité et à celle menée dans la *Nurses' Health Study* rapportant également une association avec l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI) dans les 250 m. Selon cette définition, 8,3 % de la population était exposée aux espaces bleus à l'inclusion (105 230 sujets dans une cohorte totale de 1 265 515). Au cours du suivi (en moyenne 10,6 ans), 106 180 décès de cause non accidentelle sont survenus. L'association entre l'exposition et la mortalité (générale et de causes spécifiques : maladies cardiovasculaires [seules ou associées au diabète], cardiopathies ischémiques, maladies cérébrovasculaires, affections respiratoires, démence et maladie d'Alzheimer) a été examinée en tenant compte du sexe, de l'âge (catégories de cinq ans) et de la localisation (agglomération urbaine). Le modèle complet intégrait plusieurs covariables socio-démographiques individuelles (statut autochtone, de minorité visible, marital et vis-à-vis de l'emploi, niveau d'études atteint et niveau de revenu) et à l'échelon du quartier (proportion de sujets sans emploi, sans diplôme, et de foyers à faibles revenus). Il était également ajusté sur le NDVI-250 m et l'exposition

résidentielle à la pollution atmosphérique (concentrations modélisées du dioxyde d'azote [*land-use regression*], des PM_{2,5} [à partir de données satellites à une résolution spatiale d'environ 1 × 1 km], et de l'ozone [modélisation limitée à la saison chaude, pas de grille d'environ 21 km]). En l'absence de données, l'exposition au bruit urbain n'a pas pu être prise en compte.

Effet protecteur de l'exposition

L'exposition aux espaces bleus est associée à une diminution du risque de mortalité allant de 12 % pour la mortalité générale (*hazard ratio* [HR] = 0,879 [IC₉₅ : 0,861-0,897]) à plus de 16 % pour les décès par maladie cérébrovasculaire (HR = 0,834 [0,765-0,910]) et respiratoire (HR = 0,838 [0,782-0,898]). Elle n'est pas associée à un moindre risque de décès de cause externe/accidentelle pris comme témoin négatif ($n = 5\,240$: HR = 0,932 [0,847-1,026]).

Des analyses complémentaires à la recherche de facteurs modifiant l'association avec la mortalité générale montrent un effet protecteur de l'exposition plus important chez les femmes que chez les hommes, et dans la population âgée (≥ 65 ans *versus* 25-64 ans). Des différences sont également observées selon le niveau de revenu (suggérant des bénéfices plus prononcés dans les trois premiers déciles par rapport aux plus hauts revenus), mais les écarts ne sont pas significatifs. Le niveau d'études atteint (quatre catégories) n'apparaît pas modifier l'association.

Les auteurs appellent à mieux explorer les effets sanitaires de l'exposition aux espaces bleus, leurs résultats indiquant qu'ils pourraient être importants. La métrique utilisée ici est perfectible : si la zone des 250 m autour de l'habitation peut être considérée comme le périmètre de proximité dans lequel le sujet évolue la plupart du temps, elle ne garantit pas un contact régulier avec un espace aquatique qui peut être difficilement accessible, peu attrayant ou non visible depuis la maison. Par ailleurs, les sensations procurées par la vie près d'un océan (visuelles, mais aussi auditives et olfactives) sont peu comparables à

l'expérience d'un lac intérieur. Ces facteurs et d'autres (comme l'effet de rafraîchissement qui dépend de l'exposition au vent) nécessitent d'être pris en compte pour améliorer les connaissances.

Résultats contradictoires à Perth

Cette seconde analyse a été conduite dans une cohorte d'hommes âgés constituée entre 1996 et 1999 dans le cadre d'une étude sur l'anévrisme de l'aorte abdominale. Près de 20 000 résidents de l'agglomération de Perth âgés d'au moins 65 ans (identifiés sur la base des listes électorales) ont été invités à un examen de dépistage : 12 203 ont répondu positivement et ont été inclus dans une cohorte (*Health in Men Study*) qui a été suivie jusqu'en décembre 2014. Les dates et causes de décès ont été obtenues par croisement avec la base de données sanitaires de l'État d'Australie-Occidentale (*Western Australian Data Linkage System*). Les sujets dont l'adresse n'a pas pu être géocodée ou ayant déménagé au cours du suivi ($n = 2\,955$) ont été exclus, ainsi que 23 cas de décès par accident et sept participants avec données manquantes, ramenant l'échantillon disponible pour cette analyse à 9 218 hommes. L'âge moyen à l'entrée était de 72,2 ans et 5 892 sujets (soit 63,9 % de la population) sont décédés au cours du suivi.

Trois indicateurs d'exposition aux espaces bleus (océan, fleuve Swan et ses affluents, lacs et plans d'eau naturels) ont été construits. Le premier était la distance en ligne droite du domicile à l'espace aquatique le plus proche (valeur moyenne 676 m et écart-type 438 m) : la population a été répartie par quartile et le premier a été pris pour référence. Le deuxième était le nombre d'espaces d'au moins 2 500 m² dans une zone tampon circulaire (des périmètres de 500 et 1 000 m autour du domicile ont été considérés) : la population a été répartie en trois groupes (aucun espace [référence], 1 et ≥ 2). Le troisième indicateur était la surface bleue totale dans les deux mêmes zones tampons (répartition par tertile). Les covariables contrôlées étaient l'âge (en années), le statut marital (marié, séparé ou divorcé,

veuf, jamais en couple), le pays de naissance (Australie, région d'Europe du Nord, région méditerranéenne, autre), le niveau d'études (école primaire, secondaire, scolarité complète, études supérieures), le tabagisme (aucun, actuel, passé) et un indicateur du statut socio-économique (indice de défaveur du quartier de résidence de 1 à 5).

L'analyse utilisant le premier indicateur montre un risque accru de mortalité uniquement dans le deuxième quartile (HR = 1,10 [1,02-1,18]). Plus à distance d'un espace bleu, l'excès de mortalité n'est pas significatif (troisième quartile : HR = 1,06 [0,98-1,14]) ou inexistant (HR = 0,99 dans le dernier quartile). Seuls deux résultats des analyses avec les autres indicateurs sont significatifs et de sens contraire à l'attendu : le risque de mortalité est accru dans le deuxième tertile de surface bleue dans une zone tampon de 500 m (HR = 1,16 [1,04-1,30]) et dans une zone tampon de 1 000 m abritant au moins deux espaces bleus (HR = 1,07 [1-1,15]).

Sous réserve qu'ils n'aient pas été produits par la multiplicité des tests statistiques, ces résultats suggèrent une relation complexe entre la mortalité et les espaces bleus.

L'étude rapporte par ailleurs un risque de mortalité diminué dans les zones où la végétation est la plus dense comparativement aux moins vertes sur la base du NDVI (quatre catégories et trois périmètres : 100, 300 et 500 m). Toutefois, l'association n'est significative que dans le modèle de base ajusté sur l'âge ; l'introduction une à une des autres variables indique le potentiel de confusion du niveau d'études.

Les auteurs ont également considéré le nombre et la surface des parcs et autres espaces de nature aménagés ou pas (broussailles) autour de la résidence. Comme avec les autres critères, ils obtiennent des résultats significatifs isolés difficiles à interpréter. Ainsi, par rapport à l'absence d'espace naturel accessible par la rue dans les 500 m autour du domicile, la présence d'un espace s'avère bénéfique (HR = 0,90 [0,84-0,97]), mais deux espaces

ou plus n'ont pas d'effet significatif (HR = 0,97 [0,90-1,05]).

À la base, la cohorte présentait un risque élevé de mortalité, ce qui peut expliquer la difficulté à détecter une influence marginale de l'exposition aux espaces bleus et verts. Les résultats obtenus dans cette population particulière sont difficilement transposables à d'autres populations urbaines, plus jeunes et mixtes.

Laurence Nicolle-Mir

*Crouse DL¹, Balram A, Hystad P, *et al.* Associations between living near water and risk of mortality among urban Canadians. *Environ Health Perspect* 2018 ; 126(7) : 077008. doi : 10.1289/EHP3397

¹ Department of Sociology, University of New Brunswick & New Brunswick Institute for Research, Data, and Training, Fredericton, Canada.

#Zijlema WL¹, Stasinska A, Blake D, *et al.* The longitudinal association between natural outdoor environments and mortality in 9218 older men from Perth, Western Australia. *Environ Int* 2019 ; 125 : 430-6. doi : 10.1016/j.envint.2019.01.075

¹ Barcelona Institute for Global Health (ISGlobal), Barcelone, Espagne.

1. *Environ Risque Sante* 2018 ; 17 : 24-26.