

Verdure environnante et déclin cognitif dans la cohorte britannique *Whitehall II*

Disposant de données longitudinales sur une période de 10 années, les auteurs de cette étude* mettent en évidence un effet protecteur de l'exposition à la verdure environnante sur le déclin cognitif lié à l'âge. Les résultats rapportés nécessitent confirmation et plus ample investigation.

Using longitudinal data covering a 10-year period, the authors of this study show that exposure to surrounding greenness protects against age-related cognitive decline. The results require confirmation and further investigation.*

A l'échelle mondiale, la proportion des personnes de plus de 60 ans aura quasiment doublé en 2050 par rapport à l'année 2015 (passant de 12 à 22 %) selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), tandis que la part de la population vivant en zone urbaine aura franchi la barre des deux tiers selon l'Organisation des Nations unies (ONU). Cette perspective stimule la recherche sur les bienfaits potentiels de la nature en ville pour un cerveau vieillissant.

Plusieurs effets de la verdure environnante (« greenness ») censés contribuer à son impact favorable sur des indicateurs sanitaires généraux (morbidité, mortalité, santé générale perçue, santé mentale) sont également pertinents pour la santé cognitive au vu des facteurs de risque connus ou supposés de déclin cognitif et de démence. L'exposition à la verdure pourrait ainsi s'avérer protectrice via des effets d'atténuation de la pollution atmosphérique, du bruit et du stress, et de promotion de l'activité physique et de la cohésion sociale.

Trois pistes ont été explorées par les auteurs de ce travail qui s'appuie sur les données de la cohorte *Whitehall II*. Établie entre 1985 et 1988, elle incluait au départ 10 308 agents du service public britannique. Le suivi, toujours en cours, comporte des examens médicaux et le recueil d'informations par questionnaire tous les cinq ans. L'évaluation des fonctions cognitives a été réalisée pour la première fois entre 1997 et 1999 chez 6 506 participants alors âgés de 45 à 68 ans (en moyenne 55,7 ans) qui résidaient pour la plupart en Angleterre (97,9 %) et principalement dans le sud-est du pays, sinon en Écosse ou au Pays de Galles. Certaines caractéristiques de cette population (prédominance d'hommes

[71 %], de sujets blancs [91 %], mariés [79 %] et diplômés du supérieur [36,8 %]) peuvent affecter la généralisation des résultats de l'étude.

Trois fonctions ont été évaluées : le raisonnement (verbal et mathématique, par le test Alice Heim 4), la fluidité verbale (un test de fluidité phonémique et un de fluidité sémantique) et la mémoire à court terme (test de rappel de mots après lecture lente d'une liste de 20 mots d'une ou deux syllabes). Pour chaque fonction (en regroupant les deux tests pour la fluidité verbale), le score a été converti en z-score spécifique à la population étudiée. Un z-score cognitif global a également été établi.

La même batterie de tests a été de nouveau administrée aux deux étapes de suivi successives : en 2002-2004 (5 865 participants [131 décès et 510 non répondants]) et en 2007-2009 ($n = 5\,601$ [329 décès et 576 non répondants]). Sur la période totale des 10 années d'évolution, le score cognitif global avait diminué de 0,331 écart-type en moyenne. La fluidité verbale avait progressivement décliné (z-score moyen : - 0,218 à la deuxième évaluation et - 0,330 à la troisième) et la trajectoire du déclin mnésique était accentuée entre la deuxième (z-score : - 0,018) et la troisième évaluation (- 0,270), contrairement à celle du raisonnement (- 0,209 puis 0,236).

Estimation de l'exposition à la verdure

L'adresse de chaque participant à chacune de ses visites de suivi a été géocodée (au niveau du centroïde de son code postal couvrant un nombre médian de 14 foyers

dans la zone de l'étude) et l'importance de la verdure environnante a été estimée sur la base de l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI) en pleine période de végétation (mai-juin) de l'année de référence. Le territoire étant cartographié à une résolution spatiale de 250 m x 250 m, un rayon de 500 m a été arrêté pour définir la plus petite zone tampon. Si cette zone représente l'environnement résidentiel direct, les auteurs conviennent qu'un périmètre plus restreint aurait été intéressant pour capturer l'accès immédiat (y compris visuel) à la verdure. Ils ont également considéré une zone plus vaste (1 000 m autour du centroïde) facilement couverte à pied.

Fondé sur la différence de réflectance entre les bandes rouge et proche infrarouge du spectre électromagnétique, le NDVI présente l'avantage d'être un outil de mesure standardisé du couvert végétal et de l'activité photosynthétique (absorption du rouge par la chlorophylle et réflexion du proche infrarouge par l'eau de la structure foliaire). Tout type de végétation y contribuant (incluant celle des plus petits jardins privés et les arbres de rue), l'indice ne renseigne pas sur la qualité, la surface et l'accessibilité de l'espace vert. La prise en compte de l'exposition résidentielle uniquement (occultant l'exposition en d'autres lieux) est une autre limite de l'étude, atténuée par la proportion des retraités dans la cohorte (de 27 % au départ à 66 % au terme du suivi).

Influence sur le déclin cognitif

Le score cognitif global à la base n'est pas associé au niveau de la verdure environnante dans le modèle pleinement ajusté

(âge, sexe, ethnicité, statut marital, consommation d'alcool, tabagisme, consommation de fruits et légumes, niveau d'études, grade du fonctionnaire et indices de défaveur sociale à l'échelon du quartier [l'un fondé sur les revenus et l'autre sur le taux d'emploi]). En revanche, à l'issue du suivi, l'exposition à la verdure apparaît associée à une moindre altération des fonctions cognitives. L'augmentation d'un intervalle interquartile (IIQ) du NDVI-500 m influence positivement le z-score cognitif global (+ 0,020 en moyenne [IC₉₅ : 0,003-0,037]), ainsi que les z-scores de raisonnement (+ 0,022 [0,007-0,038]) et de fluidité verbale (+ 0,021 [0,002-0,040]). Un impact sur le score mnésique caractérisé par un début de déclin plus tardif n'est pas observé (- 0,003 [- 0,029 à + 0,022]). Les estimations sont équivalentes avec le NDVI-1 000 m (par exemple sur le z-score cognitif global : + 0,021 [0,003-0,039]).

Ces résultats sont robustes aux analyses de sensibilité avec le même modèle (notamment exclusion de certaines franges de la population et analyse cas complets

en alternative à l'imputation des données manquantes) ou après ajustement supplémentaire sur des caractéristiques du quartier.

Analyses complémentaires

Les auteurs ont réalisé des analyses stratifiées selon le sexe, le niveau d'études (universitaire, secondaire, inférieur) et le tertile de l'indice de défaveur fondé sur le revenu. Elles mettent en évidence un effet modificateur du sexe, l'association entre le NDVI et le déclin cognitif apparaissant portée par le résultat dans la population féminine (différence du z-score cognitif global par IIQ du NDVI-500 : 0,048 [0,016-0,081] *versus* 0,007 [- 0,013 à + 0,026] chez les hommes).

Les trois analyses de médiation sont négatives. Ni le niveau de l'activité physique (apprécié par la dépense énergétique hebdomadaire en *Metabolic Equivalent of Task* [MET]), ni ceux de la pollution atmosphérique (estimé par la concentration annuelle moyenne des PM₁₀ dans la zone tampon de 1 000 m) et du soutien social

(établi sur la base du réseau familial et amical [étendue et fréquence des contacts] et de la participation à des activités sociales ou religieuses) ne répondent à tous les critères d'un médiateur de la relation entre le NDVI et le score cognitif global (association significative avec l'un et l'autre, affaiblissement ou disparition de la relation à l'inclusion dans le modèle).

Compte-tenu de la nouveauté de ces résultats – la littérature préexistante étant rare et essentiellement constituée d'études transversales – les auteurs souhaitent des travaux de réplication dans d'autres populations (lieux et climat), ainsi que des recherches visant à identifier les caractéristiques des espaces verts pouvant influencer au mieux le vieillissement cognitif.

Laurence Nicolle-Mir

*de Keijzer C¹, Tonne C, Basagaña X, *et al.* Residential surrounding greenness and cognitive decline: a 10-year follow-up of the Whitehall II Cohort. *Environ Health Perspect* 2018 ; 126(7) : 077003. doi : 10.1289/EHP2875

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