

# POLLUTION DE L'AIR, BRUIT ET MANQUE D'ESPACES VERTS COMME FACTEURS DE RISQUES POUR LA MALADIE D'ALZHEIMER

Analyse rédigée par Jean Simos - Volume 20, numéro 6, Novembre-Décembre 2021

**Le nombre de patients atteints de la maladie d'Alzheimer devrait tripler d'ici quelques décennies à mesure que la population mondiale vieillit. Compte tenu du fardeau personnel et sociétal élevé de cette maladie, il est impératif d'identifier ses facteurs de risque. Son étiologie n'est pas encore entièrement cernée, mais des facteurs environnementaux sont apparus comme des facteurs de risque importants et plausibles au niveau populationnel. Dans cette revue de la littérature, l'auteure s'intéresse spécifiquement à la pollution de l'air, le bruit et le manque d'espaces verts. Le lien entre la pollution de l'air et la maladie d'Alzheimer est aussi bien étayé par des études expérimentales que par des études épidémiologiques. Les preuves sont beaucoup plus limitées concernant le bruit et les espaces verts, néanmoins les futures études épidémiologiques devraient avoir une approche multi-exposition afin de séparer les différents effets potentiels.**

La maladie d'Alzheimer touche plus de 30 millions de personnes et ce nombre devrait tripler avec le vieillissement de la population mondiale. Elle représente des coûts économiques et sociétaux énormes, mais aussi un lourd tribut pour la famille et les proches du patient ou de la patiente, par les souffrances et la peur qu'elle engendre. Des nombreuses tentatives pour la traiter, mais aussi pour bien appréhender son étiologie, furent peu concluantes. Récemment, des facteurs environnementaux ont été proposés comme des facteurs de risque plausibles et importants au niveau populationnel. Le but de cette revue de la littérature était d'examiner les données probantes expérimentales et épidémiologiques des facteurs de risque environnementaux, en particulier de la pollution de l'air. D'autres objectifs étaient d'identifier les études avec une approche multi-exposition, où le bruit et les espaces verts ont également été pris en compte, et de fournir un bref historique expliquant pourquoi il est pertinent

de considérer ces facteurs de risque potentiels. Les études portant sur l'exposition au bruit ou aux espaces verts en association avec des troubles cognitifs et la fonction cognitive ont donc également été incluses dans cette analyse.

Au niveau des problèmes de santé étudiés, l'auteure se concentre sur la maladie d'Alzheimer, toutefois la démence vasculaire et le diagnostic de déficience cognitive légère sont également inclus. En effet, bien qu'il y ait des différences claires entre les deux premières, il existe un chevauchement en termes de diagnostic et de nombreux patients souffrent des deux pathologies. Par ailleurs, l'auteure s'est concentrée uniquement sur les recherches ayant utilisé des diagnostics cliniques.

Ses résultats montrent que, malgré une grande variation dans les études sur la pollution atmosphérique, des associations entre au moins un des polluants (avec un *odds*

*ratio* d'ailleurs plus élevé pour les particules fines que pour l'ozone ou le dioxyde d'azote, et les particules provenant des gaz d'échappement des véhicules semblant plus nocives que celles provenant de la combustion du bois domestique) et au moins un des résultats (maladie d'Alzheimer, démence vasculaire et déficience cognitive légère) ont été observées dans toutes les études publiées. De surcroît, il existe des études expérimentales soutenant que l'association des études épidémiologiques observationnelles peut en effet être causale. L'exposition aux particules fines et notamment celle au diesel peut entraîner une perte neuronale, une augmentation des cytokines inflammatoires, une diminution de la fonction cognitive, etc. Des études animales éclairent quelles voies moléculaires sont probablement impliquées dans l'effet de l'exposition à la pollution atmosphérique sur le risque de maladie d'Alzheimer. Les mécanismes semblent être multifactoriels, y compris la réponse immunitaire et inflammatoire, les dommages vasculaires dans le cerveau, les niveaux de cellules gliales altérés, la neuro-dégénérescence et neurotoxicité, et le processus amyloïde.

Pour le bruit et le manque d'espaces verts, les preuves qu'ils soient des facteurs de risque de la maladie d'Alzheimer sont beaucoup plus limitées. Cependant, étant donné les nouvelles recherches suggérant que le bruit a des effets cardiovasculaires, des effets sur les perturbations du sommeil et la fonction cognitive, que les espaces verts influencent la santé cognitive et la santé générale, et que la pollution de l'air, le bruit et les espaces verts sont fortement corrélés, il semble important d'étudier ces trois facteurs ensemble lors de la conduite des futures études épidémiologiques sur cette problématique.

Il semble également important d'identifier les groupes sensibles dans la population. Les résultats des études sur APOE  $\epsilon 4$  n'ont pas été concluants à cet égard. En général, nous savons très peu de chose sur les individus qui peuvent être plus susceptibles de développer la maladie d'Alzheimer

en raison de l'exposition à la pollution atmosphérique, ce qui devrait être au centre des futures études.

Enfin, malgré la consolidation de la confiance au lien de causalité entre l'exposition à la pollution atmosphérique et le risque de maladie d'Alzheimer, le nombre d'études réalisées avec une approche multi-exposition est très faible. En effet, des données probantes du bruit et des espaces verts affectant la fonction cognitive chez les adultes existent, et ces facteurs environnementaux sont souvent fortement corrélés avec les concentrations de pollution atmosphérique. Il est donc difficile d'éliminer la possibilité que l'association entre la pollution de l'air et la démence soit, au moins en partie, confondue par le bruit ou les espaces verts. Il est également intéressant de comprendre si le bruit et les espaces verts sont indépendamment associés à la fonction cognitive ou aux troubles cognitifs, car la littérature actuelle n'a pas de consensus sur cette question.

Compte tenu de la place grandissante auprès des individus et au sein de la société de la maladie d'Alzheimer, une association causale entre la pollution de l'air ambiant et celle-ci impliquerait un problème majeur de santé globale. Si de telles associations étaient observées dans les futures études avec une approche à expositions multiples, la force des preuves indiquant que la pollution de l'air est un facteur de risque causal de la maladie d'Alzheimer augmenterait considérablement. Un tel lien de causalité n'indiquerait pas seulement que les coûts sanitaires attribués à la pollution de l'air ont été largement sous-estimés, car seuls les coûts dus à la mortalité relative sont actuellement pris en considération dans la décision des pouvoirs publics, mais elle consoliderait également nos connaissances sur le rôle d'un des rares facteurs de risque de cette maladie identifié et omniprésent. *In fine*, cela dégagerait aussi des perspectives de prévention de cette maladie à travers l'adoption de politiques publiques favorables à la santé.

---

## COMMENTAIRE

Cet article se penche sur un problème de santé publique important et toujours gagnant en ampleur, la maladie d'Alzheimer, et ses liens avec des facteurs environnementaux. D'autres travaux récents portant sur les associations potentielles de ces mêmes facteurs de risque avec les maladies dégénératives de manière plus générale semblent confirmer ses conclusions [1]. Néanmoins, ce qu'il faut retenir au niveau méthodologique, voire paradigmatique, est que son approche

relève d'une démarche de plus en plus utilisée et qui était appelée des vœux de nombreux chercheurs dans les décennies précédentes : tenir compte des expositions multiples, faire la part de chacune et essayer d'appréhender leurs éventuels effets de synergie.

Des exemples qui illustrent cette façon d'appréhender une réalité plus systémique qu'analytique foisonnent, que ce soit dans les domaines des divers pesticides et de leurs effets sur les pollinisateurs [2], des effets conjoints

de la pollution de l'air et du bruit [3, 4], du bruit et des espaces verts [5] ou de la biodiversité urbaine [6], etc. C'est ce qui renforce l'impression d'un « *pattern* » qui

indique une tendance lourde dans la recherche actuelle en santé et environnement.

- [1] Yuchi W., Sbihi H., Davies H., Tamburic L., Brauer M. Road proximity, air pollution, noise, green space and neurologic disease incidence: a population-based cohort study. *Environ Health*. 2020;19:8.
- [2] Siviter H., Bailes E.J., Martin C.D. Agrochemicals interact synergistically to increase bee mortality. *Nature*. 2021;596:389-392.
- [3] Sørensen M., Hjortebjerg D., Eriksen K.-T. Exposure to long-term air pollution and road traffic noise in relation to cholesterol: a cross-sectional study. *Environ Int*. 2015;85:238-243.
- [4] Vienneau D., Perez L., Schindler C. Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation noise and air pollution: a comparative health risk assessment for Switzerland in 2010. *Int J Hyg Environ Health*. 2015;218:514-521.
- [5] Schäffer B., Brink B., Schlatter F., Vienneau D., Wunderli J.M. Residential green is associated with reduced annoyance to road traffic and railway noise but increased annoyance to aircraft noise exposure. *Environ Int*. 2020;143:105885.
- [6] Bruitparif. *Bruit et Biodiversité*. Centre d'évaluation technique de l'environnement sonore en Île-de-France. Paris : Bruitparif, 2020.

---

**Cette brève est tirée de l'article suivant : Oudin A.**  
Short review: Air pollution, noise and lack of greenness as risk factors for Alzheimer's disease - epidemiologic and experimental evidence. *Neurochemistry International* 2020 ; 134 : 104646. Doi : 10.1016/j.neuint.2019.104646

DOI : 10.1684/ers.2021.1605