

Les arbres, auxiliaires de notre santé physique

Hubert Mansion
Université dans la Nature

www.unature.org



L'impact des arbres sur la santé humaine

Impacts indirects

Phytoremédiation et santé cardio-respiratoire (épidémiologie)

Impacts directs

Arbres médicinaux (biologie)

C.O.V et santé humaines (chimie)

Impacts inexpliqués (divers)



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*

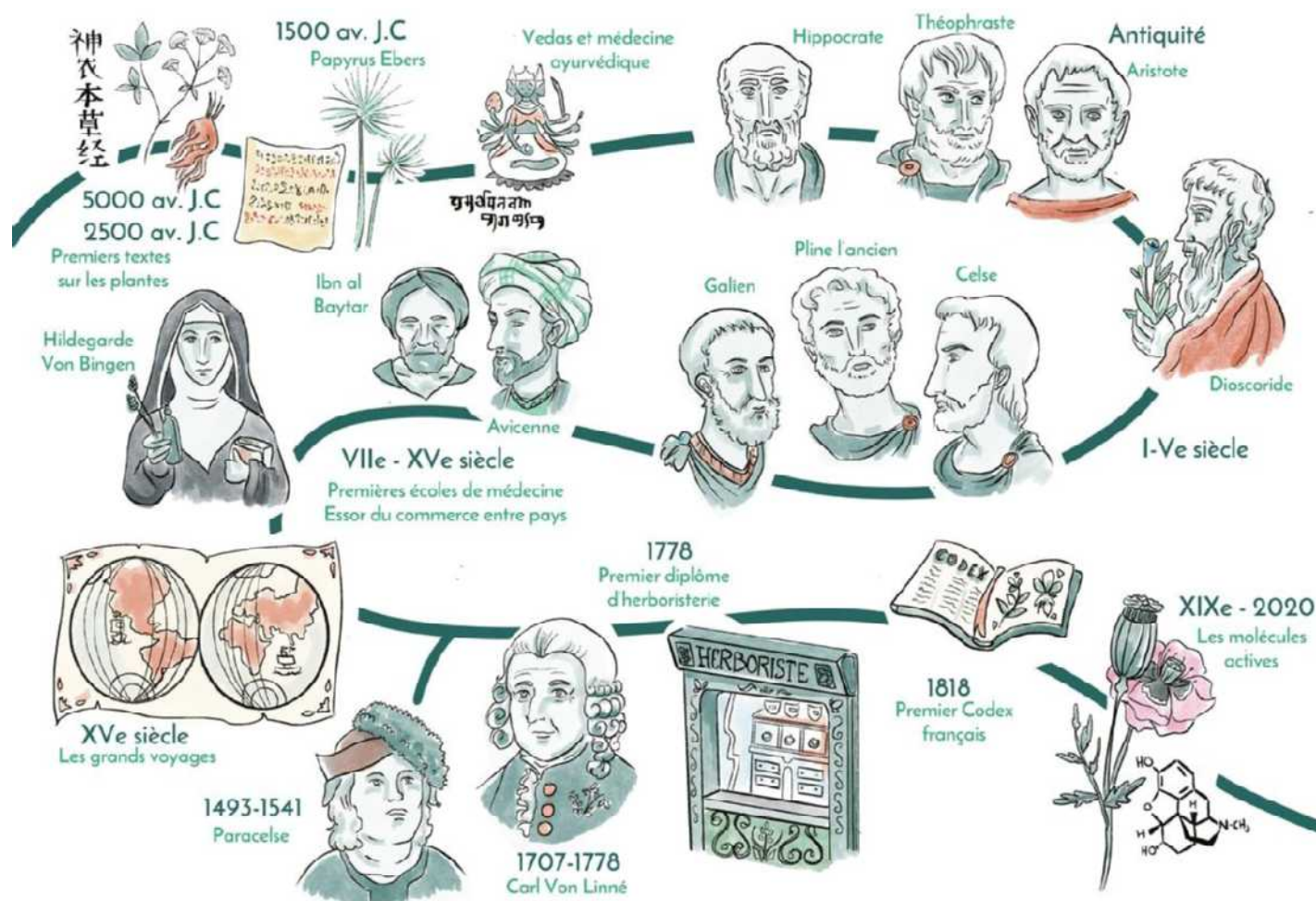


Article

Assessing the Effects of Nature on Physiological States Using Wearable Technologies

Dannie Fu ¹, Natalia Incio Serra ², Hubert Mansion ³, Emilia Tamko Mansion ³ and Stefanie Blain-Moraes ^{2,*} 

L'impact des arbres: une chronologie





Les arbres médicinaux du Canada (1535)



La vitamine C contenue dans le citron et l'orange (50 mg/100 g) **est plus abondante dans les aiguilles et l'écorce de plusieurs espèces de conifères**

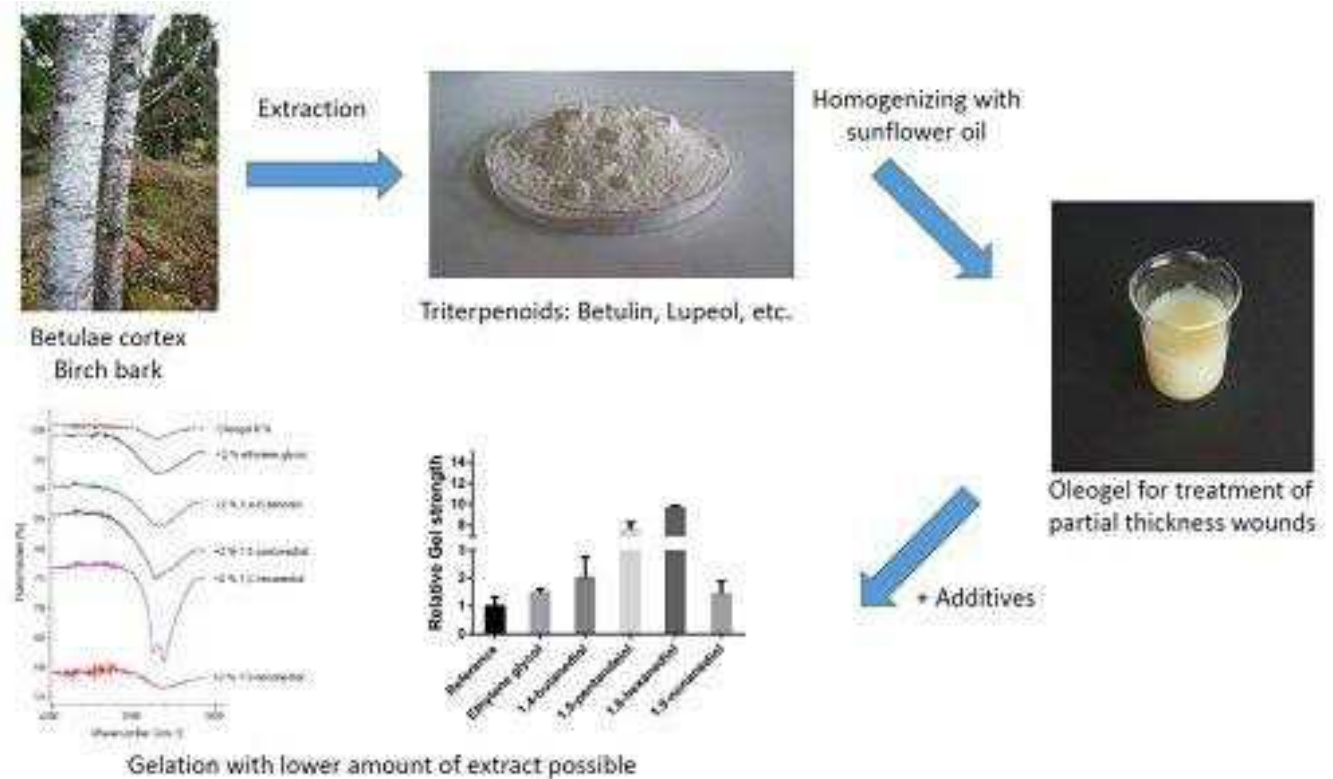
(Arnason T, Hebda R, Johns T. Use of plants for food and medicine by Native peoples of eastern Canada. *Canadian Journal of Botany*. 1981;59:2189–2325).

Le bouleau dans les traditions amérindiennes



Le premier agent phytothérapeutique en chirurgie (Scheffler, 2019)

l'efficacité cliniquement prouvée identifie l'écorce de bouleau comme la **première plante médicinale ayant un fort potentiel pour améliorer la cicatrisation des plaies**, un domaine qui a besoin de toute urgence de remèdes efficaces (Ebeling et al., 2014).

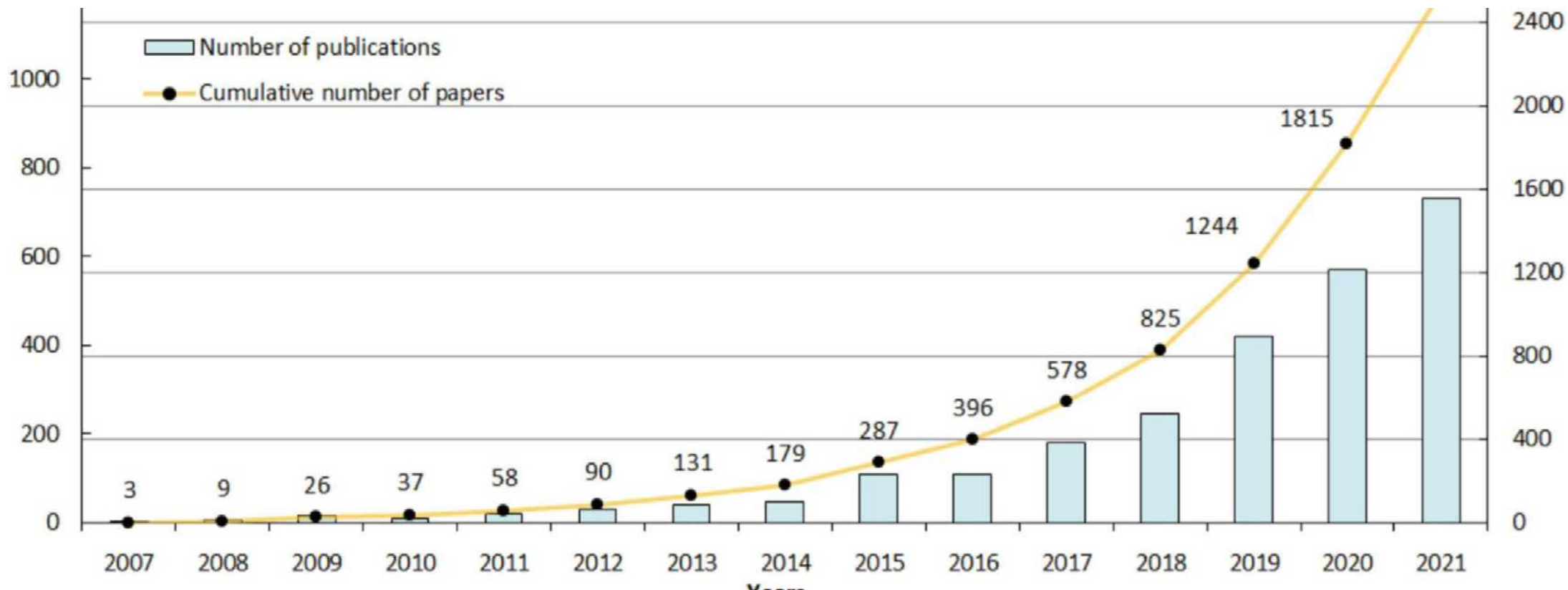


L'impact des arbres sur la santé physique : un intérêt nouveau



Croissance de la recherche entre les années 1980 et aujourd'hui:

- 3 études entre 1980 et 1989,
 - 5 études entre 1990 et 1999.
 - 96 % de 3358 articles, publiés depuis 2000,
 - **Majorité des recherches publiées après 2010**
- (Wolf et al., 2020)



Un intérêt croissant

...pour la « *forest therapy* » (Wang et al, 2022)



Aux États-Unis entre 1990 et 2007,
100 millions d'arbres ont été perdus à
cause de l'agrile du frêne

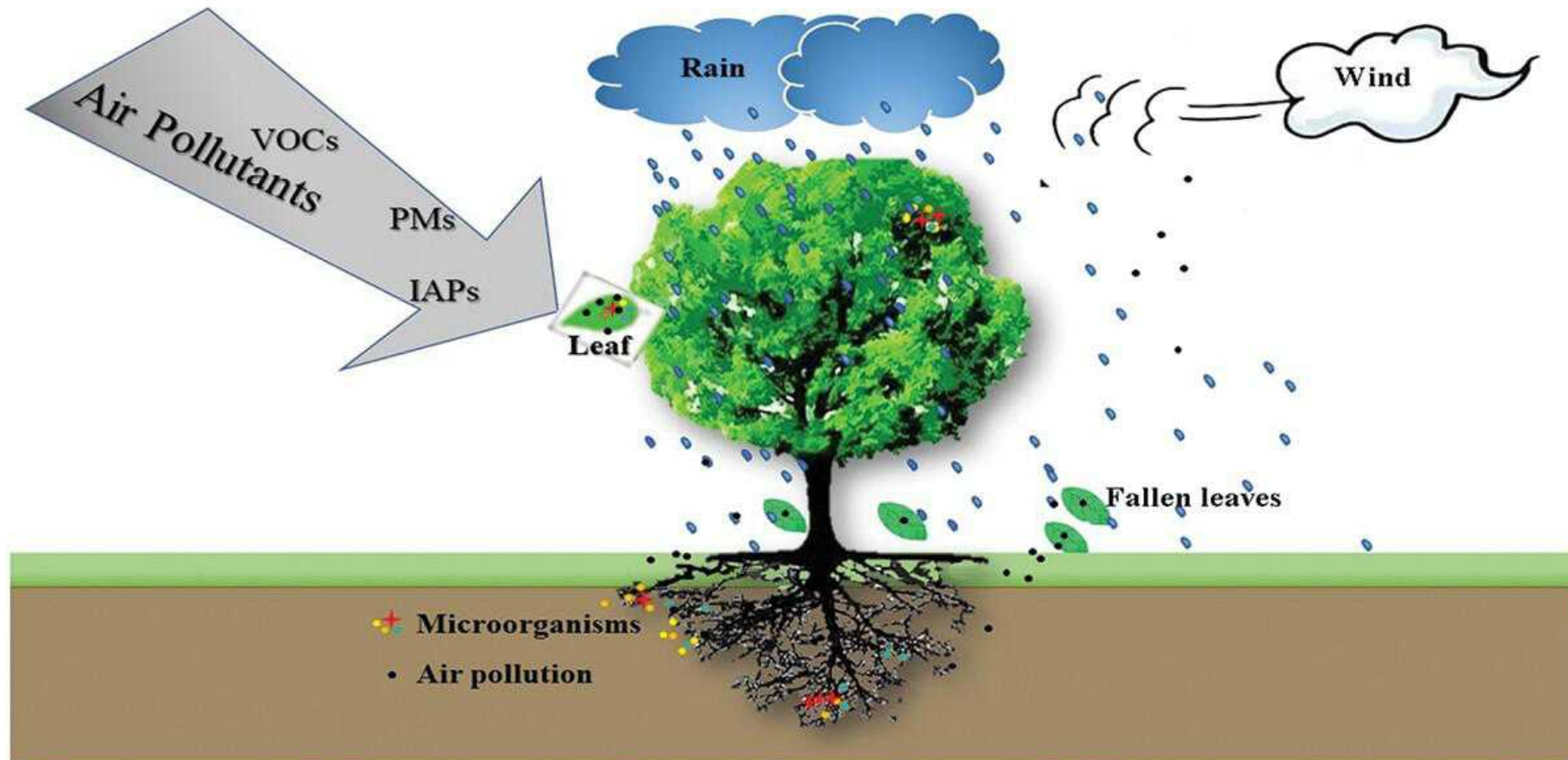
Cet événement est associé à plus de **6 000 décès humains** dus à des maladies du système respiratoire et à plus de **15 000 décès** dus à des maladies cardiaques.



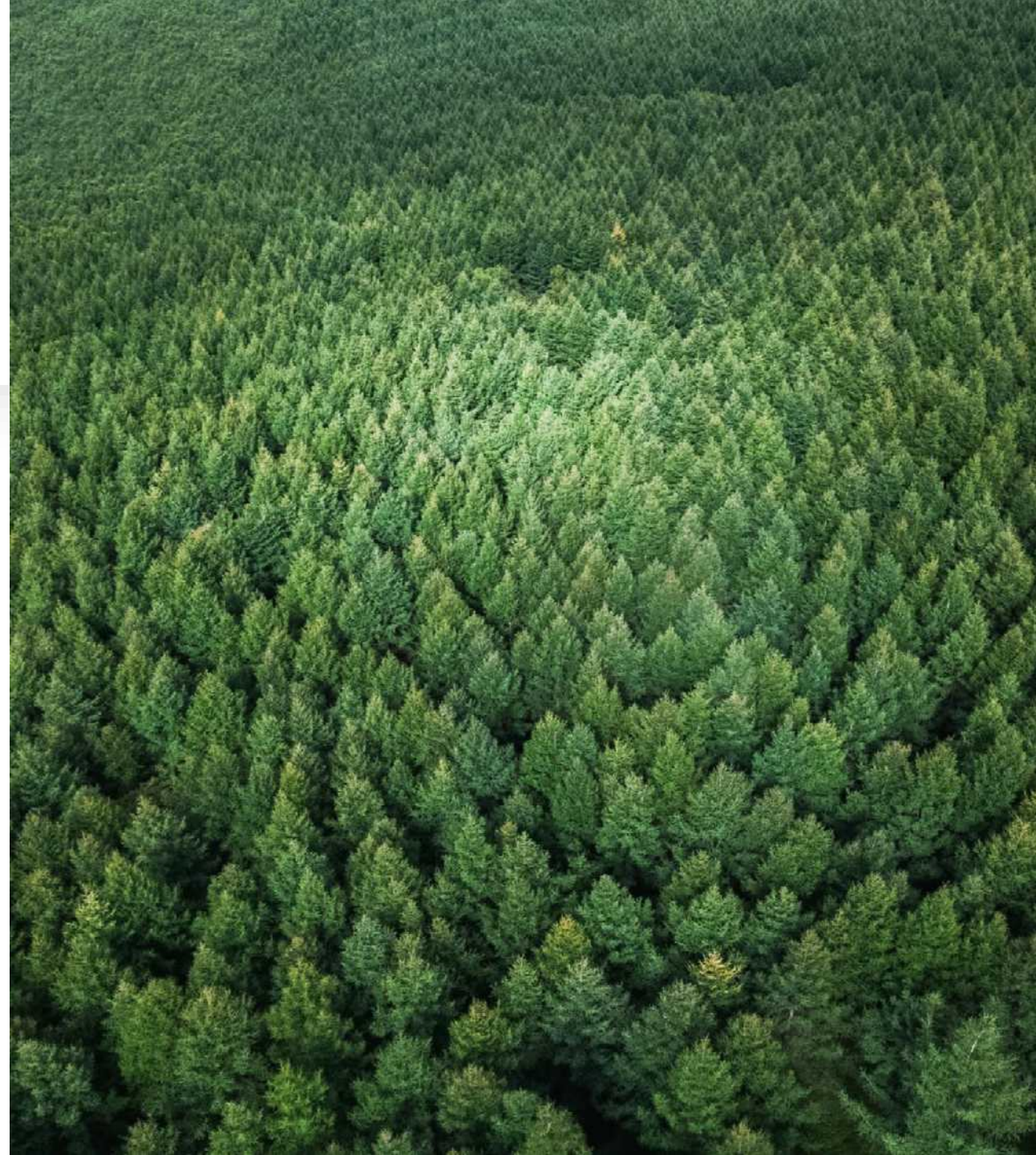


Arbres et santé respiratoire : une idée fausse

La phytoremédiation : *extraire, stabiliser, volatiliser, transformer, filtrer.*



les **conifères** sont **plus efficaces** que les feuillus pour accumuler les **petites particules** (PM) en raison de la morphologie de leur surface, de leur superficie et d'une grande quantité de cires (Li et al., 2021, Hwang et al., 2011, Chavez-Garcia et Gonzalez-Mendez, 2021)



Les **alignements de bouleaux** peuvent influencer les concentrations intérieures de particules (**PM10**) dans les maisons situées en bordure de route (Maher et al., 2013).

Elles peuvent être réduites de plus de 50 %, les feuilles des arbres capturant les particules sphériques ultrafines riches en fer, qui présentent un risque particulier pour la santé.





« le fait d'avoir **11 arbres de plus** dans un pâté de maisons, en moyenne, **diminue les conditions cardiométaboliques** d'une manière comparable à une augmentation du revenu personnel annuel de 20 000 dollars et au fait de déménager dans un quartier où le revenu médian est supérieur de 20 000 dollars ou d'être plus jeune de 1,4 an. »

Kardan, O., Gozdyra, P., Misic, B., Moola, F., Palmer, L. J., Paus, T., & Berman, M. G. (2015). Neighborhood greenspace and health in a large urban center. Scientific Reports, 5(1), Article 1



$$MortalityRate_{i,j} = b_1 Trees_{i,j} + b'_2 x_{i,j} + b'_3 Year + \mu_j + \varepsilon_{i,j}$$

Impacts de la plantation d'arbres urbains sur la **mortalité** (Donovan et al., *Environnement International*, vol.170, dec, 2022)

Chaque arbre planté au cours des 15 années précédentes a été associé à des **réductions significatives de la mortalité non accidentelle** (-0,21, IC à 95 % : -0,30, -0,12) et **cardiovasculaire** (-0,066, IC à 95 % : -0,11, -0,027). En outre, **l'association dose-réponse** entre la plantation d'arbres et la mortalité non accidentelle **s'est amplifiée à mesure que les arbres vieillissaient et grandissaient.**

l'exposition aux arbres dans la rue est associée à la **prévalence plus faible des accidents vasculaires cérébraux uniquement chez les femmes** (Silva, J. P., et al.. (2021). Associations between residential greenness and self-reported heart disease in Sri Lankan men : A cross-sectional study. *PLOS ONE*, 16(5), e0252382).





La **contribution de la forêt
et des arbres à la santé
humaine** dans la région
de **New-York**, du fait de la
captation de polluants
atmosphériques par le feuillage,
y est valorisée à **8,5 milliards
de dollars**

(Barthod & Fournier, 2019).

Arbres et prévalence des cancers

Dans toutes les préfectures du Japon, le **pourcentage de couverture forestière** est significativement **inversement associé** aux ratios standardisés de mortalité pour les **cancers du poumon, du sein et de l'utérus chez les femmes**, et pour les cancers de la **prostate, du rein et du côlon chez les hommes**, après ajustement pour le tabagisme et le statut socio-économique (Li Q., Kobayashi M., Kawada T. Relationships between percentage of forest coverage and standardized mortality ratios (SMR) of cancers in all prefectures in Japan. Open Public Health J. 2008;1:1–7)



Les arbres encouragent l'activité physique

Le couvert arboré est associé à des niveaux plus élevés :

- de **marche et de cyclisme**
- de **jeux** chez les enfants
- **d'activité physique totale** pendant le temps libre chez les élèves de la sixième à la huitième année d'études

(Wolf et al., 2020).





La perception de la couverture
arborée du quartier est
positivement associée à la
**valeur prédictive de la
longévité des personnes
âgées** vivant en milieu urbain
dans le cadre d'une étude de
cinq ans

(Wolf et al., 2020).

90 % des cas d'asthme infantile surviennent dans
des grandes agglomérations (Mandard, 2019)

- L'exposition aux arbres peut **réduire les risques d'asthme chez l'enfant**, tandis que l'exposition à l'herbe peut les augmenter (H. Yu et al., 2021).
- Les jeunes enfants exposés aux **microorganismes** à un stade précoce de préférence dans des zones naturelles caractérisées par une biodiversité élevée souffrent moins d'allergies d'asthme et de maladies autoimmunes (Braubach et al., 2017)

*Les impacts inexpliqués : corrélations,
causalité et médiation*



Arbres et naissance à terme

une augmentation de 10 % de la couverture arborée a permis de réduire le nombre de naissances d'enfants d'âge gestationnel insuffisant de 1,42 pour 1 000 naissances

(Donovan, G. H., Michael, Y. L., Butry, D. T., Sullivan, A. D., & Chase, J. M. (2010). Urban trees and the risk of poor birth outcomes. Health & Place.)



Diminution des inégalités en matière de santé

« Les **disparités raciales en matière d'exposition environnementale** et d'infection par le SRAS-CoV-2 sont liées » (B. Jiang et al., 2022) :

- Pour les Afro-Américains, les forêts situées à l'intérieur d'un parc et les zones urbaines à l'intensité de développement moyenne ont donné lieu à une association significative et négative avec les taux d'infection ($p < 0,05$).
- Pour les Blancs, les forêts situées à l'extérieur d'un parc présentaient une association significative et négative avec les taux d'infection ($p < 0,05$)

A large orange circle is positioned on the left side of the slide, partially cut off by the edge.

Espaces verts et télomères

Les télomères sont des structures répétitives d'ADN qui se trouvent aux deux extrémités des chromosomes et qui assurent l'intégrité du génome durant la division cellulaire.

chaque fois qu'une cellule se divise, les télomères à l'intérieur de ces cellules deviennent légèrement plus courts. Lorsque les télomères deviennent si courts que la cellule ne peut plus se diviser, elle meurt.

Nous avons constaté que plus les gens avaient d'espaces verts dans leur quartier, plus leurs télomères étaient longs(Ogletree et al., 2023)

Les composés organiques volatiles émis par les arbres

des **promenades en forêt, même de deux heures**, peuvent être associées à une **augmentation significative du nombre et de l'activité des cellules NK** (Natural Killer) et peuvent augmenter le nombre de cellules exprimant des molécules cytolytiques, ces variations **se poursuivant pendant plusieurs jours** après l'expérience, tant chez des sujets sains que chez des personnes souffrant de douleurs liées au cancer (Antonelli et al., 2020; Q. Li et al., 2009)

Les composés organiques volatiles émis par les arbres

L'inhalation de composés organiques volatils (COV) forestiers comme le limonène et le pinène peut avoir des **effets antioxydants et anti-inflammatoires** utiles pour les voies respiratoires. Certains terpènes absorbés par inhalation auraient également un effet positif sur les **fonctions cérébrales** en **diminuant la fatigue mentale**, en induisant la relaxation et en améliorant les performances cognitives et l'humeur (Antonelli et al., 2020) .

Effets les plus marquants de l' α - et du β -pinène : **effets cytogénétiques, gastroprotecteurs, anxiolytiques, cytoprotecteurs, anticonvulsivants et neuroprotecteurs** (Salehi et al., 2019)

« Nous avons observé une augmentation significative de l'activité vagale (mesurée par l'arythmie sinusale respiratoire), une diminution de la fréquence cardiaque) et une amélioration des interactions cardiorespiratoires , en particulier au cours des premières heures de sommeil dans les lits en pin par rapport aux lits en bois aggloméré » (Grote et al., 2021)

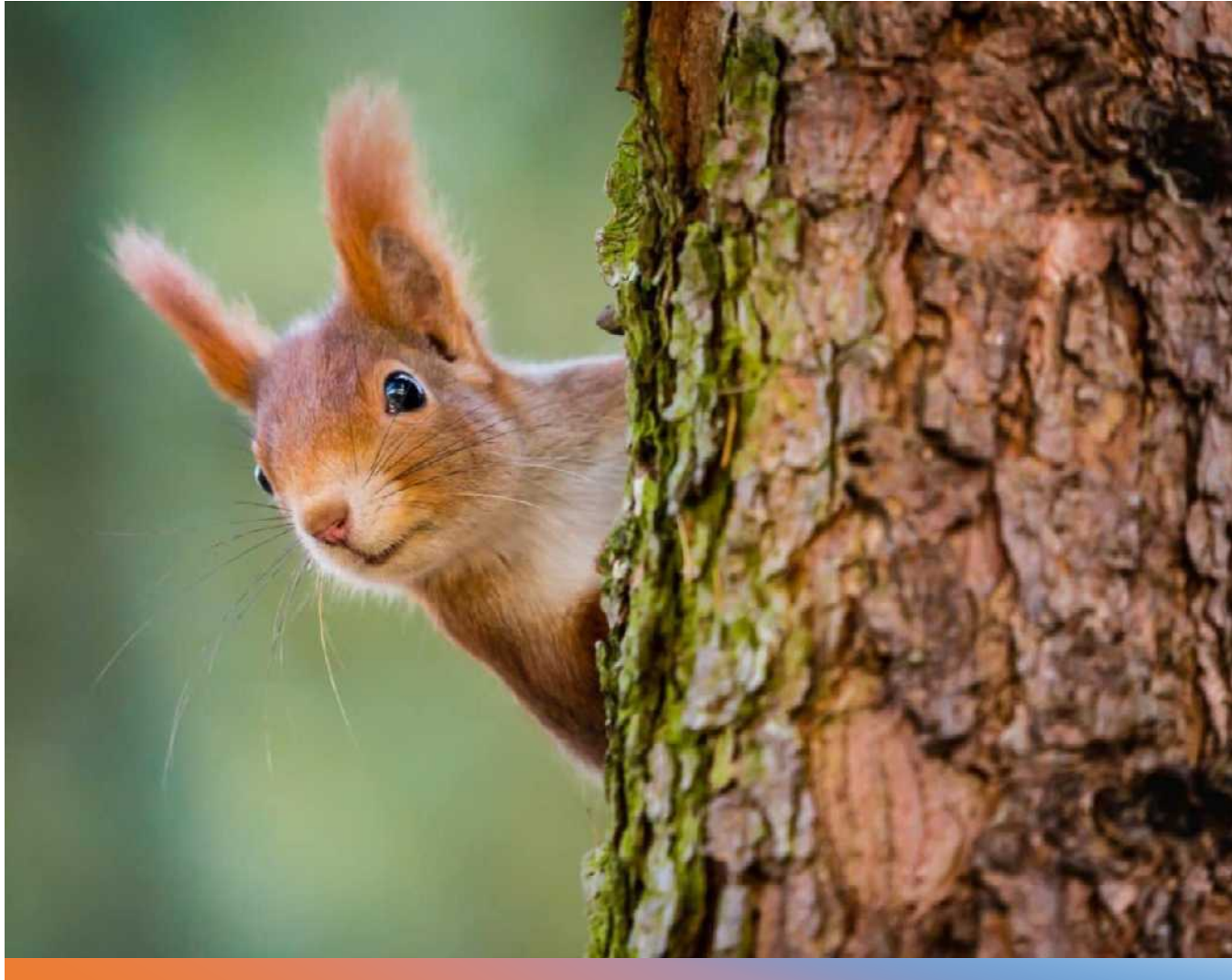


Types used in the study: (a) melamine faced chipboard (b) stone pine (*Pinus cembra*) solid wood bed

—



Le pin et le chêne présentent des performances hygiéniques nettement supérieures à celles du plastique et indique un effet antibactérien causé par une combinaison des propriétés hygroscopiques du bois et de l'effet des matières extractibles du bois(Milling et al., 2005).



Et la santé des
autres ?