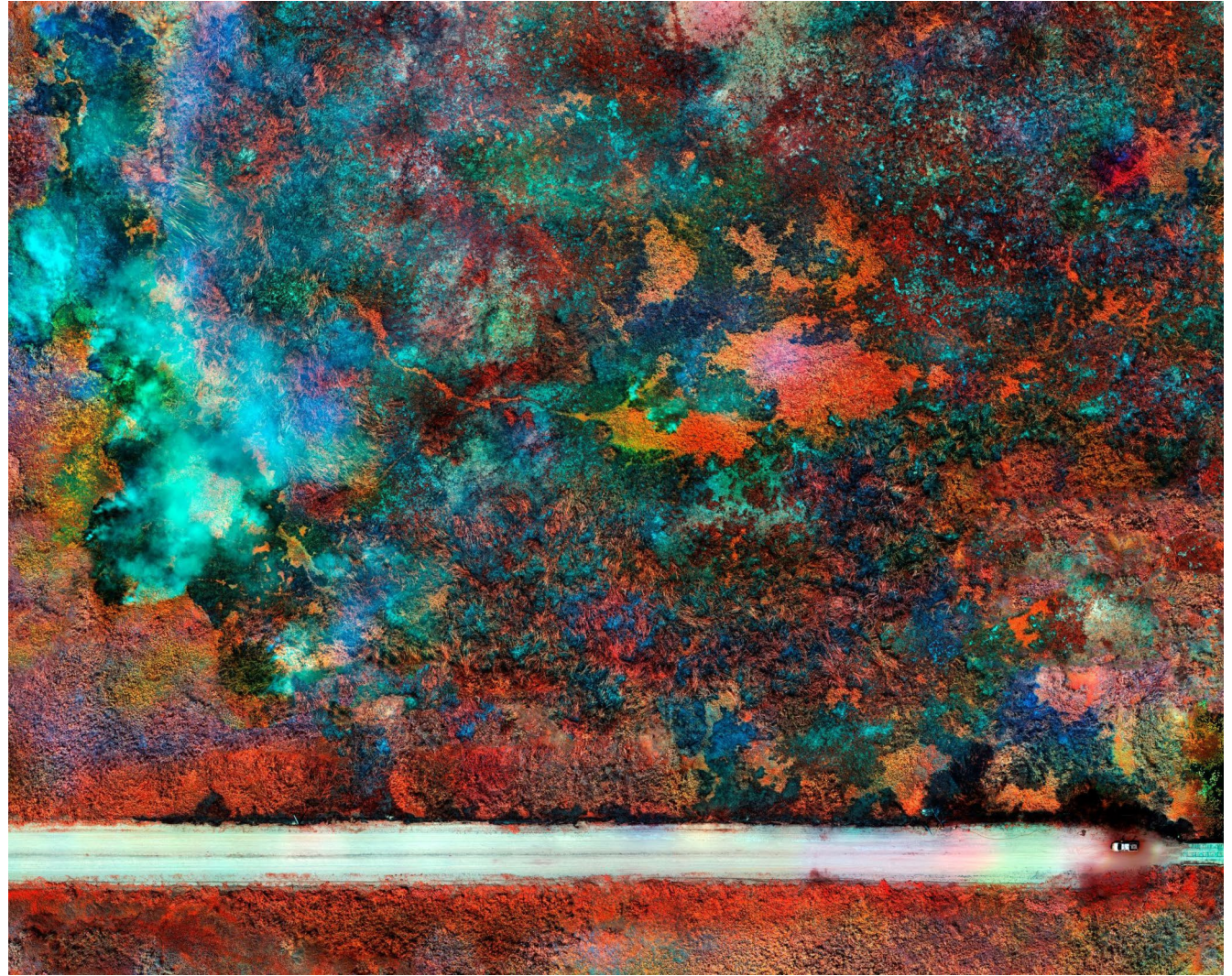


Relations entre nature diversifiée et santé

Prof Nicolas Senn
Département de médecine de famille,
Unisanté
Sion, le 6 novembre 2025



Credits: Richard Mosse, Musée de l'Elysée

Quizz

Quelle part de notre santé est «due» à notre système de santé?

5% - 15% - 30% - 50%

Ce qui fait notre santé

*Les soins médicaux
ne contribuent que
pour 10 à 20% de la
santé, mais coûtent
très cher*

Soins
médicaux

10-20%

Héritage génétique

20-30%

40-50%

Culture -
Education

Environnement

20%

Les liens (complexes) entre santé et environnement

La biodiversité, bonne pour la santé?



De multiples concepts pour caractériser la relation de l'humain à la nature

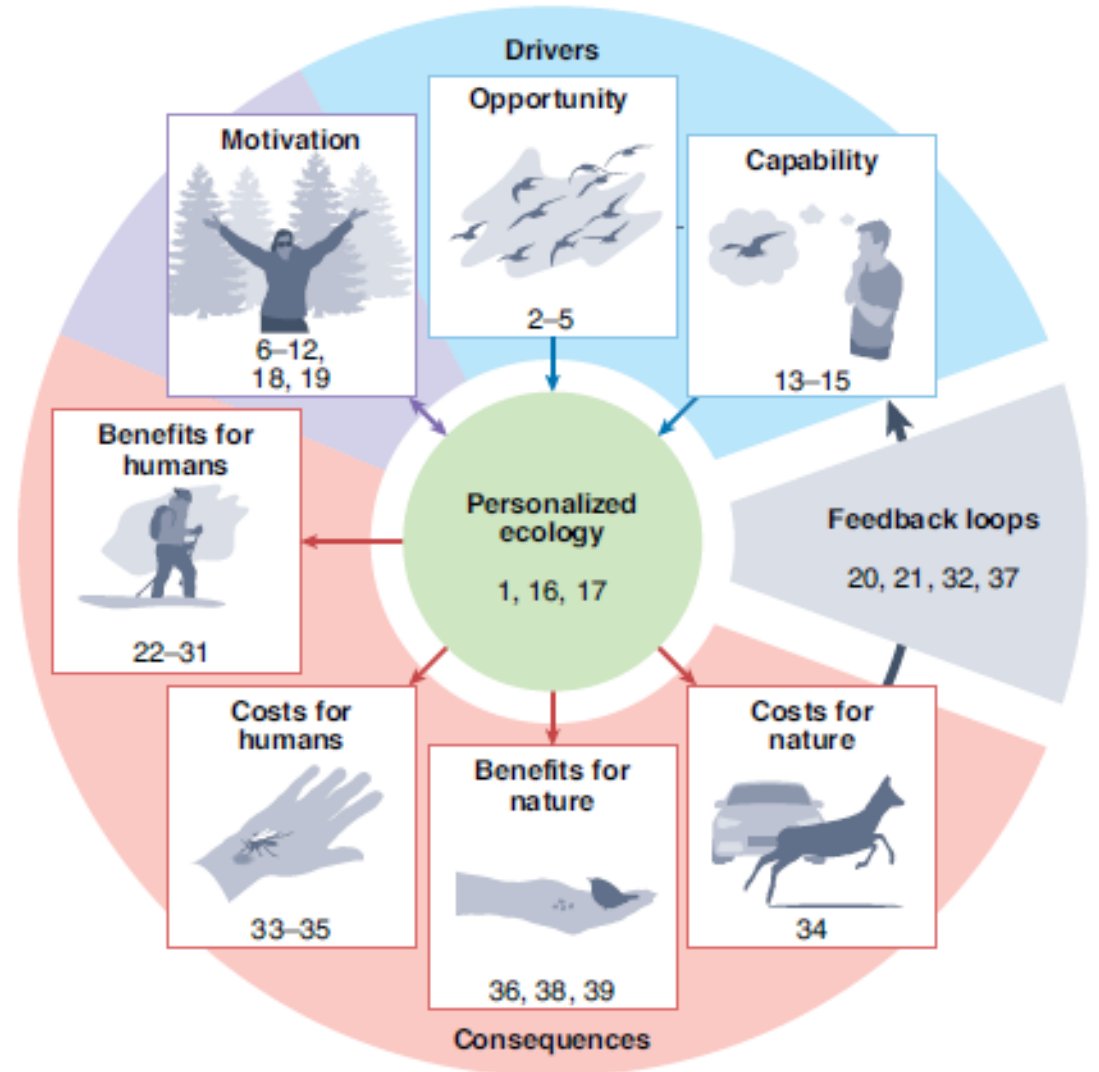


Fig. 2 | A unified conceptual framework for understanding the dynamics of direct human-nature interactions. This consists of four

Parmi les nombreux concepts...

- Biophilie
- Écologie personnalisée
- Hypothèse des vieux amis
- Syndrome de déficit de nature
- Théorie de la restauration de l'attention
- Hypothèse du réensemencement du microbiome
- Interventions basées sur la nature
-

Effet sur la mortalité de l'exposition à la végétation

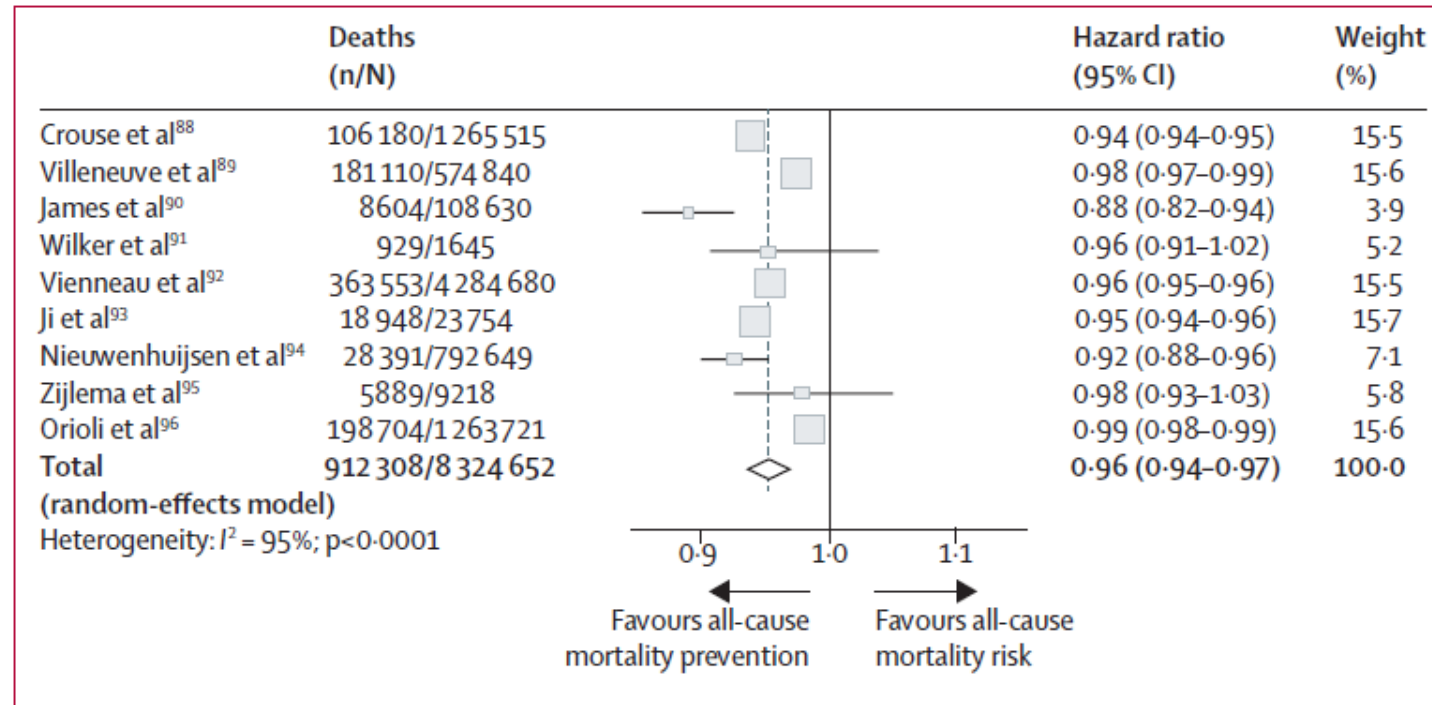


Figure 2: Meta-analysis of the association between greenness and all-cause mortality for each 0.1 increment of normalised difference vegetation index in less than 500 m from the participant's residence

The size of the square for each estimated hazard ratio in the plot is proportional to the weight of the study, which indicates its relative impact on the calculations of the common effect. Some 95% CI lines are not visible because the data have narrow CIs.

Espaces verts urbains et mortalité

- Selon l'OMS: les espaces verts (min 0.5 hectares) devraient être accessibles à moins 300m de distance linéaire du lieu de résidence.
- Une étude estime à 43'000 le nombre de décès prématurés/an évitables dans env. 1000 villes européennes si la recommandation de l'OMS était respectée (selon NDVI)

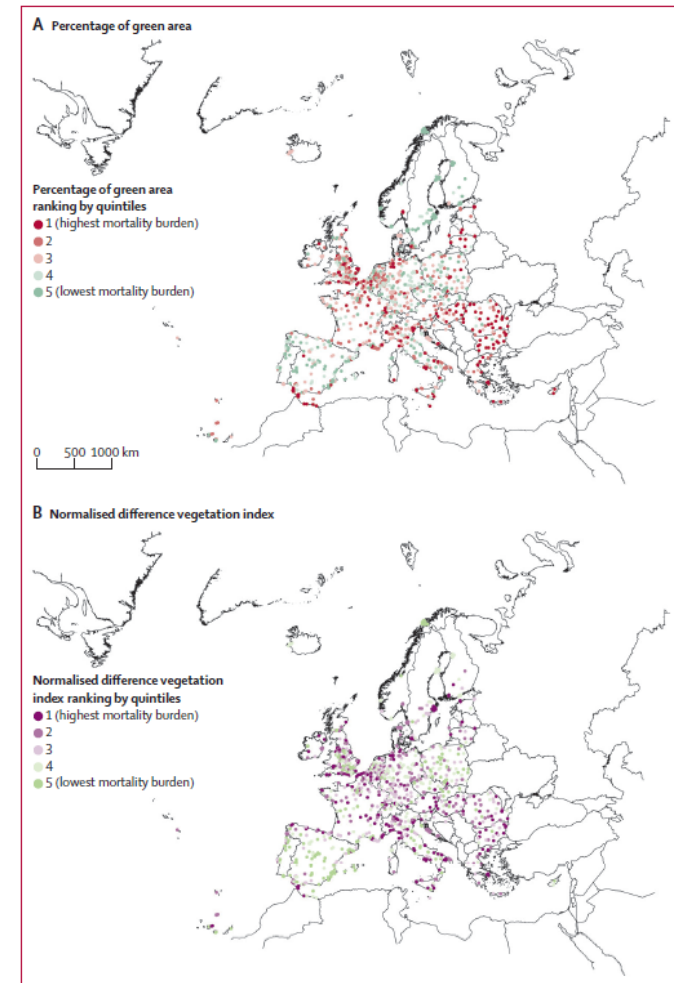


Figure 3: Cities and greater cities ranked from highest (first quintile) to the lowest (fifth quintile) mortality burdens based on the principal component analysis score

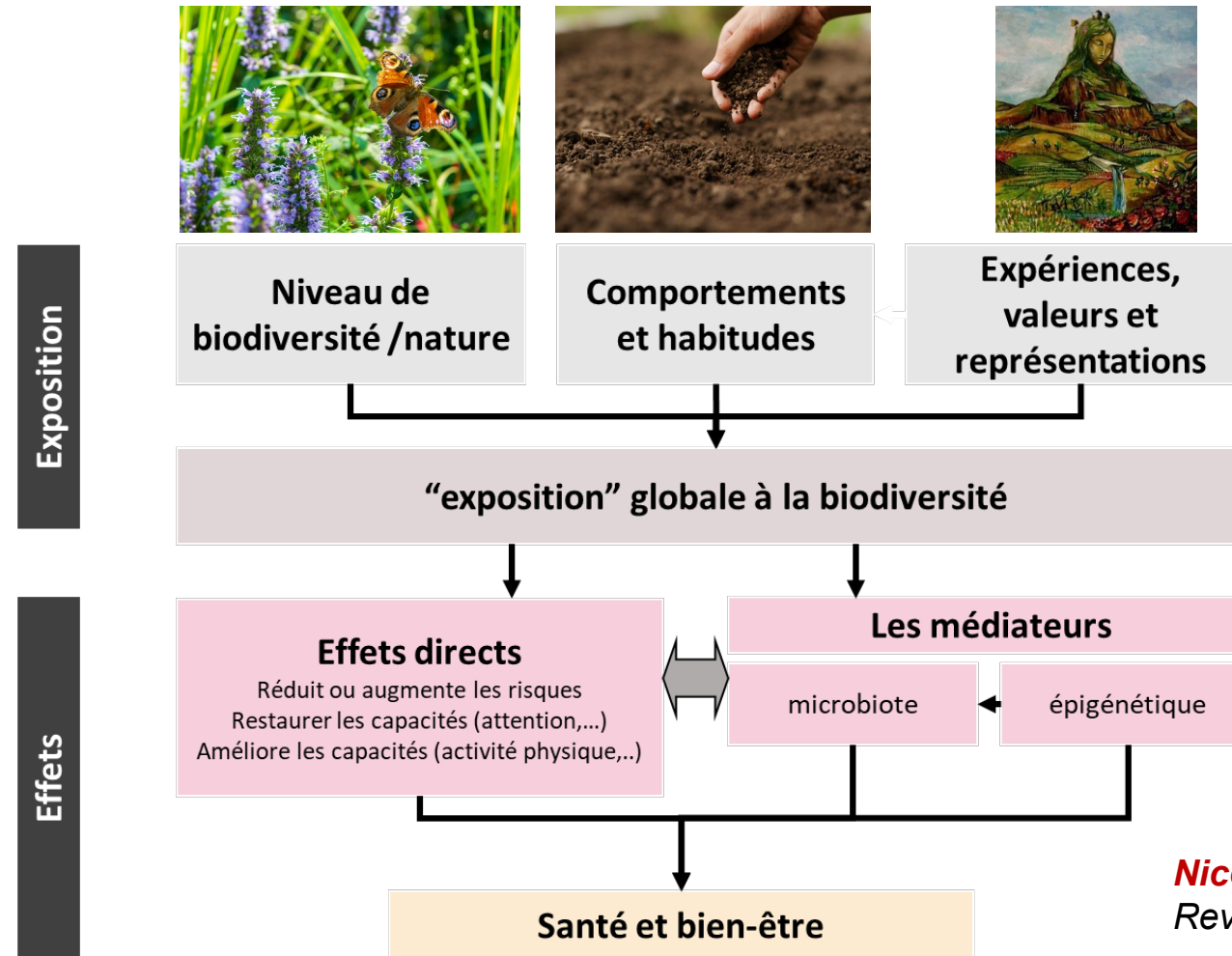
	Impact group (quintile)	City ranking	NDVI level (mean)	Target NDVI	Population below target NDVI (%)	Annual preventable deaths (n; 95% CI)	Annual preventable age-standardised mortality rate (deaths per 100 000 inhabitants; 95% CI)	Annual preventable impact on deaths (%; 95% CI)	Years of life lost (per 100 000 inhabitants; 95% CI)
Brussels (Belgium)	1	5	0.47	0.52	78.5	426 (321–632)	54 (41–80)	5.0% (3.8–7.4)	464 (350–688)
Copenhagen (Denmark; greater city)	1	9	0.53	0.55	76.5	437 (329–649)	46 (35–69)	4.0% (3.0–5.9)	462 (348–685)
Budapest (Hungary)	1	12	0.49	0.51	76.6	746 (562–1109)	50 (37–74)	3.5% (2.6–5.2)	450 (339–669)
Paris (France; greater city)	1	17	0.42	0.48	86.4	1918 (1446–2850)	36 (27–53)	4.9% (3.7–7.3)	378 (285–561)
Athens (Greece; greater city)	1	18	0.29	0.32	87.7	1431 (1074–2141)	42 (32–63)	3.5% (2.6–5.2)	485 (364–7269)
Riga (Latvia)	1	28	0.50	0.50	72.4	227 (170–338)	42 (32–63)	2.9% (2.2–4.3)	432 (325–644)
Tallinn (Estonia)	1	61	0.51	0.51	70.8	108 (81–161)	37 (28–55)	2.8% (2.1–4.2)	355 (267–529)
Vienna (Austria)	1	69	0.47	0.49	61.4	464 (349–690)	34 (26–51)	3.0% (2.3–4.5)	322 (242–479)
London (UK; greater city)	1	72	0.52	0.54	76.6	1712 (1288–2550)	33 (25–49)	3.6% (2.7–5.3)	266 (200–397)
Bucharest (Romania)	1	77	0.40	0.44	78.5	470 (353–703)	38 (29–57)	2.7% (2.1–4.1)	301 (226–451)
Amsterdam (Netherlands)	1	108	0.49	0.51	69.5	187 (141–279)	33 (25–49)	3.0% (2.3–4.5)	255 (192–381)
Sofia (Bulgaria)	1	146	0.48	0.48	73.7	247 (185–371)	35 (26–52)	2.2% (1.6–3.2)	269 (202–403)
Stockholm (Sweden; greater city)	1	150	0.58	0.54	65.5	329 (248–490)	28 (21–42)	2.9% (2.2–4.3)	237 (179–353)
Rome (Italy)	1	155	0.47	0.44	68.5	649 (488–970)	26 (20–39)	2.6% (2.0–3.9)	287 (215–428)
Berlin (Germany)	1	168	0.53	0.54	65.2	763 (573–1139)	28 (21–42)	2.4% (1.8–3.6)	274 (206–409)
Oslo (Norway)	2	239	0.53	0.53	55.3	105 (79–156)	29 (22–43)	2.1% (1.6–3.1)	198 (149–295)
Zurich (Switzerland; greater city)	2	268	0.56	0.55	60.1	107 (81–160)	22 (17–33)	2.4% (1.8–3.6)	205 (155–306)
Vilnius (Lithuania)	2	269	0.55	0.50	52.4	99 (75–148)	26 (19–38)	1.9% (1.4–2.8)	230 (173–344)
Dublin (Ireland; greater city)	2	282	0.62	0.57	58.8	174 (131–259)	26 (19–38)	2.2% (1.7–3.3)	177 (133–262)
Lisbon (Portugal; greater city)	2	301	0.38	0.35	72.1	355 (266–533)	22 (16–33)	1.9% (1.5–2.9)	234 (176–351)
Bratislava (Slovakia)	2	314	0.51	0.51	61.2	68 (51–102)	26 (19–39)	1.8% (1.4–2.7)	200 (150–299)
Luxembourg (Luxembourg)	3	359	0.52	0.49	50.8	14 (11–21)	21 (16–31)	2.1% (1.6–3.2)	180 (135–269)
Zagreb (Croatia)	3	366	0.60	0.53	52.7	143 (107–214)	23 (18–35)	1.7% (1.3–2.6)	195 (146–292)
Warsaw (Poland)	3	495	0.49	0.47	62.6	271 (203–406)	18 (14–27)	1.5% (1.2–2.3)	187 (140–281)
Valletta (Malta)	3	518	0.24	0.25	75.0	24 (18–37)	19 (14–28)	1.6% (1.2–2.4)	162 (121–244)
Helsinki (Finland; greater city)	4	521	0.52	0.47	55.3	128 (96–191)	17 (13–26)	1.7% (1.3–2.6)	153 (115–228)
Madrid (Spain; greater city)	4	538	0.32	0.32	66.6	620 (465–932)	15 (12–23)	1.7% (1.3–2.5)	156 (117–235)
Ljubljana (Slovenia)	4	561	0.58	0.51	49.0	34 (26–51)	15 (11–23)	1.6% (1.2–2.4)	148 (111–221)
Prague (Czech Republic)	4	562	0.55	0.51	44.1	175 (132–262)	17 (13–26)	1.4% (1.1–2.2)	147 (110–219)
Reykjavik (Iceland)	4	616	0.37	0.38	64.9	20 (15–29)	15 (11–23)	1.6% (1.2–2.4)	120 (90–181)
Lefkosia (Cyprus)	5	835	0.23	0.23	68.2	11 (8–17)	8 (6–12)	0.7% (0.5–1.0)	52 (39–79)

NDVI=normalised difference vegetation index.

Table 2: Preventable mortality burden due to the increase in normalised difference vegetation index (NDVI) in the 31 European capitals, from highest (top) to lowest (bottom) burden

Comment expliquer les liens entre la santé et la biodiversité/nature?

Biodiversité, nature et santé



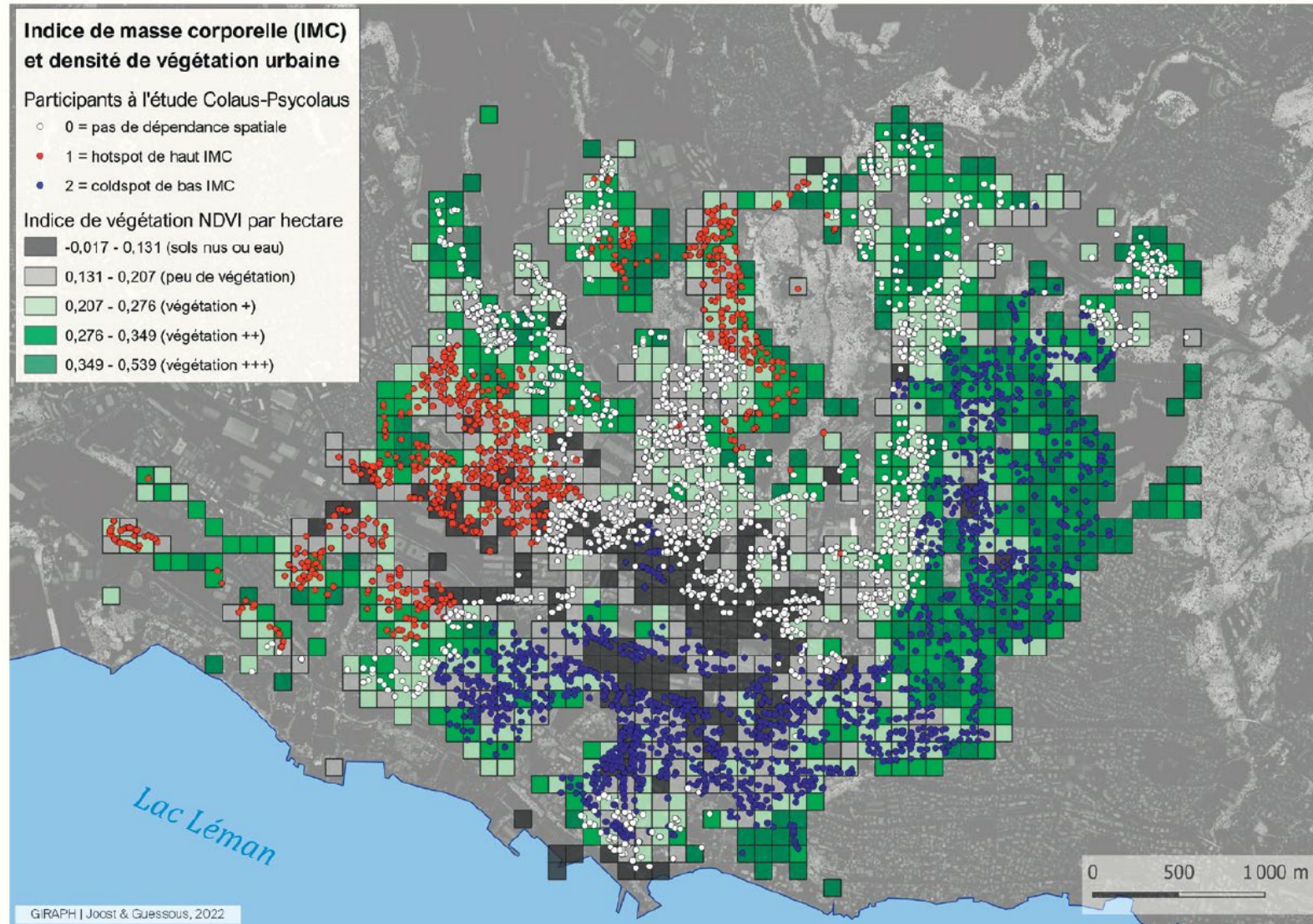
Nicola Banwell et al., Public Health Rev, 2024

adapté de Marselle et al. 2021

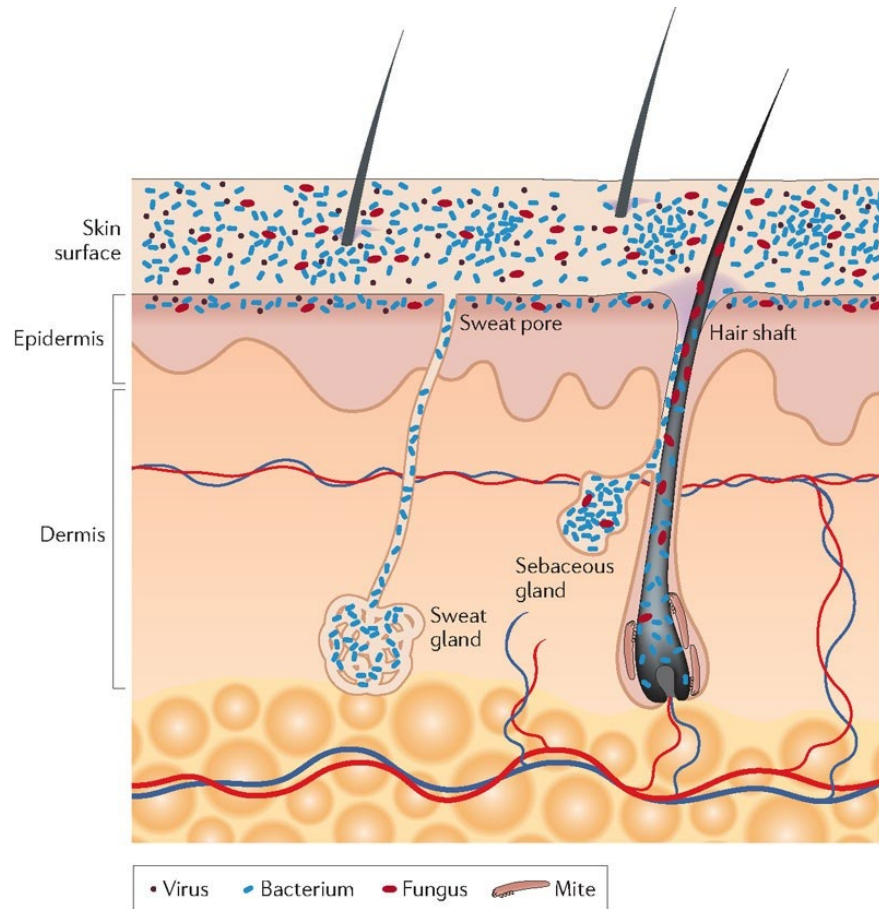
Mesures de la végétation pour les liens avec la santé

- **Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)**
- **Enhanced Vegetation Index (EVI)**
- **Leaf Area Index (LAI)**
- **Land Use and Land Cover (LULC)**
- **Natural Space Index**
- **Visible Green Index (VGI)**
 - Standardized Green View Index (SGVI)
 - Panoramic Green View Index (PGVI)
 - NDVI and GVI as complementary indicators
- **Vegetation Cover Diversity**

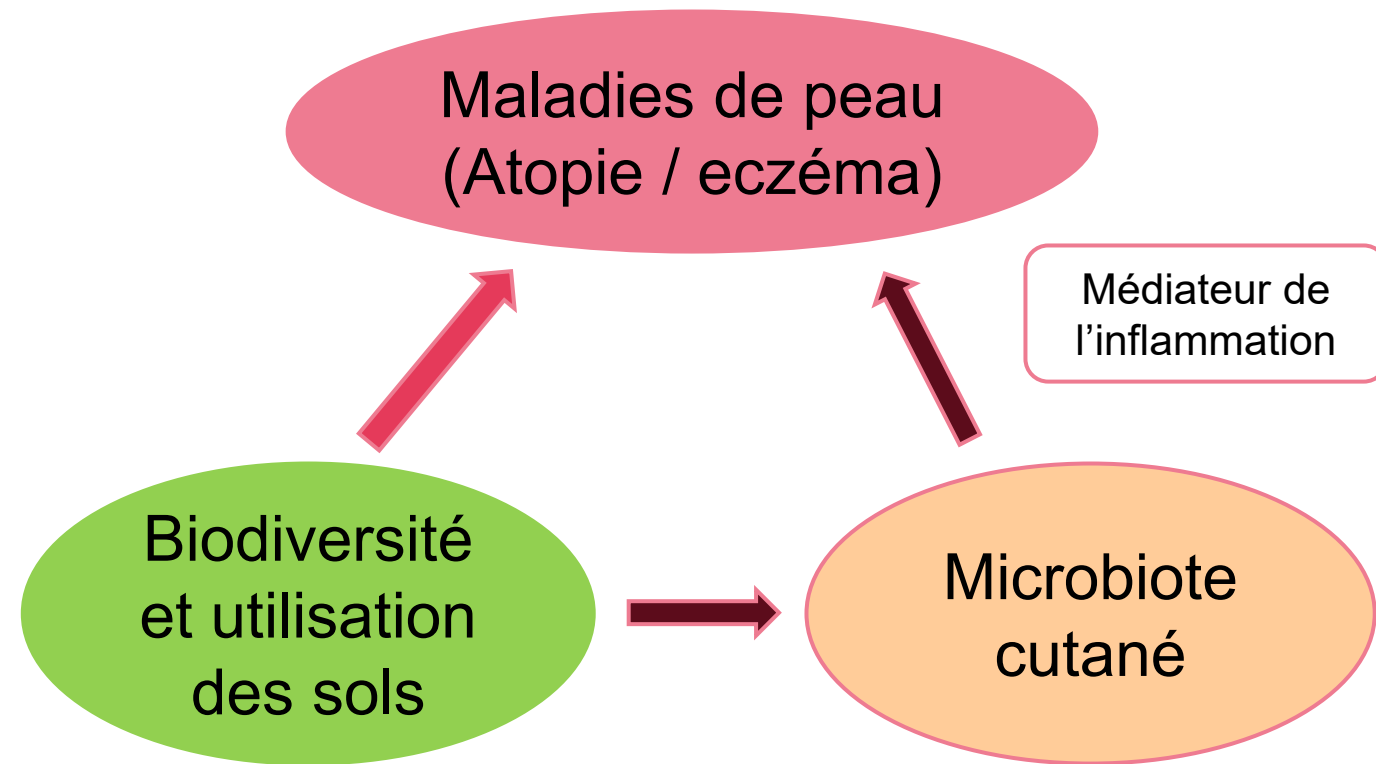
Un exemple à Lausanne entre NDVI et IMC



La qualité de notre microbiote dépend de l'environnement

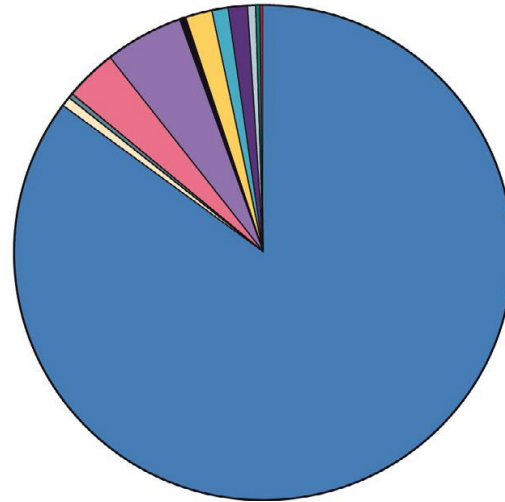
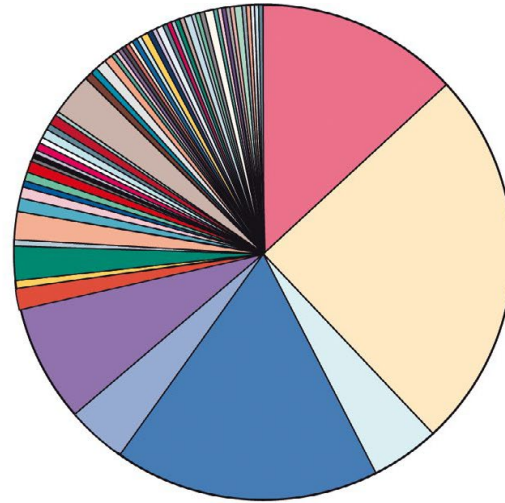


Nature Reviews | Microbiology



Ref: Haahtela, T. (2019). "A biodiversity hypothesis."

Biodiversité, microbiote et maladies de peau



Ref: Salava, A. and A. Lauerma (2014). "Role of the skin microbiome in atopic dermatitis."

Enrichir le sol des places de jeu des garderies pour améliorer le microbiote et l'immunité des enfants?

« Intervention en Garderies » : Une partie du gravier a été recouverte de terre forestière (100 m²) et de gazon (200 m²) (lieux de l'étude, n = 36). Les garderies d'intervention ont reçu des segments de terre forestière, du gazon, des jardinières pour la culture de plantes annuelles et des blocs de tourbe pour grimper et creuser.



ENVIRONMENTAL STUDIES

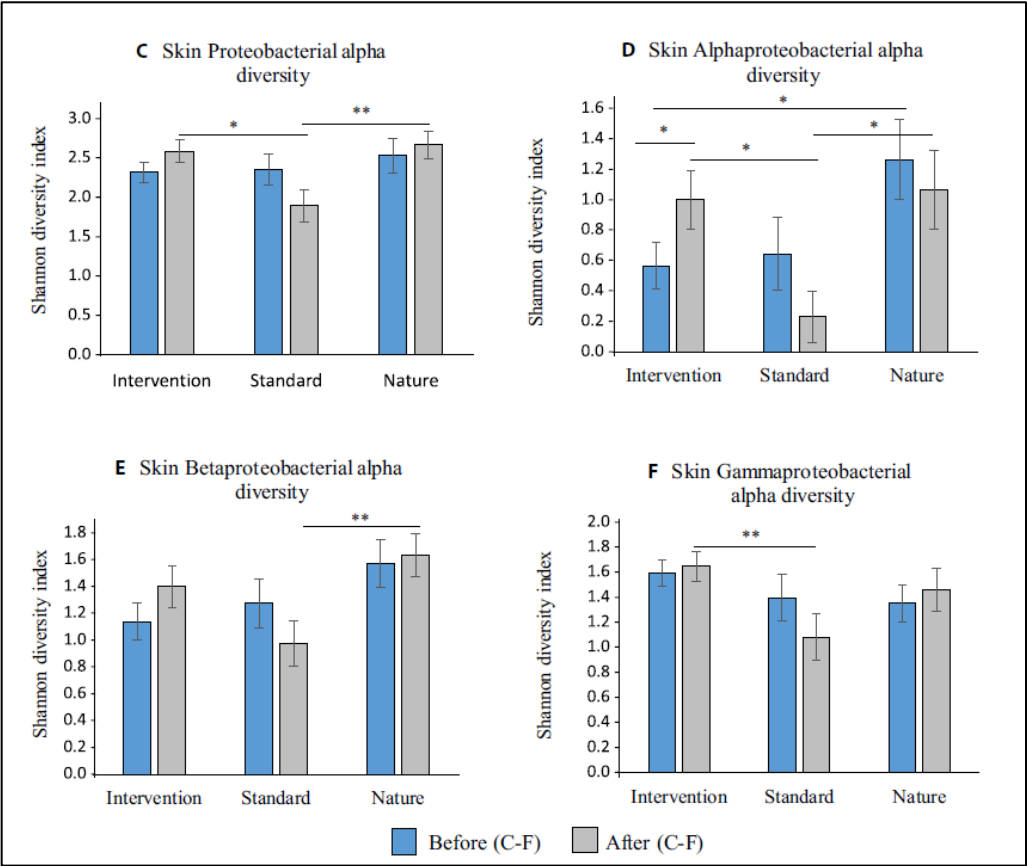
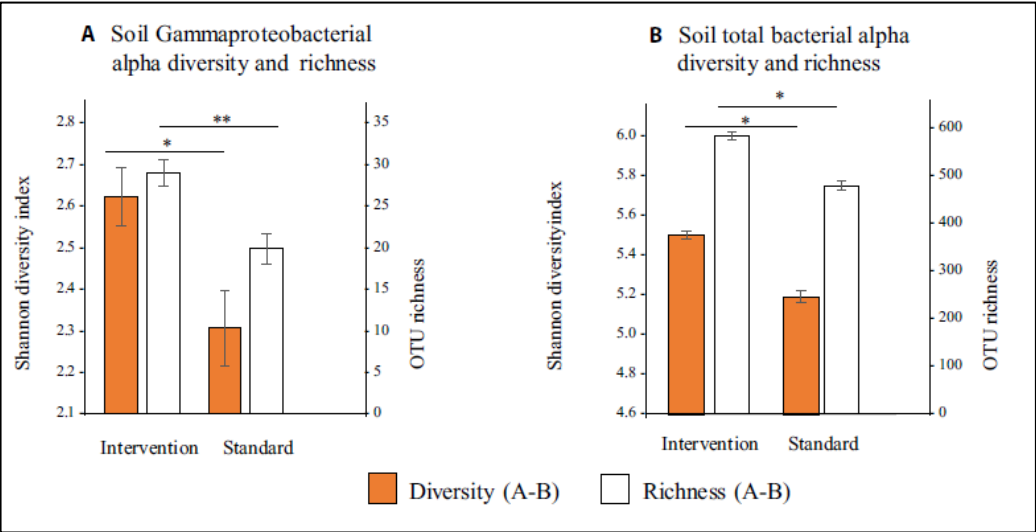
Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children

Marja I. Roslund¹, Riikka Puhakka¹, Mira Grönroos¹, Noora Nurminen², Sami Oikarinen², Ahmad M. Gazali^{3*}, Ondřej Cinek⁴, Lenka Kramná⁴, Nathan Siter⁵, Heli K. Vari¹, Laura Soininen¹, Anirudra Parajuli¹, Juho Rajaniemi⁵, Tuure Kinnunen^{3,6}, Olli H. Laitinen², Heikki Hyöty², Aki Sinkkonen^{1,7†}, ADELE research group[‡]

Enrichir le sol des places de jeu des garderies pour améliorer le microbiote et l'immunité des enfants? (suite)

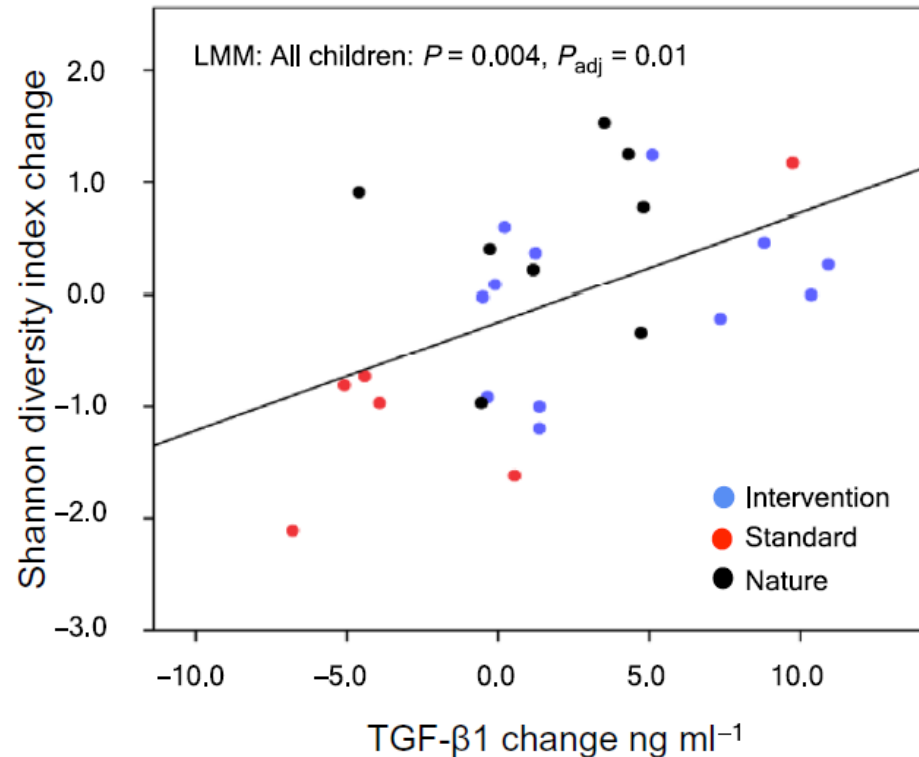
Microbiote cutané

Sol



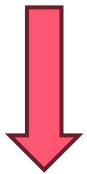
.... Et augmente les marqueurs de régulation de l'inflammation (ici le Transforming Growth Factor- β 1, TGF- β 1)

A Change in skin Gammaproteobacterial diversity vs. TGF- β 1 change

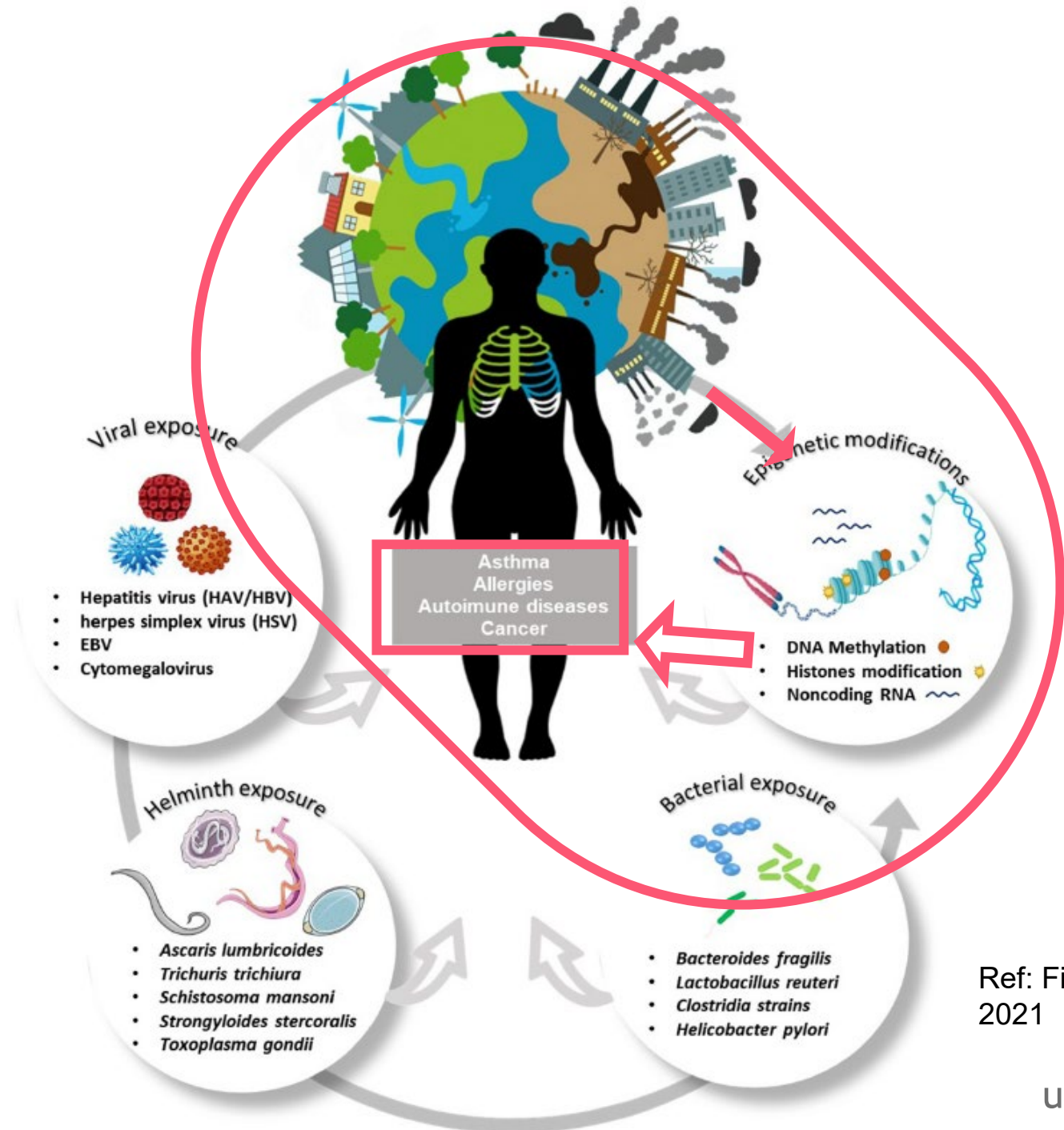


Épigénétique

Modification de l'expression de certains gènes, sans modification de l'ADN lui-même (c'est réversible!)



Va avoir un impact sur le vieillissement (=horloge biologique) et l'apparition de certaines maladies



Ref: Fiuza et al.
2021

Greenness et vieillissement épigénétique

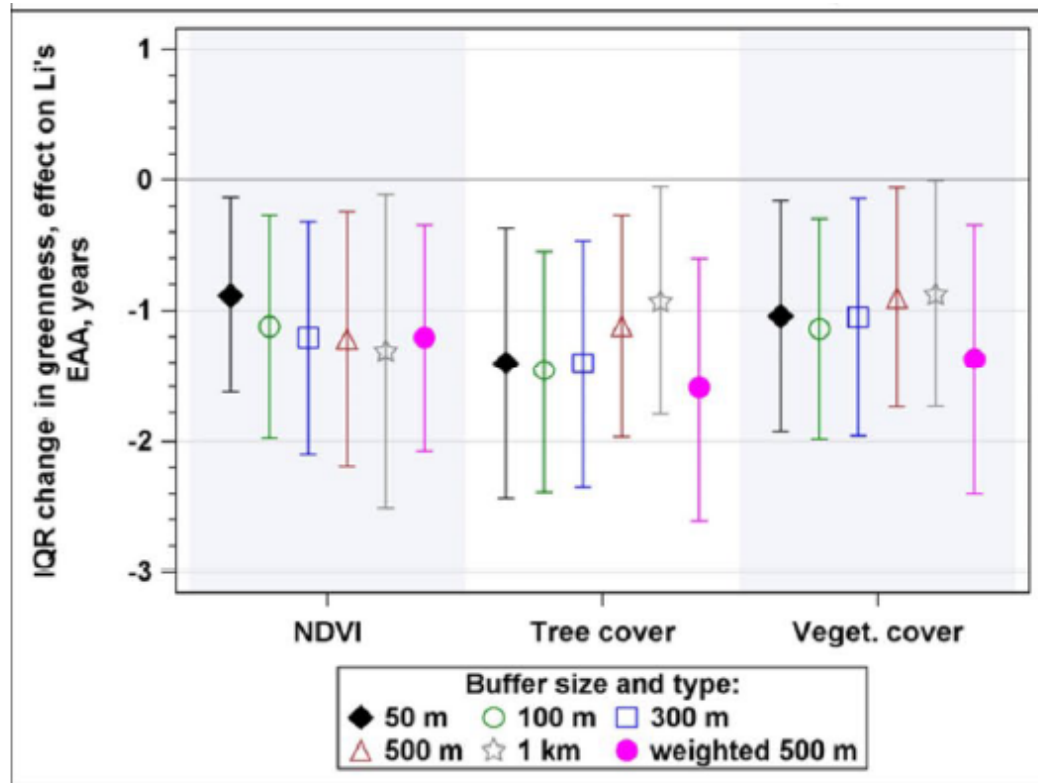


Fig. 1. Associations between greenness measures and EAA: multiplicative effect estimates with 95% confidence intervals adjusted for race, sex, height, WHR, smoking status, and two-dimensional spline of coordinates.

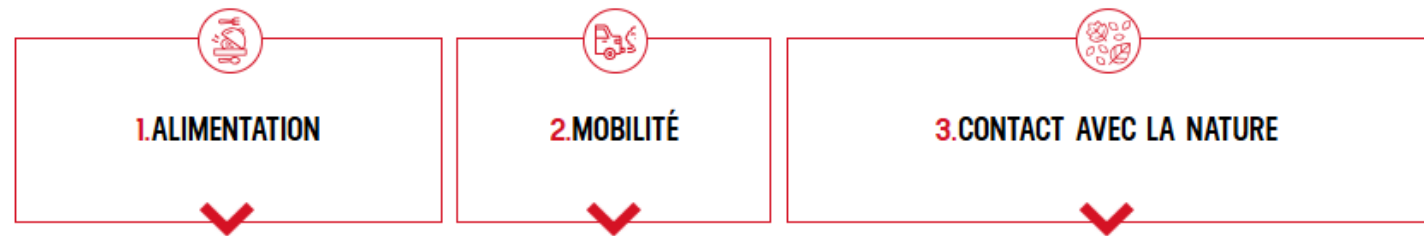
scientific reports

OPEN Greater residential greenness is associated with reduced epigenetic aging in adults

Andrey I. Egorov¹, Shannon M. Griffin², Jo Klein¹, Wei Guo³, Jennifer N. Styles^{1,4}, Jason Kobylanski¹, Mark S. Murphy⁵, Elizabeth Sams¹, Edward E. Hudgens¹ & Timothy J. Wade¹

Les co-bénéfices

Chapitre 31-34 Co-bénéfices
santé environnement **Julia**
Gonzalez-Holguera





Diminution des coûts pour la santé liée
à la mobilité active

-1.4 MILLIARDS
DE CHF EN SUISSE



Les coûts induits
par les voitures privées

+7.6 MILLIARDS
DE CHF EN SUISSE

Un triple bénéfice: santé – environnement - économique

... et en pratique dans un cabinet médical?

encourager le changement en axant la communication autour des bienfaits personnels et du plaisir généré par le changement proposé:

« le rôle dominant qui est celui de la santé doit rester dominant à mon sens. Mais par contre avoir un second plan... qu'on puisse, comme ça, introduire en complément d'une recommandation de santé. Je pense que ça peut être bien perçu... »

« Je me sens mieux quand je vais à vélo, c'est trop bien d'éviter les embouteillages, de sentir le vent... ».



Aline Sigrist et al., Volteface
Project, 2022, in press

Combien de fois plus de CO₂ émet la production d'un gramme de protéine de viande de bœuf par rapport à la production d'un gramme de protéine de lentilles?

- ❖ 5 x
- ❖ 10x
- ❖ 50 x
- ❖ 200 x

1 gramme de protéine $\neq$ pas la même quantité de CO₂ selon la source



0.3 g CO₂ par g de protéines



9.1 g CO₂ par g de protéines



62.3 g CO₂ par g de protéines

La production d'aliments d'origine animale est généralement plus intensive en ressources et plus émettrice en gaz à effets de serre que les produits d'origine végétale

Springmann, M., et al., *Options for keeping the food system within environmental limits*. Nature, 2018. **562**(7728): p. 519-525.

L'assiette durable et saine...



Source: EAT-Lancet Commission



Tableau 1. Régime alimentaire de référence sain et durable, avec les fourchettes possibles, pour un apport de 2 500 kcal/jour. Adapté de la commission EAT-Lancet, 2019

	Apport journalier en macronutriment g (fourchette possible)	Apport calorique journalier kcal	
⑥	Céréales complètes	232	811
	Légumes riches en amidon	50 (0-100)	39
⑧	Légumes	300 (200-600)	78
	Fruits	200 (100-300)	126
⑦	Lait entier (ou équivalents dérivés)	250 (0-500)	153
Sources de protéines			
	Bœuf, agneau, porc	14 (0-28)	30
⑤	Volaille	29 (0-58)	62
④	Œufs	13 (0-25)	19
③	Poisson	28 (0-100)	40
Sources de protéines végétales			
②	Légumineuses	75 (0-100)	284
①	Noix et graines	50 (0-75)	291
Huiles et graisses ajoutées			
	Huiles insaturées	40 (20-80)	354
	Huiles saturées	12 (0-12)	96
	Sucres ajoutés	31 (0-31)	120

Alimentation et CO₂

Moins on mange de produits d'origine animale, moins on émet de CO₂ ... Et moins on est malade

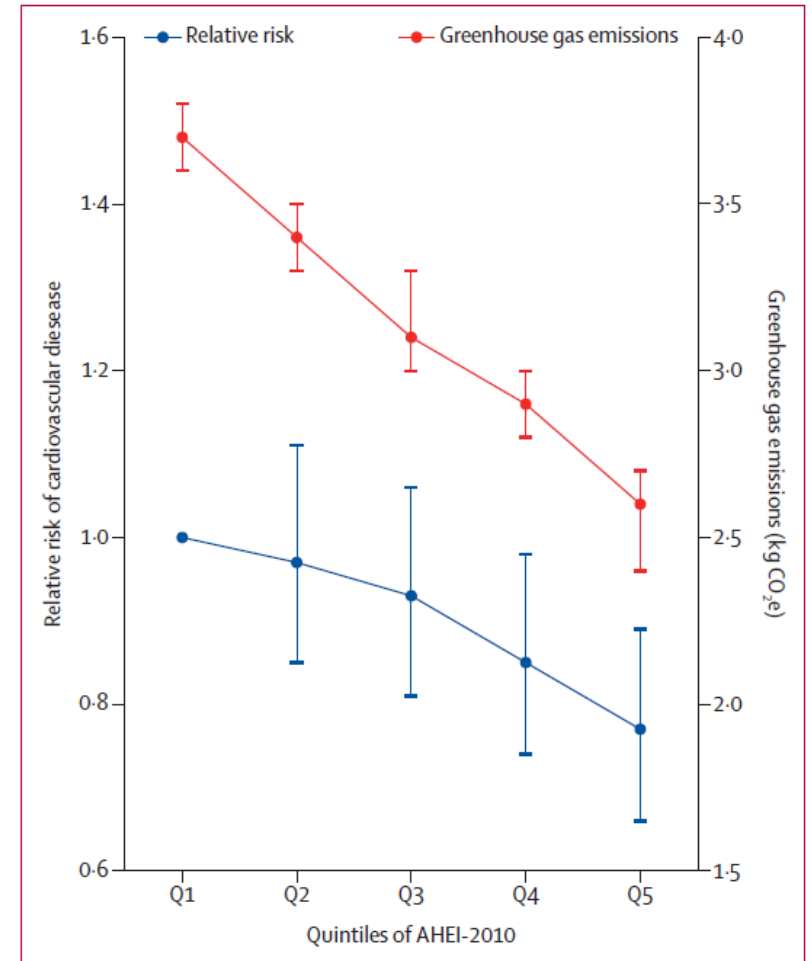


Figure 1: Greenhouse gas emissions and relative risk of cardiovascular disease across quintiles of the AHEI-2010

Ref: Musicus et al, Lancet Plan Health, 2022

Prescrire de la nature (nature/green prescribing)

[À propos](#)[Patients](#)[Prescripteurs](#)[Pourquoi la Nature?](#)[Ressources](#)[Nouvelles](#)[Inscrivez-vous à
Prescri-Nature](#)

Améliorez votre santé
grâce à la nature

S'inscrire pour prescrire

2 heures par semaine. C'est tout ce
qu'il faut.

Les personnes qui passent au moins
deux heures par semaine dans la
nature déclarent avoir une meilleure
santé et un sentiment de bien-être
nettement plus grand.

Jardins communautaires, approches individuelles

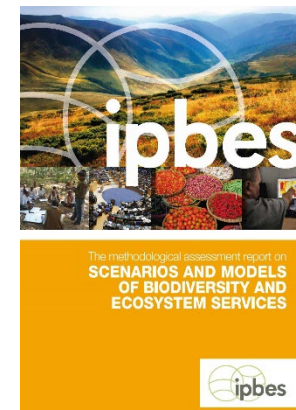
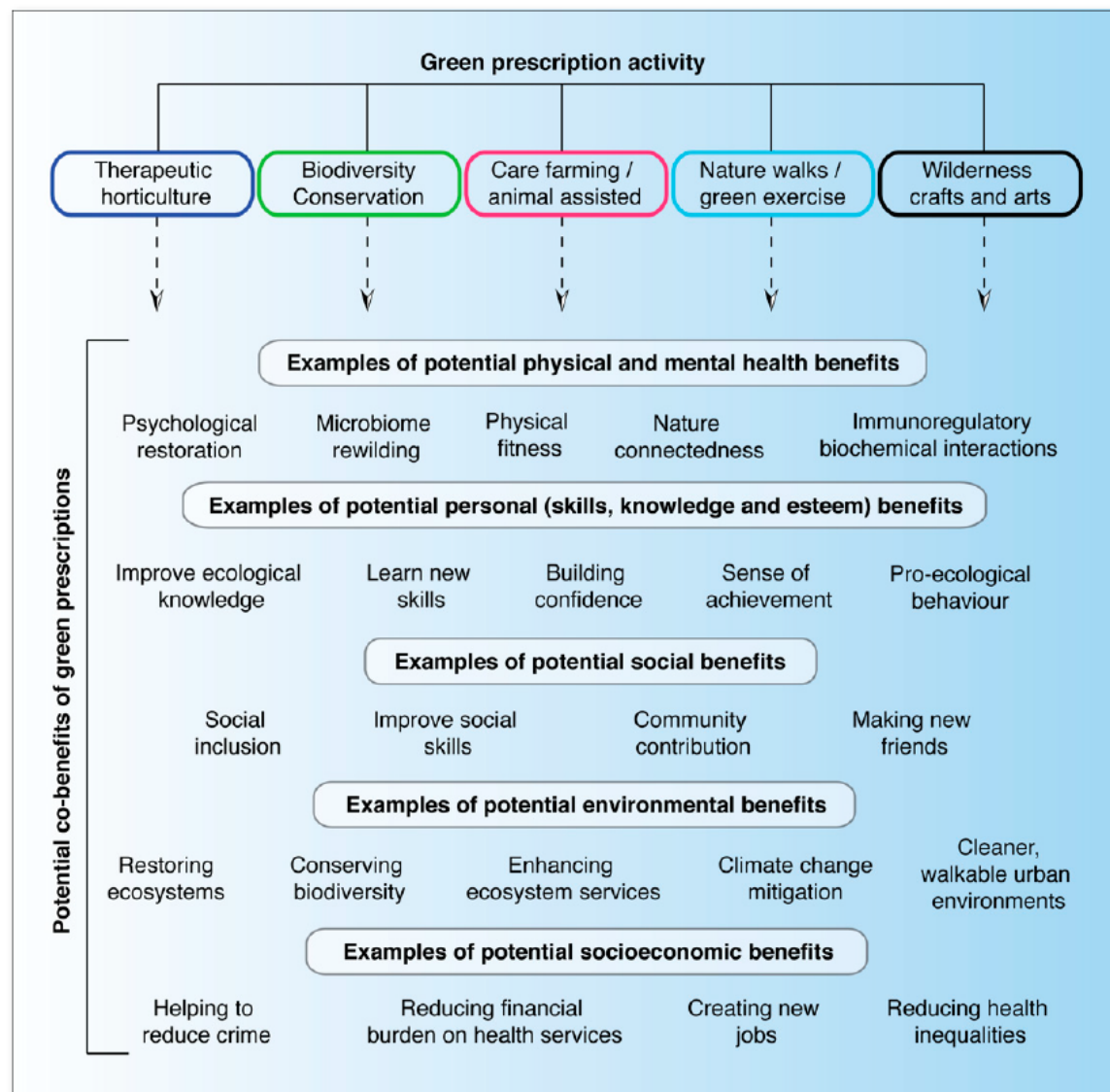
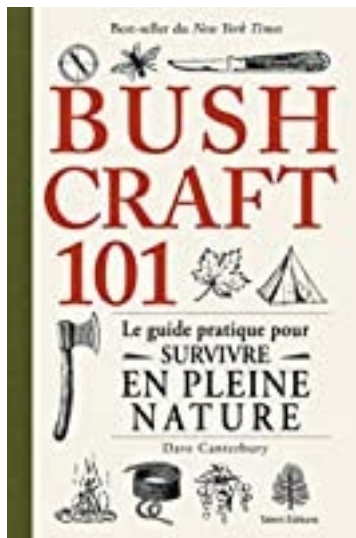
Effects of a community gardening intervention on diet, physical activity, and anthropometry outcomes in the USA (CAPS): an observer-blind, randomised controlled trial

Jill S Litt, Katherine Alaimo*, Kylie K Harrall, Richard F Hamman, James R Hébert, Thomas G Hurley, Jenn A Leiferman, Kaigang Li, Angel Villalobos, Eva Coringrato, Jimikaye Beck Courtney, Maya Payton, Deborah H Glueck*



Ref: [Biodiversity and Allotments: Gardening in harmony with Nature - apse](#)

Prescription verte en pratique



(Robinson et al, 2019)

Health effects of green prescription: A systematic review of randomized controlled trials

Fatai A. Adewuyi^{a,b}, Pablo Knobel^{d,*}, Priyanka Gogna^e, Payam Dadvand^{a,c,f}

^a ISGlobal, Barcelona, Spain

^b Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

^c Universitat Pompeu Fabra (UPF), Barcelona, Spain

^d Icahn School of Medicine at Mount Sinai, Department of Environmental Medicine and Public Health, New York, NY, USA

^e Department of Public Health Sciences, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada

^f CIBER Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Spain

2023

“Dans l'ensemble, cette revue systématique suggère que les prescriptions vertes peuvent être efficaces pour améliorer divers résultats en matière de santé, mais des études supplémentaires avec des échantillons plus importants et des mesures objectives sont nécessaires.”

Table 3
Contents of the green prescription programs.

Intervention	Content
Green Exercise	Physical activity in green spaces (e.g., hiking and running)
Horticultural Therapy	Engagement in gardening and plant-based activities
Forest Therapy	Immersing the senses in the forest atmosphere, to experience feelings of peace and well-being
Distraction Therapy	a therapeutic approach that involves using visual representations of nature, typically in the form of murals to create a calming and soothing environment for individuals in healthcare settings. These nature murals are strategically placed in areas such as hospital rooms, waiting areas, or treatment rooms to provide a distraction from stressful or unpleasant experiences, promote relaxation, and improve overall well-being
Park prescription	Utilizing parks and open spaces to improve health

Interventions basées sur la nature



Conclusion

- Passablement d'études montrent les liens entre espaces verts, biodiversité et la santé
- Hétérogénéité des mesures de la nature et de la biodiversité
- Une marge importante, même en Suisse, pour améliorer l'accès aux espaces verts de la population dans les villes
- Nécessaire de développer des interventions conjointes de l'urbanisme, l'environnement et les professionnels de santé (approches co-bénéfices)

«Le monde inquiet dénonce
l'invasion des êtres venus
d'ailleurs. Étrangers, plantes,
animaux, comment osez-
vous gagner nos terres ?»

Gilles Clément, *Eloge des
vagabondes*



Coloco | Image : Gilles Clément

Merci!

