

# REVUE MÉDICALE SUISSE

WWW.REVMED.CH

11 novembre 2020

**COBÉNÉFICES SANTÉ-  
ENVIRONNEMENT: CONCEPTS  
ET RECOMMANDATIONS POUR  
LA PRATIQUE CLINIQUE**

JULIA GONZALEZ HOLGUERA  
NELLY NIWA  
et Pr NICOLAS SENN

*Volume 16, 01-36*  
ISSN 1660-9379

**MH**  
MÉDECINE & HYGIÈNE

**RMS**

**SMSR**  
SOCIÉTÉ MÉDICALE  
DE LA SUISSE ROMANDE





---

**JULIA GONZALEZ HOLGUERA**

**NELLY NIWA**

Centre interdisciplinaire de durabilité  
Université de Lausanne  
1015 Lausanne

[julia.gonzalezholguera@unil.ch](mailto:julia.gonzalezholguera@unil.ch)  
[nelly.niwa@unil.ch](mailto:nelly.niwa@unil.ch)

---

**PR NICOLAS SENN**

Département de médecine de famille  
Centre universitaire de médecine générale  
et santé publique  
Unisanté, 1011 Lausanne

[nicolas.senn@unisante.ch](mailto:nicolas.senn@unisante.ch)

---

---

Impressum

---

Revue Médicale Suisse | Chemin de la Mousse 46 | CP 475, 1225 Chêne-Bourg | Tél. 022 702 93 11 | [www.revmed.ch](http://www.revmed.ch)

---

**ÉDITION**

Médecine et Hygiène,  
société coopérative;  
[www.medhyg.ch](http://www.medhyg.ch)  
Président du Conseil  
d'administration:  
Pr Jean-François Balavoine  
Directeur: Dr Bertrand Kiefer

**RÉDACTION**

Rédacteur en chef:  
Dr Bertrand Kiefer  
Rédacteurs en chef adjoints:  
Dr Gabrielle de Torrenté  
de la Jara, Pr Alain Pécoud  
et Dr Pierre-Alain Plan  
Secrétaires de rédaction:

Chantal Lavanchy (resp.)  
et Dominique Baud  
Fax rédaction: 022 702 93 66  
[redac@revmed.ch](mailto:redac@revmed.ch)  
Publicité: Michaela Kirschner  
Fax publicité: 022 702 93 43  
[michaela.kirschner@medhyg.ch](mailto:michaela.kirschner@medhyg.ch)  
Responsable web:  
Dr Pierre-Alain Plan  
[webmaster@revmed.ch](mailto:webmaster@revmed.ch)  
Prépresse:  
Frédéric Michiels (resp.)  
Impression: AVD Goldach AG

**ABONNEMENTS RMS**  
(version imprimée + internet + iPad)  
Tél.: 022 702 93 11  
[abonnement@revmed.ch](mailto:abonnement@revmed.ch)

Suisse (CHF):  
individuel: 195.-;  
médecins assistants: 130.-;  
étudiants: 75.-;  
institutionnel: 268.- par an  
(version imprimée)  
Etranger (CHF):  
individuel: 286.-;  
médecins assistants  
et étudiants: 198.-;  
institutionnel: 349.- par an  
Institutions (accès électronique)  
en Suisse et à l'étranger:  
[contacter.pub@medhyg.ch](mailto:contacter.pub@medhyg.ch)

Organe officiel de la Société  
médicale de la Suisse romande  
([www.smsr.ch](http://www.smsr.ch))

Revue officielle de la Société  
suisse de médecine interne  
générale

La Revue Médicale Suisse  
bénéficie d'un soutien  
de la FMH (Fédération  
des médecins suisses)

**Indexée dans:**

- MEDLINE/PubMed
- EMBASE/Excerpta Medica
- EMCare
- Scopus

Médecine et Hygiène  
édite aussi le site de santé grand  
public: [www.planetesante.ch](http://www.planetesante.ch)

# REVUE MÉDICALE SUISSE

---

WWW.REVMED.CH

---

11 novembre 2020

---

## Table des matières

<b>Introduction</b>	
Limites planétaires et santé	05
Concept de cobénéfices	07
Objectif de la revue	08
<b>Cobénéfices pour l'alimentation, la mobilité et le contact avec la nature</b>	
Alimentation	09
Impacts environnementaux de la production alimentaire	09
Régimes alimentaires et impacts sur la santé: une évolution nécessaire	10
Évolution durable des régimes et modes de production - bénéfiques sur la santé	10
Changements de comportement individuel ou changements structuraux ?	14
Implications pour la pratique clinique	14
Mobilité	
Impacts environnementaux de la mobilité motorisée	17
Mobilité motorisée et préjudices sur la santé et le bien-être	17
Mobilités actives et bénéfiques sur la santé	18
Changements de comportement individuel ou changements structuraux ?	20
Implications pour la pratique clinique	20
Contact avec la nature	21
Dépassement des limites planétaires et effondrement de la biodiversité	21
Bénéfices sur la santé du contact avec la nature	23
Exemple des jardins communautaires - liens entre alimentation et contact avec la nature	25
Implications pour la pratique clinique	26
<b>Discussion</b>	
Opportunités et limites du concept de cobénéfice	29
Limites planétaires et activités humaines	29
Quelles pistes pour l'avenir ?	30
<b>Conclusion</b>	31
Remerciements	32
<b>Bibliographie</b>	33

## Glossaire

### **Durabilité (Centre interdisciplinaire de durabilité - UNIL)**

Le terme «durabilité» désigne un fonctionnement des sociétés humaines, en particulier dans leur relation à l'environnement naturel, qui assure leur stabilité à long terme, et rend possible l'épanouissement humain au travers des générations. Cela implique de maintenir l'impact des activités humaines dans les limites écologiques de la planète, tout en assurant les besoins fondamentaux de toutes et tous et en favorisant l'équité dans toutes ses dimensions. L'étude de la durabilité s'intéresse donc à la mise en relation des savoirs environnementaux, sociaux et économiques qui permettent d'atteindre ce but.

Les principaux défis en matière de durabilité comprennent, sans toutefois s'y limiter, le changement climatique, le déclin de la biodiversité, les pollutions de tous types, l'épuisement des ressources naturelles, la pauvreté extrême, la justice économique et environnementale, les discriminations de tous types, la pérennité des moyens de subsistances, la santé humaine et les problèmes de corruption. Ces défis sont généralement abordés de manière systémique et interdisciplinaire, en portant une attention particulière à leurs interconnexions.

### **Environnement**

L'environnement est défini comme les conditions sociales, culturelles, économiques, politiques, légales, physiques ou naturelles qui interagissent avec la vie d'un individu et la communauté.

Dans ce travail, le terme d'environnement se réfère à l'environnement naturel.

### **Écosystème**

Un écosystème est un ensemble formé par une communauté d'êtres vivants en interrelation (biocénose) avec son environnement (biotope).

### **Cobénéfices**

Parmi de multiples définitions, nous proposons celle de la WONCA: «Choix quotidiens et changements clés que les personnes/patients peuvent faire dans leur propre vie qui conduisent simultanément à un bénéfice pour leur propre santé et pour celle de l'environnement» (traduction des auteurs)

### **Santé**

De multiples définitions de la santé existent. La définition classique proposée par René Leriche en 1936), de nature philosophique, est fréquemment citée: «La santé c'est la vie dans le silence des organes». Plus récemment, une définition courante est celle de l'Organisation mondiale de la santé (OMS): «Un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité». Aucune de ces deux définitions ne rend cependant compte du lien entre la santé et l'environnement. Dans un récent ouvrage, la philosophe Marie Gaille (santé et environnement, Éditions PUF, 2018)<sup>1</sup> propose d'intégrer les enjeux environnementaux à la définition de la santé. Elle définit la relation entre santé, maladie et environnement (notamment naturel) comme étant: «...la nécessité d'appréhender la santé comme un état dynamique dans lequel l'individu est à même d'organiser un monde et d'y agir de manière signifiante pour lui». Cette dernière définition, nous semble la plus appropriée dans le cadre de cette revue.

# Cobénéfices santé-environnement: concepts et recommandations pour la pratique clinique

JULIA GONZALEZ HOLGUERA, NELLY NIWA et Pr NICOLAS SENN

## Introduction

### LIMITES PLANÉTAIRES ET SANTÉ

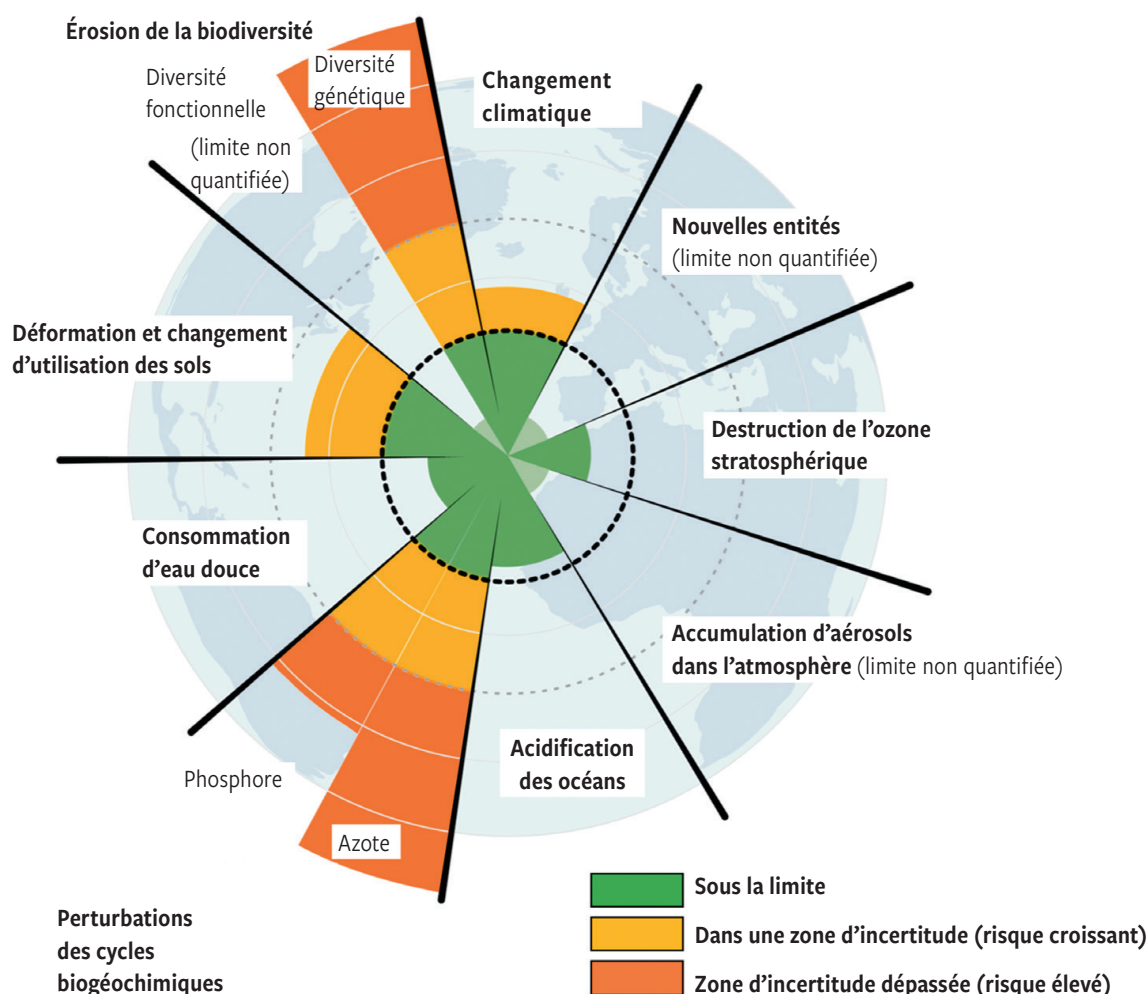
La santé des écosystèmes et la santé humaine sont intimement liées. Ces liens sont formalisés dans des concepts et initiatives comme «OneHealth», «EcoHealth» ou plus récemment «Planetary Health»<sup>2-4</sup>. Ces concepts se basent sur une reconnaissance des relations d'interdépendances entre les organismes vivants, humains et non humains et leurs écosystèmes. Pourtant, nous sommes dans une période où l'activité humaine conduit à des dégradations profondes de l'environnement autour du monde. Des seuils de transformations des écosystèmes à ne pas dépasser, au niveau mondial, ont été identifiés pour 9 domaines<sup>5,6</sup>: 1) le changement climatique, 2) l'érosion de la biodiversité, 3) les perturbations des cycles biogéochimiques de l'azote et du phosphore, 4) la déforestation et les changements d'utilisation des sols, 5) les pollutions chimiques, 6) l'acidification des océans, 7) la déplétion de la couche d'ozone, 8) la dégradation de l'eau potable et 9) la pollution aux aérosols. Ces «limites planétaires» (**figure 1**) constituent un cadre inextensible global dans lequel peuvent se déployer les activités humaines tout en permettant au système Terre dans son ensemble de fonctionner durablement

et à l'humanité de poursuivre son développement. Plusieurs de ces limites sont pourtant dépassées ou dans une zone d'incertitude et de préoccupation. D'autant plus que des relations non-linéaires et complexes lient ces différentes dégradations environnementales entre elles et à la santé humaine.

Ainsi, alors que des gains importants en termes d'espérance de vie et de santé globale ont été obtenus ces dernières décennies, ces progrès risquent d'être compromis par les dégradations anthropogéniques du climat et des écosystèmes naturels.<sup>2,7</sup> Par exemple, la perte de biodiversité, le réchauffement climatique ou l'appauvrissement des sols risquent de compromettre la durabilité du système de production alimentaire. De même, le dérèglement climatique et la pollution de l'air sont responsables de maladies respiratoires et d'un nombre croissant de décès autour du monde. La prévalence accrue de vagues de chaleur est déjà liée à des pics de mortalité chez les personnes âgées dans nos régions et risque de compromettre l'habitabilité de certaines régions de la planète. Dans cette perspective, les rapports annuels du Lancet Countdown tirent la sonnette d'alarme face aux menaces majeures pour la santé des populations mondiales et

FIG 1

Représentation des limites planétaires



(Crédit: J. Lokrantz/Azonte, based on Steffen et al., 2015. Traduction des auteurs.).

pour les générations futures qui découlent des tendances actuelles du réchauffement climatique et plus généralement des dégradations environnementales.<sup>8,9</sup>

Les professionnels de santé sont ainsi des témoins privilégiés des impacts délétères que ces dégradations peuvent avoir sur la santé des individus et de la population. Renforcer la visibilité du lien entre dépassement des limites planétaires et problématiques de santé peut contribuer à rendre plus concrets les enjeux environnementaux et ainsi encourager des changements de comportements des individus

et des transformations structurelles au niveau des collectivités publiques. La publication du rapport du Lancet Countdown 2019 révèle cependant que très peu de gens font une recherche associant «réchauffement climatique» et «santé» sur Wikipédia.<sup>9</sup> Un nombre croissant d'éditorialistes et associations médicales se sont exprimés sur le rôle que devraient jouer les professionnels de la santé pour encourager une transition vers des modes de vie plus compatibles avec les limites planétaires,<sup>9,10-18</sup> mais peu d'études sont disponibles sur les moyens de mise en œuvre de ces ambitions et sur leur efficacité.

Si nos modes de vie participent à la surexploitation des ressources et la dégradation des écosystèmes naturels, il apparaît également clairement qu'un certain nombre de problèmes de santé auxquels la société fait face aujourd'hui résultent de ces mêmes modes de vie. Par exemple, la prévalence accrue de diabète de type 2, de maladies cardiovasculaires ou l'obésité sont corrélées à la consommation de nourriture ultratransformée, riche en graisses saturées et en sucre, à la sédentarité croissante de la population qui se déplace majoritairement en transports motorisés ou qui peine à s'engager dans des activités physiques en extérieur.

## CONCEPT DE COBÉNÉFICES

Compte tenu du fait que certaines caractéristiques de nos modes de vie contemporains participent d'un côté au réchauffement climatique et à la dégradation des écosystèmes autour du monde, et de l'autre contribuent à l'accroissement de maladies dites «de civilisation», certains changements de comportements individuels ou sociétaux peuvent aussi bien bénéficier directement à la santé humaine qu'à la préservation de l'environnement. Ce lien est présenté dans la littérature sous le terme «cobénéfices». Ce terme est utilisé pour décrire des cobénéfices directs pour la santé humaine de mesures visant à réduire les dégradations environnementales,<sup>8,10,11,16-22</sup> ou à l'inverse des cobénéfices en termes de préservation de l'environnement d'une mesure de promotion de la santé.<sup>13</sup> Dans une perspective clinique, la WONCA (Association mondiale de médecine générale/médecine de famille) propose la définition suivante: «Choix quotidiens et changements clés que les personnes/patients peuvent faire dans leur propre vie qui conduisent simultanément à un bénéfice pour leur propre santé et pour celle de l'environnement.»<sup>23</sup> Dans une perspective plus structurelle, il s'agit de choix des collectivités et changements structurels favorables aussi bien à la santé qu'à l'environnement. Pour être

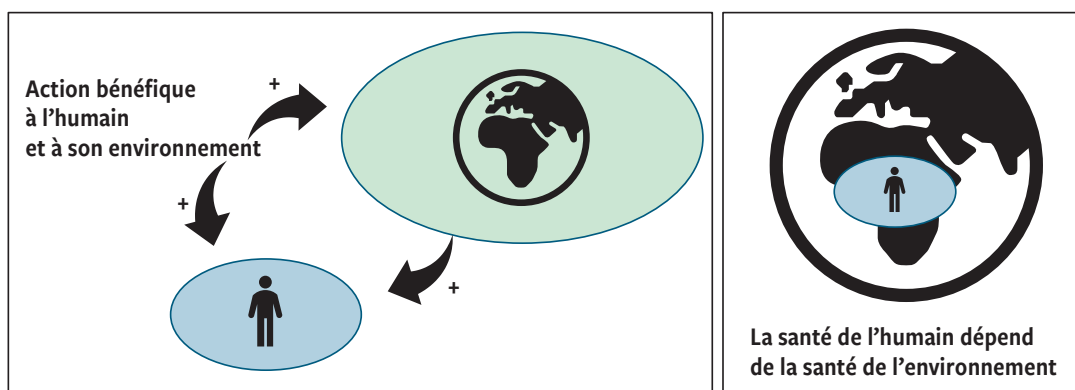
efficaces, ces deux perspectives devraient être complémentaires, afin de s'assurer que la promotion de certains comportements individuels prend place dans un environnement structurel qui les favorise et les porte.

Une société durable requiert un fonctionnement des sociétés humaines, en particulier dans leur relation à l'environnement naturel, qui assure leur stabilité à long terme, et rend possible l'épanouissement humain au travers des générations. Cela implique de maintenir l'impact des activités humaines dans les limites écologiques de la planète. Ces limites planétaires fixent ainsi un cadre strict qui devrait limiter les activités humaines. Le cadre conceptuel des limites planétaires permet donc de guider l'exploration de la notion de cobénéfice dans des interventions en santé. Par exemple, les recommandations de nutrition pourraient considérer les apports nutritionnels en macro- et micronutriments optimaux pour la santé humaine, mais également les différents indicateurs des impacts environnementaux des denrées alimentaires (émissions de GES, surfaces utilisées, utilisation d'eau douce ou d'intrants synthétiques, etc.).

L'utilisation du concept de cobénéfice n'a pas pour objectif d'entretenir une forme de dualisme entre l'humain et l'environnement naturel. Du fait de la dépendance de l'humain aux écosystèmes, par exemple pour se nourrir, ou pour réguler le climat, le bénéfice environnemental d'une action conduite pour améliorer la santé de l'humain est également un bénéfice pour l'humain – c'est donc un double bénéfice en termes de santé, plutôt qu'un cobénéfice qui ne concernerait que l'environnement (**figure 2**). Néanmoins, le concept des «cobénéfices» santé-environnement permet de lier les bénéfices à long terme des ambitions de réduction d'impacts sur l'environnement et les écosystèmes avec des effets tangibles et à court terme en santé publique.<sup>24</sup> Il peut donc contribuer à encourager des transformations (individuelles ou structurelles), en misant sur une prise en compte systémique des coûts et bénéfices de

**FIG 2** Une action présente un double bénéfice

Elle bénéficie à la santé humaine en même temps qu'à l'environnement. Indirectement, l'humain bénéficie de l'action au travers de la préservation de l'environnement.



nos actions: pour les individus directement concernés, la communauté et les écosystèmes, à court terme et à plus long terme, ici ou de l'autre côté de la planète. Ce concept offre notamment une perspective novatrice et positive qui peut permettre d'aborder de façon interdisciplinaire des questions de durabilité environnementale en pratique clinique. Cette approche représente ainsi une opportunité d'accélérer les changements sociétaux rendus nécessaires par les limites planétaires déjà fortement compromises et pourraient permettre à la santé de jouer un rôle moteur pour ces transformations.<sup>11,16,19,20,25</sup> La **figure 2** représente la notion de cobénéfice de façon schématique.

## OBJECTIF DE LA REVUE

Nous avons exploré le concept de cobénéfice au travers de trois domaines (parmi d'autres) recommandés par la WONCA,<sup>13</sup> que sont l'alimentation, la mobilité active et le lien à la nature. Des études montrent en effet que dans ces domaines, certaines transformations structurelles, mais également changements de comportements individuels, qui réduisent l'empreinte environnementale, présentent des cobénéfices directs pour la santé, ce qui pourrait justifier que ces éléments soient abordés en clinique.

L'objectif du présent travail est donc d'explorer certaines relations systémiques qui lient santé de la population, santé individuelle et santé des écosystèmes. Il présente en outre certains outils concrets sur l'approche des questions environnementales en pratique clinique. Malgré les nombreuses interrogations subsistant dans ce domaine, les pistes ainsi esquissées pourraient permettre d'entamer une réflexion sur la transformation de nos sociétés vers plus de durabilité au travers d'une vision nouvelle de cobénéfices santé-environnement. Nous discuterons du levier que peuvent représenter les services de santé pour faire évoluer les comportements individuels tout en reconnaissant la limite des adaptations de comportements individuels face aux enjeux de durabilité. Dans ce sens, nous explorerons également des mesures structurelles qui pourraient accompagner ces interventions.



## Cobénéfices pour l'alimentation, la mobilité et le contact avec la nature

### ALIMENTATION

#### Impacts environnementaux de la production alimentaire

La production alimentaire est une source majeure de dégradations environnementales autour du monde et contribue au dépassement de plusieurs des limites planétaires.<sup>26,27</sup> Actuellement, on estime que l'agriculture et l'élevage sont en effet responsables de 20 à 30% des émissions globales de gaz à effet de serre (GES).<sup>28-30</sup> Ces émissions sont composées principalement d'émissions de protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) dues aux épandages d'engrais et des effluents d'élevage, et des émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) dues à la fermentation entérique des ruminants. L'agriculture utilise près de la moitié des terres non gelées de la planète.<sup>29</sup> Autour du monde, la conversion d'habitats naturels en terres agricoles est la cause majeure de déforestation, de fragmentation d'habitats naturels et de perte de biodiversité. Ces pratiques menacent les puits de carbone naturels et contribuent d'autant aux émissions de GES. L'apport massif d'engrais de synthèse et de fumiers conduit à des excédents d'azote et de phosphore dans les lacs ou les zones côtières, qui résultent en une prolifération d'algues et de plantes qui en se décomposant asphyxient ces milieux (eutrophisation). L'utilisation de pesticides contribue au déclin de la biodiversité<sup>31</sup> et à la pollution des sols et des réserves d'eau. La production alimentaire a donc des impacts majeurs sur de nombreux indicateurs environnementaux.

Les aliments ont des empreintes environnementales, et notamment carbonées, très variables. La production d'aliments d'origines animales

est généralement plus intensive en ressources utilisées et plus émettrice en GES que les produits d'origines végétales.<sup>27</sup> Par exemple, les légumineuses, les œufs, les produits laitiers, la volaille et la viande de ruminants ont des empreintes moyennes de 0,3, 6,8, 9,1, 10,0 et 62,3 g CO<sub>2</sub> g<sup>-1</sup> de protéines.<sup>27</sup> À noter toutefois que les pratiques agricoles et le transport influencent également l'empreinte carbone effective des aliments.

Les tendances globales montrent que les régimes évoluent vers une consommation de produits plus carbonés, avec notamment une large augmentation de la consommation de produits d'origines animales.<sup>26,29,31,32</sup> En se basant sur une augmentation projetée de la population mondiale d'environ 30% (8,5 à 10 milliards en 2050), et une évolution des régimes qui suit l'évolution projetée du niveau de vie, d'ici à 2050 les émissions de GES liées à l'alimentation pourraient augmenter de 80 à 90%,<sup>27,29</sup> les surfaces agricoles de 67%, l'utilisation d'eau potable de 65% et l'application de phosphore et d'azote de 54 et 51% respectivement.<sup>27</sup>

Si la production alimentaire a un impact majeur sur l'environnement, la FAO estime pourtant que 20 à 30% des aliments produits sont gaspillés ou perdus au cours de la chaîne d'approvisionnement ou par les consommateurs.<sup>33</sup> La nourriture produite mais non consommée utilise ainsi près de 30% des terres agricoles mondiales, avec une empreinte carbone estimée autour de 4 gigatonnes de CO<sub>2</sub>-eq par année.<sup>34</sup> En comparaison, les États-Unis émettent directement 6 gigatonnes de CO<sub>2</sub>-eq par année et la Suisse autour de 45 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>-eq.<sup>a</sup>

À noter également que les emballages alimentaires contribuent à la pollution globale de plastiques. On estime qu'entre 4,8 et 12,7 millions

<sup>a</sup> [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/donnees-indicateurs-cartes/donnees/inventaire-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/donnees-indicateurs-cartes/donnees/inventaire-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre.html)

de tonnes de plastiques sont déversés dans les océans chaque année, auxquels s'ajoutent 1,5 million de tonnes de microplastiques (plastique de tailles inférieures à 5 mm). Même si les effets sur la santé de l'ingestion des microplastiques restent incertains, il est maintenant établi que les microplastiques sont ingérés par des organismes marins et terrestres tout au long de la chaîne trophique et sont également présents dans l'alimentation humaine.<sup>35-37</sup>

### Régimes alimentaires et impacts sur la santé: une évolution nécessaire

Globalement, les problèmes de malnutrition sont répartis dans un paradoxe entre sous-nutrition et obésité. En effet, d'un côté, le déficit en nourriture touche environ 820 millions de personnes à travers le monde et 2 milliards d'individus souffrent de déficits en micronutriments.<sup>26</sup> De l'autre, plus de 2 milliards de personnes à travers le monde souffrent de surpoids et d'obésité liés à des régimes qui deviennent trop riches en calories, plus riches en sucres raffinés, en viande et en graisses d'origine animale ou hydrogénées.<sup>26</sup> Ceci s'accompagne d'un accroissement de la prévalence des maladies chroniques. On estime par exemple que le diabète a doublé en 30 ans et affecte plus de 10% de la population occidentale, l'hypertension touche environ un tiers de la population et l'hypercholestérolémie un quart.<sup>38</sup>

Un large consensus existe maintenant sur les contours d'une alimentation saine. La FAO et l'OMS soulignent l'importance d'augmenter les apports d'aliments d'origine végétale, notamment les fruits, les légumes (sauf légumes-racines riches en féculents), les légumineuses, les noix et les céréales complètes et de limiter l'apport énergétique des sucres libres et des graisses, de consommer des acides gras insaturés plutôt que des graisses saturées et hydrogénées et de limiter l'apport en sel. Des régimes mal équilibrés, apportant trop de calories, ou contenant insuffisamment de fruits, de légumes, de légumineuses, de céréales complètes, de noix et de graines, d'acides gras insaturés, de

calcium et de fibre, ainsi que des apports trop élevés en viande rouge, viande transformée, boisson sucrée, graisses hydrogénées et en sodium sont les facteurs de risque les plus importants pour les maladies non communicables liées à l'alimentation.<sup>39</sup> Les risques liés à une alimentation déséquilibrée sont responsables de 11 millions de morts et de 255 millions de DALYs annuellement (estimation pour 2017). Les maladies cardiovasculaires sont les causes principales de la mortalité liée à l'alimentation, suivies par les cancers et le diabète de type 2.<sup>40</sup> C'est en particulier des apports trop élevés en sodium et des apports trop faibles en céréales complètes et en fruits qui ont le plus large impact sur la mortalité et les DALYs liés à l'alimentation.<sup>39,40</sup>

### Évolution durable des régimes et modes de production – bénéfiques sur la santé

#### Un régime à la fois durable et sain

Parce qu'une large proportion de la population mondiale est mal nourrie, que la production alimentaire mondiale contribue fortement au dépassement des limites planétaires et que ces tendances se renforcent globalement, les régimes doivent évoluer aussi bien pour la santé des populations que pour assurer la durabilité du système de production alimentaire. De manière générale, les régimes devraient inclure moins de produits d'origines animales et de produits transformés.<sup>29,30,41</sup> Des modèles suggèrent par exemple qu'une évolution du régime moyen britannique vers les recommandations nutritionnelles de l'OMS résulterait dans une réduction concomitante des émissions de GES de 17%.<sup>41</sup> Ces nouveaux régimes contiendraient moins de viande rouge, de produits laitiers, d'œufs et de nourriture ultratransformée et plus de céréales, de fruits et de légumes.

La EAT-Lancet Commission s'est penchée sur le dilemme de nourrir la population mondiale avec une alimentation à la fois saine et durable.<sup>26,42</sup> Elle préconise un régime qui consiste majoritairement en des légumes, des fruits,

des céréales complètes, des légumineuses, des noix et des graines, des graisses insaturées, qui inclut une petite ou moyenne quantité de produits de la mer et de volaille, peu ou pas de viande rouge et pas de viande transformée, de sucres ajoutés et de céréales raffinées. D'un point de vue environnemental, les auteurs se basent sur l'important poids des produits d'origines animales, en particulier la viande rouge et les produits laitiers, sur tous les indicateurs environnementaux et notamment des émissions de GES. En termes de santé, ils relèvent l'importance d'augmenter la consommation de céréales complètes, de fruits, de légumes, de noix, de graines et de légumineuses et de réduire la consommation de viande rouge et de viande transformée. Les auteurs notent également l'importance d'avoir un apport énergétique et un poids équilibré, ce dans quoi les enjeux de durabilité et de santé peuvent se rejoindre. En effet, une fois les besoins nutritionnels couverts, questionner le besoin de consommer plus offre une piste supplémentaire pour diminuer son empreinte environnementale.

Les apports nutritionnels du régime préconisé par la commission EAT-Lancet couvrent les besoins en nutriments et micronutriments. Relativement à une diète moyenne, ce régime augmente la consommation d'acides gras mono- et polyinsaturés et diminue la consommation d'acides gras saturés. Les auteurs suggèrent néanmoins qu'une supplémentation en vitamine B12 peut être nécessaire, en particulier quand les fourchettes basses des apports suggérés en produits d'origines animales sont privilégiées. Le **tableau 1** illustre les quantités quotidiennes moyennes des différents aliments pour une assiette saine et durable selon le rapport de la EAT-Lancet.

Durabilité des recommandations nationales de nutrition en question

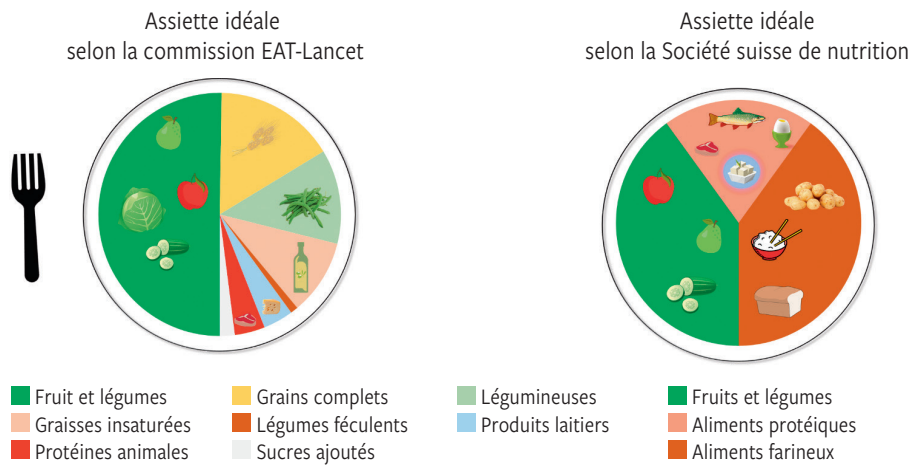
Les recommandations nationales de nutrition font rarement mention des impacts environnementaux des choix alimentaires préconisés. Pourtant, dans les pays à revenus modérés ou élevés, le suivi de ces recommandations, notamment de réduire la consommation de viande rouge, de produits laitiers, d'œufs et de

<b>TABLEAU 1</b>		
<b>Proposition d'une «assiette idéale», saine et durable</b>		
	<b>Apport journalier en macronutriment g (fourchette possible)</b>	<b>Apport calorique journalier kcal</b>
<b>Céréales complètes</b>	<b>232</b>	<b>811</b>
<b>Légumes riches en amidon</b>	<b>50 (0-100)</b>	<b>39</b>
<b>Légumes</b>	<b>300 (200-600)</b>	<b>78</b>
<b>Fruits</b>	<b>200 (100-300)</b>	<b>126</b>
<b>Produits laitiers</b>	<b>250 (0-500)</b>	<b>153</b>
<b>Sources de protéines</b>		
• Bœuf, agneau, porc	<b>14 (0-28)</b>	<b>30</b>
• Volaille	<b>29 (0-58)</b>	<b>62</b>
• Œufs	<b>13 (0-25)</b>	<b>19</b>
• Poisson	<b>28 (0-100)</b>	<b>40</b>
• Légumineuse	<b>75 (0-100)</b>	<b>284</b>
• Noix et graines	<b>50 (0-75)</b>	<b>291</b>
<b>Huiles et graisses ajoutées</b>		
• Huiles insaturées	<b>40 (20-80)</b>	<b>354</b>
• Huiles saturées	<b>11,8 (0-11,8)</b>	<b>96</b>
<b>Sucres ajoutés</b>	<b>31 (0-31)</b>	<b>120</b>

(Adapté de la EAT-Lancet Commission).



**FIG 3** Comparaison de 2 assiettes idéales



(Adaptée de réf. 147).

nourriture ultratransformée et en général de réduire l'apport calorique, est dans une large mesure aligné avec les objectifs environnementaux.<sup>31,39,41</sup> Des modèles démontrent que le suivi des recommandations nationales de nutrition dans les pays à hauts revenus résulterait dans des réductions de 13 à 25% d'émissions de GES, de 10 à 21% d'eutrophication et de 6 à 18% d'occupation de surfaces.<sup>31</sup>

Néanmoins, l'étude des impacts environnementaux associés à quatre-vingts recommandations nationales de nutrition suggère que ces dernières ne permettent généralement pas de réduire suffisamment les impacts sur l'environnement et sont souvent incompatibles avec les objectifs de réduction des gaz à effet de serres, de préservation de la biodiversité et plus généralement du respect des limites planétaires.<sup>43</sup> Les résultats de cette étude suggèrent par contre que les recommandations développées par la EAT-Lancet Commission<sup>26</sup> sont associées à des gains plus importants en termes de santé que les recommandations nationales étudiées, tout en permettant de réduire les impacts sur l'environnement pour respecter les objectifs environnementaux.

En termes environnemental, la différence fondamentale entre les régimes des recom-

mandations nationales et celui du EAT-Lancet Commission est la quantité préconisée de produits d'origines animales, en particulier de viande rouge et de produits laitiers (figure 3). Si la plupart des recommandations nationales recommandent en effet une réduction de la quantité de viande, ces réductions sont nettement moins importantes que celles suggérées par la EAT-Lancet Commission. Cette dernière se base notamment sur les études qui établissent des liens entre consommation de viandes rouges et transformées et risque accru de mortalité via un certain nombre de maladies non transmissibles pour en justifier une quantité plus réduite. En parallèle, la plupart des recommandations nationales préconisent une augmentation de la consommation de produits laitiers par rapport aux consommations actuelles, ce qui résulterait dans de larges augmentations des impacts sur tous les indicateurs environnementaux. La EAT-Lancet Commission préconise de limiter les apports en produits laitiers à une portion par jour. Les auteurs indiquent que si la consommation de produits laitiers est recommandée pour assurer un apport en calcium, les évidences ne sont par contre pas claires concernant l'apport optimal journalier de calcium, et les liens entre consommation de produits laitiers et santé osseuse.<sup>44</sup> Les recommandations varient en

effet considérablement. En Suisse, l'apport journalier recommandé en calcium (Ca) pour les adultes s'élève à 1000 mg Ca/jour,<sup>b</sup> au Royaume-Uni à 700 mg Ca/jour,<sup>c</sup> et l'OMS conclut qu'un apport de 500 mg Ca/jour<sup>d</sup> est adéquat. Considérant que de nombreux aliments contiennent du calcium et un régime varié sans produits laitiers apporte ainsi 300 à 400 mg de calcium par jour et que les huiles végétales sont associées à un risque inférieur de maladies cardiovasculaires que les graisses des produits laitiers, la EAT-Lancet Commission retient une consommation journalière de l'équivalent de 250 g de lait par jour (qui contient 300 mg de calcium), en préconisant que l'apport en protéines laitières soit remplacé par un apport en noix et en protéines végétales.<sup>26</sup>

Ces résultats suggèrent donc que les recommandations nationales devraient être adaptées pour incorporer des critères environnementaux, avec une marge pour être à la fois plus saine et plus durable.<sup>43</sup> Les auteurs notent en particulier que les recommandations concernant les protéines d'origines végétales, comme les légumineuses, les noix et les graines sont ou absentes ou trop vagues dans de nombreuses recommandations nationales. Ils notent aussi l'importance d'adapter les recommandations au contexte culturel, socio-économique, au contexte territorial et méthodes de productions agricoles locales.<sup>26,31,41</sup>

#### Durabilité des modes de production et de consommation

Les conclusions des études qui comparent les qualités nutritionnelles (teneurs en minéraux, protéines, vitamines) des aliments biologiques

ou ceux issus de l'agriculture conventionnelle divergent. Une revue systématique conduite en 2012 conclut que les preuves restent à ce jour insuffisantes pour dire que les produits issus d'agriculture biologique ont des qualités nutritionnelles supérieures que les produits issus de l'agriculture conventionnelle.<sup>45</sup> Plusieurs études démontrent néanmoins que les produits biologiques contiennent moins de résidus de pesticides et de nitrates, ou de bactéries résistantes aux antibiotiques,<sup>45-48</sup> même si les implications cliniques restent peu comprises. Les preuves directes restent donc à ce jour insuffisantes pour encourager la consommation de produits biologiques uniquement dans une perspective d'amélioration de sa propre santé. À noter qu'il est plus difficile de comparer les pratiques biologiques et conventionnelles, mais également l'hétérogénéité des facteurs qui doivent être pris en compte (météo lors de la culture, types de sol, maturité au moment de la récolte, variétés cultivées, méthodes de stockages) rendent ces comparaisons difficiles.

Néanmoins, dans une perspective systémique qui lie les choix alimentaires non seulement à la santé de l'individu mais également à la santé communautaire et à la santé des écosystèmes sur le long terme, des évidences indirectes encouragent clairement la consommation de produits issus de méthodes agricoles respectueuses de l'environnement et qui limitent l'utilisation de produits phytosanitaires et vétérinaires. La production alimentaire est une source majeure de dégradations environnementales autour du monde et contribue au dépassement de plusieurs des limites planétaires. L'utilisation de pesticides expose les agriculteurs et les populations locales à des molécules reconnues comme toxiques, ou à des mélanges de ces molécules.<sup>49</sup> Ces molécules contribuent également au déclin de la biodiversité dans les champs, les forêts, les sols, les eaux de surface et les nappes phréatiques, ce qui constitue un risque majeur pour la vie sur Terre. De même, l'utilisation massive d'antibiotiques dans des élevages intensifs contribue à l'émergence de bactéries résistantes

<sup>b</sup> [www.sge-ssn.ch/fr/science-et-recherche/denrees-alimentaires-et-nutriments/recommandations-nutritionnelles/valeurs-de-referance-dach/](http://www.sge-ssn.ch/fr/science-et-recherche/denrees-alimentaires-et-nutriments/recommandations-nutritionnelles/valeurs-de-referance-dach/)

<sup>c</sup> [assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/618167/government\\_dietary\\_recommendations.pdf](http://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/618167/government_dietary_recommendations.pdf)

<sup>d</sup> [www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/summary/fr/](http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/summary/fr/)

aux antibiotiques,<sup>50</sup> avec des impacts sanitaires immédiats et pose des questions éthiques vis-à-vis des générations futures.<sup>51</sup>

Une critique communément adressée à l'agriculture biologique est que, du fait de ses rendements moins élevés par unité de surface comparés à l'agriculture conventionnelle, elle nécessite plus de surface pour nourrir une même population, et qu'elle pourrait ainsi contribuer, si déployée à large échelle, à la déforestation pour obtenir plus de surfaces agricoles. Cependant, une perspective systémique permet de répondre à cette critique: en combinant des régimes alimentaires qui limitent la consommation de produits d'origines animales, en diminuant le gaspillage alimentaire et en développant les pratiques d'agroécologie, des modèles suggèrent que l'agriculture biologique pourrait nourrir la population mondiale sans contribuer à la déforestation et à la destruction des habitats.<sup>52</sup>

Privilégier les produits locaux, de saison et peu transformés permet qui plus est de limiter la consommation d'énergie et émissions de GES liées au transport des denrées, au chauffage des serres ou à la réfrigération des denrées alimentaires.

### Changements de comportement individuel ou changements structuraux?

Diminuer l'empreinte environnementale de la production alimentaire demandera des efforts importants à différents niveaux. Diminuer la consommation de produits d'origine animale et privilégier les produits frais, locaux, de saison et issus d'une agriculture raisonnée permettrait de diminuer de façon importante l'impact sur les différents indicateurs environnementaux. Les habitudes individuelles de consommation sont néanmoins fortement influencées par le cadre structurel et les normes sociales dans lesquels évolue la population. Par exemple, la difficulté à trouver des produits frais et de saison, le manque de menus végétariens appétissants dans la restauration

collective ou des recommandations nationales de nutrition qui peinent à intégrer des options végétariennes peuvent freiner les ambitions des individus qui souhaitent modifier leurs régimes alimentaires.

Au niveau des consommateurs, les contraintes économiques offrent des leviers globalement efficaces pour modifier les comportements, par exemple au travers de mesures de taxation si les taxes sont suffisamment élevées (15 à 20% selon les études).<sup>53,54</sup> La taxation des boissons sucrées est étudiée.<sup>55</sup> Plus radical, des contraintes légales peuvent interdire certaines denrées. Si les consommateurs ont une certaine marge pour privilégier certains produits, des mesures légales ou les accords commerciaux internationaux ont un rôle majeur à jouer en amont du choix individuel pour favoriser des méthodes de production durables et la vente de produits qui limitent les impacts sur l'environnement et bénéficient aux populations.

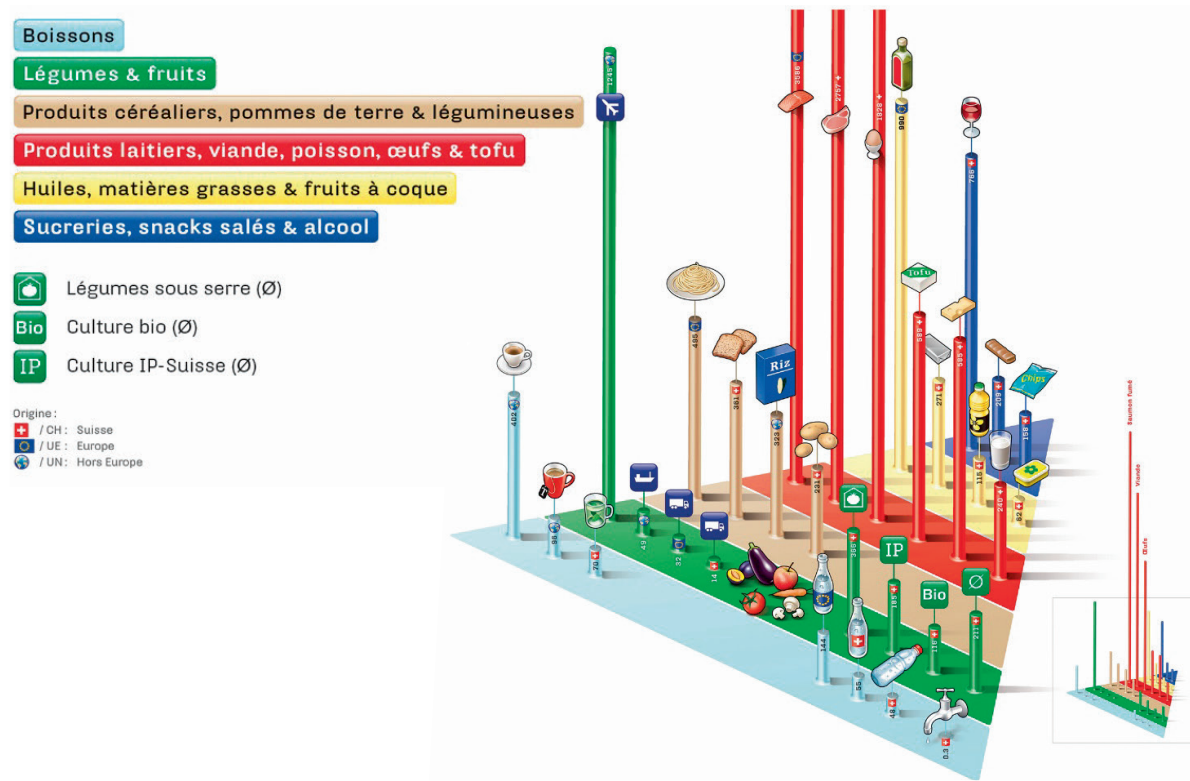
### Implications pour la pratique clinique

En clinique, l'appréciation des cobénéfices santé-environnement de certains changements d'habitudes alimentaires pourrait permettre d'aborder des recommandations alimentaires dans une double perspective nutrition et durabilité. Pour encourager la prise en compte de l'impact environnemental de l'alimentation, la Société suisse de nutrition (SSN) a publié une planche qui indique le bilan écologique des différents aliments qui trouvent leur place dans la pyramide alimentaire (**figure 4**). Mais hormis les recommandations détaillées de la EAT-Lancet et la pyramide alimentaire de la SSN, il n'existe pas d'outil pratique validé pour les cliniciens.

Un article publié en 2018 dans une revue américaine à l'intention des médecins de famille détaille les concepts d'une alimentation saine pour les patients.<sup>56</sup> Il faut malgré tout reconnaître qu'en matière de modification des comportements alimentaires en clinique, les



**FIG 4** Bilan écologique des aliments



(Reproduite avec la permission de la Société suisse de nutrition, version adaptée de 2012.).

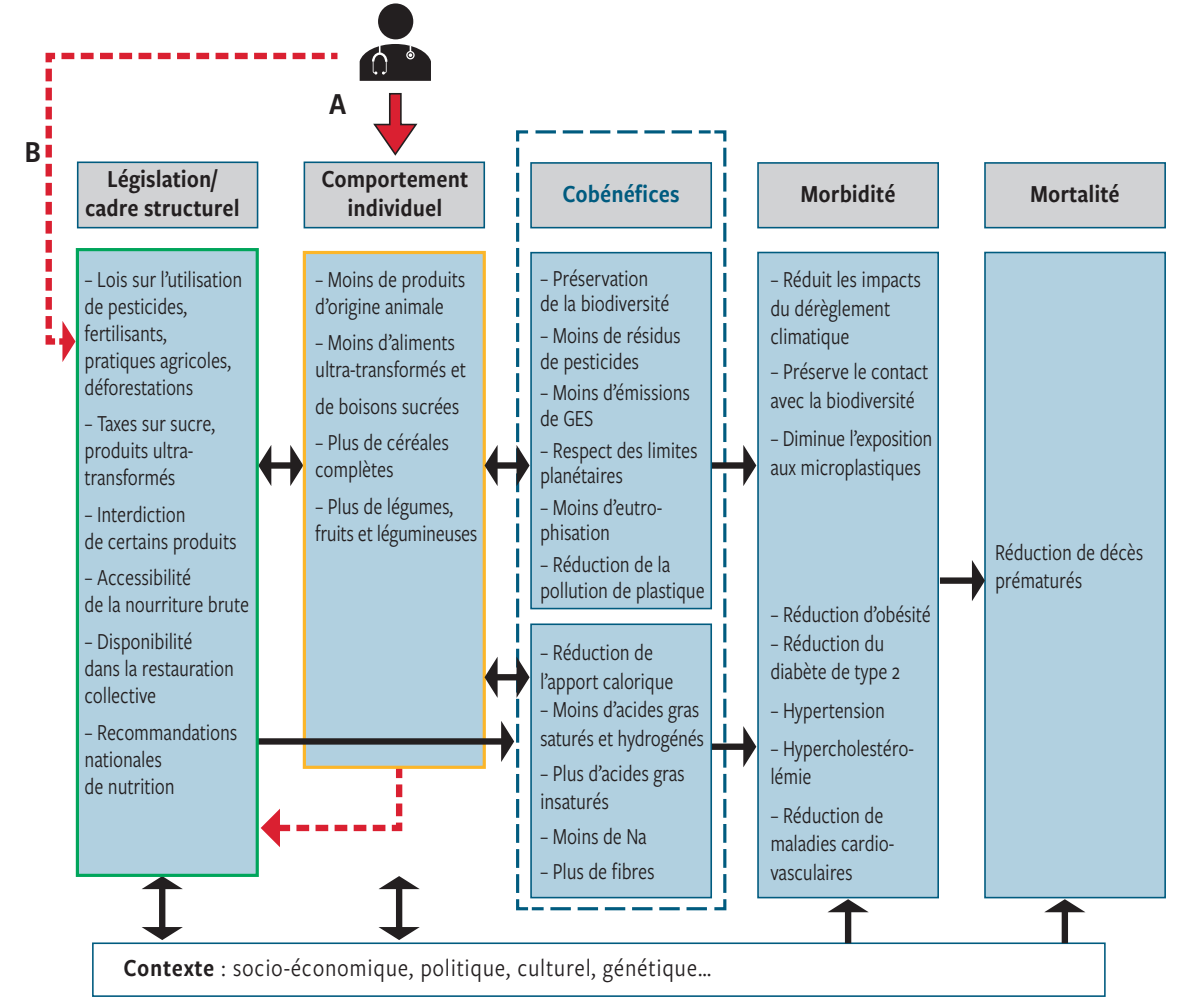
résultats des études sont souvent décevants.<sup>57,58</sup> Notamment, passablement de travaux qui ont étudié la perte de poids selon différents régimes. Peu fonctionnent et c'est souvent les interventions multimodales, relativement intenses, qui ont le plus d'efficacité (changer de mobilité, interventions comportementales...).<sup>58-60</sup> Par contre, les soignants ont un rôle important à jouer dans l'accompagnement des patients et contribuer à diffuser de l'information objective de qualité en matière d'alimentation. En effet, même si les interventions pratiquées au niveau individuel n'apportent pas nécessairement des changements de comportement facilement mesurables, cela contribue en revanche à accompagner des changements sociétaux. C'est par exemple le cas pour le tabac, où la conjonction des efforts de santé publique, de mesures structurelles (interdiction de fumer dans les lieux publics)

et de conseils individuels est synergique et contribue globalement à diminuer la consommation de tabac. Par ailleurs, les soignants peuvent se baser sur de la documentation de qualité pour accompagner et rassurer les patients ne souhaitant plus ou peu manger de viande quant au risque éventuel de carences ou d'effet néfaste sur la santé. C'est même le contraire, car de multiples études montrent l'impact positif des régimes sans viande en termes de morbidité.<sup>61,62</sup>

Sans surprise, aucune étude, que cela soit au niveau populationnel ou au niveau individuel (clinique), n'a investigué l'efficacité d'interventions dans une perspective de cobénéfice sur l'environnement et sur la santé humaine. Nous pouvons cependant proposer une synthèse de l'approche globale concernant l'alimentation comme illustré dans la **figure 5**.

**FIG 5** Exemples de cobénéfices pour la santé et l'environnement de l'adoption d'un régime durable

A) Recommandations cliniques; B) Recommandations en matière de mesures structurelles, (adaptée de réf.92).



**Messages clés: cobénéfices pour l'alimentation**

- La production alimentaire est responsable de 20 à 30% des émissions globales de GES. Elle est une cause majeure de déforestation et de perte de biodiversité.
- La production d'aliments d'origines animales est généralement plus intensive en ressources utilisées et plus émettrice en GES que les produits d'origine végétale.
- La viande rouge a un impact environnemental important, largement supérieur à celui d'autres sources de protéines.
- Une consommation trop importante de viande rouge est associée la survenue de maladies cardiovasculaires et de cancers.
- Un suivi optimal des recommandations actuelles en matière de nutrition pourrait conduire à une réduction de 13 à 25% des émissions des GES lié à la production alimentaire.
- L'agriculture biologique pourrait nourrir la population mondiale sans accentuer la déforestation si combinée à une réduction du gaspillage alimentaire et une diminution de la consommation de viande.

## MOBILITÉ

### Impacts environnementaux de la mobilité motorisée

La mobilité est une source majeure d'émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde. En Suisse, les transports consomment 38% de l'énergie finale et sont ainsi responsables de l'émission de 14,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> (sans le trafic aérien international), ce qui correspond à un tiers des émissions nationales de GES.<sup>63</sup> De ces 14,8 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, 73% des émissions sont imputées aux voitures privées. En plus des GES, le trafic motorisé émet divers polluants, comme les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), des particules fines (PM<sub>10</sub> et PM<sub>2,5</sub>) et différents composés organiques volatils qui contribuent aux pics d'ozone (O<sub>3</sub>). Ces polluants dégradent les environnements naturels et affectent la croissance des végétaux.<sup>64</sup> Le frottement des pneus et l'abrasion des freins produisent également des particules et micropolluants qui contribuent à la pollution des écosystèmes terrestres et aquatiques. Une étude estime ainsi que le trafic routier mondial produit 100 000 tonnes de microplastiques par an dû à l'usure des pneus, 40 000 tonnes de microplastiques par an dû à l'usure des freins et qu'autour de 30% de ces polluants sont transportés et s'accumulent dans les océans.<sup>65</sup> En amont de l'utilisation, la production des véhicules ainsi que la construction des infrastructures routières nécessitent l'extraction de ressources non renouvelables, fragmentent les espaces naturels au détriment de la faune et de la flore, et contribuent également à l'émission de polluants atmosphériques et de GES.<sup>66</sup>

### Mobilité motorisée et préjudices sur la santé et le bien-être

Les impacts sur la santé de la mobilité motorisée sont multiples.<sup>67-69</sup> La pollution de l'air (ex: NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>), à laquelle contribue les moteurs thermiques, est responsable de maladies cardiovasculaires et respiratoires.<sup>70</sup>

Une étude de l'Office fédéral du développement territorial (ARE) estime que la pollution de l'air en Suisse provoque 2200 décès prématurés par an.<sup>71</sup> L'agence européenne de l'environnement estime plutôt à 4500 les décès prématurés en Suisse liés à la pollution de l'air (PM<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>).<sup>64</sup> Le bruit est associé au développement de maladies cardiovasculaires et des impacts délétères sur le sommeil, le stress et le développement cognitif des enfants sont établis.<sup>72,73</sup> L'utilisation de la voiture renforce la sédentarité de la population (en diminuant le temps consacré à l'activité physique et en étant assis dans la voiture), qui est associée à un éventail de maladies non transmissibles qui incluent diabète de type II, maladies cardiovasculaires et respiratoires et plusieurs cancers.<sup>74,75</sup> Une revue systématique met également en lumière que l'utilisation de la voiture est associée à l'obésité.<sup>76</sup> Finalement, les voitures sont fréquemment impliquées dans des accidents de la route.

De plus, la congestion des axes routiers, l'occupation de l'espace public par des voies de circulation et les places de stationnement, les effets de coupure liés à ces infrastructures ainsi que les îlots de chaleur qu'elles renforcent dégradent les cadres de vie, réduisent les espaces verts et de rencontre et fragilisent ainsi le capital social.<sup>69</sup>

Le remplacement des véhicules thermiques par des véhicules électriques est une solution souvent privilégiée face aux questions de mobilité. Si ces véhicules apportent effectivement une solution aux problématiques de pollution de l'air dans les centres urbains, ils n'apportent pas de solutions aux accidents de la route, à la sédentarité de la population, à l'utilisation de l'espace public, à l'extraction de ressources et notamment des terres rares dans des conditions environnementales et sociales souvent douteuses et que partiellement aux problématiques de bruit puisque le frottement des pneus est une source dominante de bruit, en particulier à vitesse élevée.<sup>77</sup>



## Mobilités actives et bénéfiques sur la santé

### Bénéfices directs pour les utilisateurs des modes actifs

L’OMS recommande pour les adultes un minimum de 150 minutes d’activité physique modérée hebdomadaire<sup>78</sup> mais un nombre croissant de personnes n’atteignent pas cet objectif. En Suisse, l’OFS estime en 2012 que 28% de la population est insuffisamment active ou totalement inactive. Le manque de temps est couramment mis en avant pour expliquer la difficulté à s’engager dans une activité physique régulière.<sup>68,79,80</sup>

Les mobilités actives sont les modes qui utilisent l’énergie humaine comme source d’énergie principale, et se réfèrent en particulier au vélo (mécanique ou avec assistance électrique, VAE) et à la marche. En permettant de combiner temps de déplacement et activité physique, comme par exemple en utilisant le vélo pour se rendre au travail, les mobilités actives peuvent contribuer à insérer de l’activité physique dans la routine quotidienne et ainsi apporter des bénéfices notoires en termes de santé publique. Un questionnaire adressé aux utilisateurs de vélo en Suisse montre que la quasi-totalité des utilisateurs de vélo sont conscients que les déplacements permettent de combiner exercice et trajets, et ainsi d’inclure de l’activité physique dans leur routine journalière.<sup>81</sup> Plusieurs études ont ainsi démontré qu’une pratique régulière de mobilités actives (notamment le vélo) est associée à une réduction des maladies cardiovasculaires.<sup>82,83</sup> Une étude de cohorte prospective a montré que les mobilités actives étaient associées à une réduction des maladies cardiovasculaires, des cancers et de mortalité de toute cause.<sup>84</sup> Les utilisateurs mentionnent également les bénéfices psychiques qui découlent de la pratique du vélo. Les trajets quotidiens peuvent ainsi être perçus comme un moment agréable, offrant un temps de décompression, une expérience sensorielle positive de son environnement et le plaisir de faire du vélo.<sup>81,85</sup> À noter que les bénéfices pour

la santé concernent également l’utilisation des vélos à assistance électrique.<sup>86</sup>

Les bénéfices pour la santé de plus d’activité physique sont particulièrement prononcés pour les individus les moins actifs. Si les mobilités actives peuvent être perçues comme sûres et efficaces, ces modes peuvent permettre à la population la moins encline à faire de l’activité physique d’insérer plus d’activité dans leur quotidien.<sup>80</sup>

Une perception qui entrave le développement des mobilités actives est que marcher ou pédaler dans des zones fortement congestionnées augmente l’exposition et l’inhalation de polluants atmosphériques et le risque d’accidents de la route. Éloigner les pistes cyclables de quelques mètres des axes routiers congestionnés permet pourtant de réduire significativement l’exposition aux polluants. De plus, des études d’évaluation d’impacts sur la santé montrent que les bénéfices résultant de l’augmentation de l’activité physique liée à la pratique de la mobilité active l’emportent largement sur les impacts négatifs d’exposition à la pollution de l’air ou aux risques d’accidents.<sup>2,80,87,88</sup> Kriit et coll. estiment par exemple qu’un investissement dans des infrastructures cyclables à Stockholm résultera annuellement en une réduction des coûts de la santé de 12,5 millions d’euros dus à une augmentation de l’activité physique, 1,2 million d’euros dû à une réduction de l’exposition à la pollution pour la population générale, avec des coûts additionnels de 0,3 million dû à l’exposition accrue des nouveaux cyclistes à la pollution de l’air et 2,0 millions liés à un risque plus élevé d’accidents.<sup>88</sup>

Finalement, des infrastructures adaptées ainsi que l’atteinte d’une masse critique peuvent diminuer significativement les risques d’accidents, notamment par une séparation avec le trafic automobile, une meilleure visibilité des cyclistes et des piétons et plus d’attention de la part des automobilistes.<sup>89,90</sup> Ainsi, le risque par kilomètre parcouru pour un individu

circulant à vélo diminue avec un accroissement des kilomètres parcourus à vélo par la population de la région (phénomène de «safety in numbers»<sup>91</sup>). Un report modal de la voiture vers les mobilités actives, associé à une réduction du nombre de voitures dans les centres urbains, permet de diminuer la pollution de l'air et les risques d'accidents et d'initier ainsi un cercle vertueux qui augmente l'attractivité des mobilités actives et réduit l'exposition de la population générale à la pollution.

#### Bénéfices indirects pour la communauté

Encourager les mobilités actives et diminuer l'utilisation de la voiture permettent de diminuer la pollution de l'air, le bruit, les risques d'accidents de la circulation et de rendre les villes plus agréables.<sup>68,72,87,92</sup> Plus généralement, les questions de mobilité sont étroitement liées à l'aménagement du territoire. La voiture a en effet une forte emprise sur l'espace public. Pour le déplacement d'une personne, les voitures individuelles nécessitent comparativement nettement plus d'espace que les transports publics ou que les mobilités actives. Heran estime par exemple qu'un déplacement en voiture nécessite 50 à 300 fois plus d'espace, dépendant des hypothèses retenues, qu'un déplacement effectué par tout autre mode.<sup>69</sup> Dans les centres urbains où l'espace est limité, les infrastructures routières laissent ainsi peu de place aux autres modes de mobilité, mais également aux espaces verts et de rencontre, qui permettent de réguler la température, d'évacuer les eaux de pluie, de pratiquer des activités de loisir et de renforcer le capital social, contribuant ainsi au bien-être physique et psychique de la population.<sup>2,85,92-94</sup>

Finalement, les mobilités actives coûtent significativement moins aux collectivités publiques que d'autres modes de transport. Heran reporte des écarts de 1 à 10, 30, voire 50 entre les coûts des aménagements pour les piétons et les vélos et des aménagements routiers qui seront utilisés par les transports individuels motorisés et les transports publics.<sup>69</sup> Une étude de l'ARE estime que les bénéfices annuels en termes de

santé des mobilités actives s'élèvent à 1,4 milliard de CHF en Suisse, alors que les coûts induits par les voitures privées sont estimés à 7,6 milliards.<sup>71</sup> Nieuwenhuijsen et Khreis<sup>92</sup> estiment que pour les pays membres de l'UE, les coûts associés aux embouteillages, à la pollution et aux accidents de la route s'élèveraient à 502 milliards d'euros par an. Une évaluation économique-sanitaire a estimé que les investissements dans des infrastructures cyclables de la ville de Stockholm généreront un bénéfice du fait des bénéfices en termes de santé d'une augmentation de l'activité physique de sa population.<sup>88</sup> Plusieurs auteurs encouragent la prise en compte des impacts sur la santé des différents modes de transport dans les évaluations budgétaires des politiques de mobilité.<sup>67,90,95,96</sup> Afin de faciliter la prise en considération des impacts sur la santé des différents modes de transport dans les évaluations budgétaires et les stratégies politiques de mobilités, l'OMS a développé un outil (Health Economic Assessment Tool (HEAT)<sup>97</sup>) qui permet de modéliser facilement les bénéfices d'un report modal vers la marche ou le vélo. Un travail de master conduit à l'université de Lausanne utilise l'outil HEAT pour estimer qu'à Lausanne, une augmentation de la part modale de déplacements à vélo de 1,2 (valeur 2015) à 5% entre 2015 et 2025 permettrait d'éviter 34 décès prématurés sur 10 ans et un gain d'environ 160 millions d'euros sur 10 ans.<sup>98</sup>

Les mobilités actives n'offrent évidemment pas une solution unique à tous les problèmes soulevés par la mobilité. La distance, la topographie ou la condition physique conditionnent la possibilité d'un report modal sur les mobilités actives. Il est parfois plus pertinent de recommander un report modal sur les transports publics ou de combiner mobilités actives et transports publics. Ou parfois peut-être de questionner le déplacement lui-même... Pourtant, en Suisse, plus de 60% des déplacements font moins de 5 km. Cette distance est typiquement considérée comme accessible à vélo mécanique. On estime que les VAE rendent accessibles des déplacements jusqu'à 10-15 km

(80% des déplacements font moins de 15 km).<sup>89</sup> Les mobilités actives ont donc un fort potentiel, dans les centres urbains mais également à l'échelle des agglomérations avec le vélo à assistance électrique.

### Changements de comportement individuel ou changements structureaux?

Si aussi bien des arguments environnementaux que sanitaires justifient une promotion des mobilités actives, comment faciliter ce report modal? Comprendre l'accessibilité à ces modes requiert une prise en compte de l'environnement bâti (existence et qualité des infrastructures cyclables et piétonnes), des politiques de transport et des normes sociales vis-à-vis des différents modes de transports. Il est établi qu'une infrastructure cyclable sûre et continue permet de diversifier la population d'utilisateurs, en termes de genre, de tranche d'âge, de compétence et de motivation. Dans les régions où les infrastructures sont suffisantes (ex: Copenhague, Amsterdam), le choix de l'utilisation du vélo est perçu comme un choix logique en termes de facilité, rapidité ou sur le plan économique. Une étude de Rérat et coll.<sup>89</sup> conclut que l'infrastructure cyclable est encore largement insuffisante en Suisse pour promouvoir une réelle généralisation de l'usage du vélo pour les déplacements quotidiens. Les auteurs rappellent les quatre groupes de cyclistes dans la population décrits dans la littérature.<sup>99</sup> Ceux qui sont confortables de rouler même en absence d'infrastructures (< 1%), les motivés et confiants qui requièrent un minimum d'infrastructure (6%), ceux qui seraient intéressés à se déplacer à vélo si les infrastructures étaient suffisamment développées pour garantir leur sécurité (60%) et ceux qui n'ont aucune intention de se déplacer à vélo (33%). Ces estimations démontrent le grand réservoir de potentiels cyclistes dans le troisième groupe. Reconnaître le potentiel en termes de santé publique de la promotion des mobilités actives, notamment du vélo, devrait encourager des investissements dans des infrastructures cyclables, légitimer les mobilités

actives comme modes de transports et ainsi en faciliter l'accès au plus grand nombre. Le rôle de «plaidoyer» des professionnels de santé est potentiellement crucial et pourrait encourager et accélérer les changements des politiques publiques pour décarboner la mobilité, notamment au travers de stratégies de promotion des mobilités actives.

### Implications pour la pratique clinique

Des recommandations pratiques pour les médecins généralistes concernant l'activité physique et l'alimentation ont été élaborées par l'USPSTF en 2017 et préconisent d'aborder le changement de comportement pour ces deux domaines avec les patients sans obésité et sans facteurs de risque connus (niveau de recommandation C).<sup>100</sup> Si les études répertoriées montrent un bénéfice sur les facteurs de risque cardiovasculaires, il n'y a en revanche pas de précision par rapport aux mobilités actives, ni spécifiquement à la pratique du vélo, et bien sûr pas d'estimation de l'impact environnemental de ces changements de comportement. Ces recommandations sont en cours de mise à jour.<sup>101</sup>

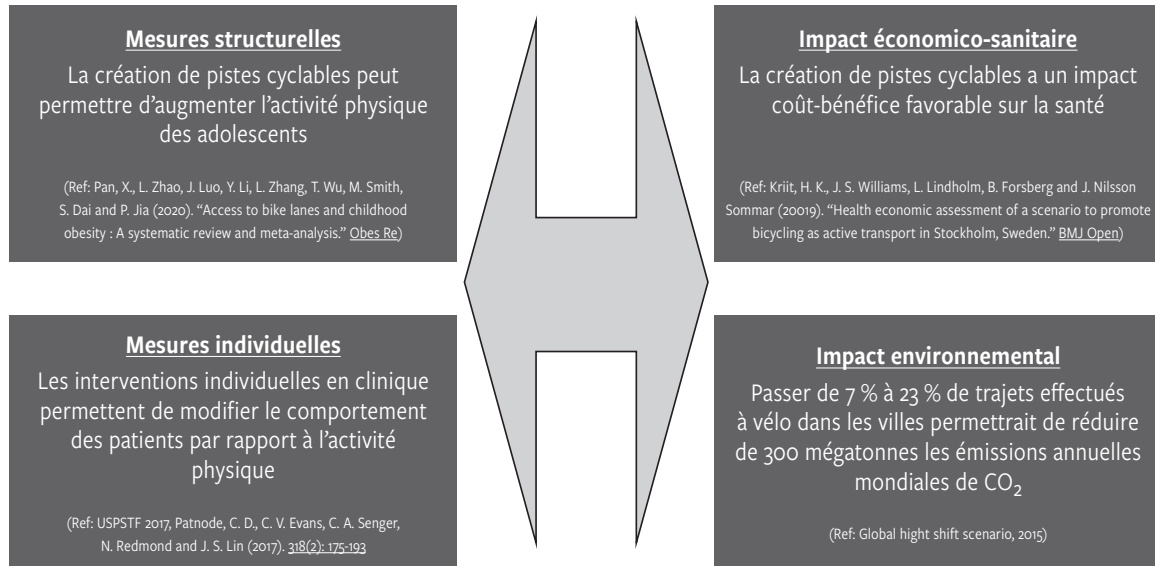
Une revue systématique réalisée il y a 10 ans montrait que les interventions pour inciter les personnes à plus utiliser le vélo étaient probablement plus efficaces dans une promotion individualisée qu'au travers de grandes campagnes. Les auteurs soulignaient toutefois le manque d'étude pour évaluer la magnitude du changement.<sup>102</sup> Une autre revue publiée en 2011 met l'accent sur l'importance de combiner des interventions de changement de comportement individuel à des actions communautaires.<sup>103</sup> La **figure 6** illustre au travers d'un exemple en lien avec le vélo et les pistes cyclables comment des mesures individuelles et structurelles peuvent permettre d'aborder cette question sous l'angle des cobénéfices.

Par ailleurs, nous pouvons proposer une synthèse de l'approche globale concernant la promotion des mobilités actives comme illustré dans la **figure 7**.



**FIG 6** Création de pistes cyclables et bénéfices potentiels

Exemple de mesures individuelles et structurelles pour la création de pistes cyclables et leurs potentiels bénéfiques.



**Messages clés: cobénéfices de la mobilité**

- En Suisse, la mobilité motorisée est responsable de 30% des émissions de GES.
- Le déplacement en voiture nécessite 50 à 300 fois plus de place que tout autre mode de déplacement (à pied, vélo, transports publics...).
- La mobilité motorisée a de nombreux impacts néfastes sur la santé humaine: pollutions de l'air, bruits, accidents de la route, sédentarité.
- La sédentarité est l'un des facteurs de risque principaux de maladies non transmissibles.
- Favoriser les mobilités actives (marche, vélo) pour les courts trajets plutôt que les transports motorisés permettrait de gagner de nombreuses années de vie en bonne santé tout en limitant la pollution atmosphérique.
- En Suisse, plus de 60% des déplacements font moins de 5 km. Cette distance est typiquement considérée comme accessible à vélo mécanique.
- Deux tiers de la population serait intéressée à utiliser le vélo de façon régulière si les infrastructures le permettaient (pistes cyclables).

**CONTACT AVEC LA NATURE**

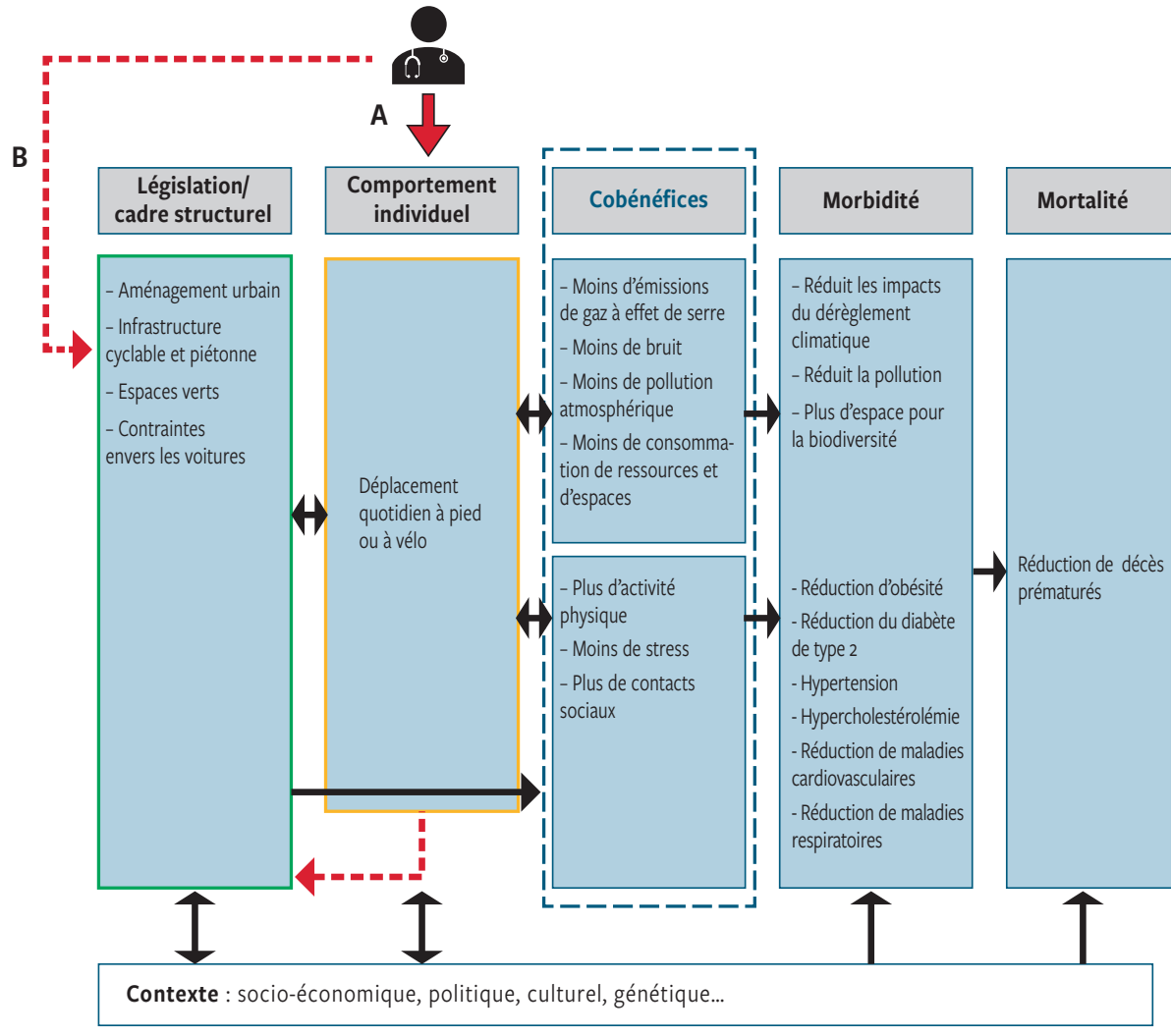
**Dépassement des limites planétaires et effondrement de la biodiversité**

Le terme biodiversité décrit l'ensemble de la diversité des êtres vivants sur la Terre, leurs assemblages en communautés et leurs interactions avec leurs écosystèmes.<sup>104</sup> Autour du monde, on observe une perte massive de biodiversité, qui inclut les notions de pertes d'espèces, de pertes génétiques mais également de pertes et de dégradations d'habitats naturels. L'Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) estime que 25% des espèces d'animaux et de végétaux sont menacés d'extinction. Le taux global d'extinction d'espèces est estimé déjà être des dizaines, voire des centaines de fois plus élevé que la moyenne sur les derniers 10 millions d'années.<sup>105</sup> D'après le dernier rapport du Living Planet 2020 produit par le WWF et la Société Zoologique de Londres, les populations globales de mammifères, de poissons, d'amphibiens, de reptiles ont diminué de 68% depuis 1970.<sup>106</sup> Une série d'études montrent qu'en Allemagne, entre 2008 et 2017, la bio-

FIG 7

Exemples de cobénéfices pour la santé et l'environnement de la mobilité active

A) Recommandations cliniques; B) Recommandations en matière de mesures structurelles, (adaptée de réf.<sup>92</sup>).



masse d'insectes et la diversité des espèces dans les prairies a diminué de plus de 67 et 34% respectivement. Dans les forêts, les pertes mesurées sont de 41 et 36% respectivement.<sup>107</sup>

Globalement, les causes de ces pertes sont complexes et incluent le changement d'utilisation des terres, la dégradation des habitats naturels, ainsi que l'introduction d'espèces invasives et de maladies, la surexploitation des ressources naturelles, le dérèglement climatique, la pollution des écosystèmes. L'érosion massive de la biodiversité compromet la

capacité de la nature à fournir les services écosystémiques dont dépend la vie, notamment humaine, pour vivre en bonne santé. Ces services incluent par exemple l'approvisionnement en nourriture, en énergie ou la régulation climatique. Par exemple, plus de 75% des cultures alimentaires mondiales reposent sur la pollinisation animale.<sup>105</sup> La diminution d'insectes observée risque ainsi d'avoir des conséquences potentiellement désastreuses sur la production alimentaire. La perte de la biodiversité est une des limites planétaires considérées comme dépassées.<sup>5</sup>

De plus, la crise sanitaire du Covid-19 rappelle les liens qui existent entre perturbations d'écosystèmes naturels et risques accrus de zoonose. Même si ces liens restent complexes et insuffisamment compris, des éléments de preuve montrent que la destruction d'habitats naturels et le changement d'utilisation de sols déstabilisent les interactions entre différentes espèces, notamment les organismes hôtes, et d'espèces vectrices de pathogènes, et risquent ainsi de contribuer à l'émergence de maladies zoonotiques.<sup>108</sup>

Globalement, sans prise de conscience du rythme et des conséquences de la perte de biodiversité et d'adoption de mesures drastiques, l'effondrement de la biodiversité va continuer à s'accélérer.<sup>105</sup>

Reconnaître et mieux définir les liens entre intégrité des écosystèmes et santé humaine pourraient permettre de renforcer les efforts de préservation des espaces naturels et de la biodiversité.<sup>109-115</sup> À un niveau macro, il s'agit notamment de reconnaître la dépendance totale de l'humain aux dynamiques écosystémiques et l'irremplaçabilité de ces bénéfices.

À un niveau plus micro, cela commence par reconnaître les bienfaits d'un contact avec la nature pour les individus et les populations. Par exemple prendre acte de l'impact positif des espaces verts et des jardins urbains sur la santé des individus et des populations pourrait encourager d'incorporer ces espaces dans l'aménagement urbain et ainsi offrir des espaces refuge pour la biodiversité.

## Bénéfices sur la santé du contact avec la nature

### Constat

De nombreuses études, notamment qualitatives, suggèrent que le contact avec des environnements naturels est associé à des bénéfices à court et long termes pour la santé humaine. Par exemple, une revue systématique et méta-analyse conduite en 2018 suggère des associa-

tions entre le contact avec des espaces verts et des réductions de la pression sanguine, du rythme cardiaque, du cortisol salivaire, de l'incidence du diabète de type II et d'AVC, de mortalité de toute cause et de mortalité cardiovasculaire, ainsi que des incidences bénéfiques sur les grossesses, les taux de cholestérol ainsi que l'état de santé autorapportée.<sup>116</sup> Une autre revue systématique publiée en 2018<sup>117</sup> étudiant l'exposition des enfants à de la nature montre un impact bénéfique sur la santé mentale (stress, syndrome d'hyperactivité...). Les auteurs notent cependant l'hétérogénéité des différentes méthodes d'évaluation du contact avec la nature dans les études considérées qui complique l'analyse des résultats. Une étude de Engemann et coll.<sup>118</sup> croise des données des registres psychiatriques nationaux et de télédétections environnementales (remote-sensing) pour montrer que grandir proche de zones non construites (zones d'agriculture, espaces verts, espaces bleus) plutôt que dans zones urbaines, et en tenant compte des facteurs socio-économiques, est associé à des taux moins importants de schizophrénie.

### Exploration du lien causal du bienfait des espaces verts sur la santé

Différents mécanismes contribuent aux bienfaits que les espaces naturels peuvent avoir sur la santé humaine.<sup>109,111,119-123</sup> En offrant des lieux agréables et apaisés et des points de rencontre, les espaces naturels, les parcs ou les jardins urbains offrent des espaces propices à la pratique d'une activité physique, à des activités de détente et contribuent à renforcer le capital social.<sup>124,125</sup> Les espaces naturels, ou les éléments naturels peuvent également réduire l'exposition perçue à des environnements stressants. Par exemple, une forêt peut accroître la distance physique ou visuelle avec une source de stress comme un site industriel ou une autoroute, ou diminuer la perception de la pollution sonore.<sup>72,119</sup> Dans les espaces urbains, les espaces verts limitent les effets d'îlots de chaleur et améliorent ainsi la qualité de vie durant les vagues de chaleur.

Les espaces naturels semblent néanmoins posséder des caractéristiques intrinsèques bénéfiques à la santé. Des études démontrent par exemple qu'une activité physique effectuée dans un environnement naturel est plus bénéfique qu'une activité similaire conduite dans un environnement synthétique.<sup>123,126</sup>

Des théories d'approches psycho-évolutives proposent différentes explications à ce constat. La notion de «biophilie» décrit une tendance supposée inhérente à l'humain de se lier à des éléments ou à des processus naturels. Ce lien tirerait son origine d'une adaptation évolutive aux environnements naturels dans lesquels l'humain a su évoluer. Selon cette théorie, si cette tendance biologique est aujourd'hui largement influencée par les expériences de vie ou les apports culturels et sociaux, elle expliquerait une attention innée portée à des éléments naturels comme la lumière, le vent, les odeurs, les sons, les paysages, les animaux.<sup>127</sup> La théorie du rétablissement de l'attention (attention restoration theory) suggère que les paysages naturels sont riches en éléments qui favorisent la récupération des facultés cognitives liées à la concentration et à l'attention dirigée. Ceci, en offrant des caractéristiques fascinantes qui requièrent une attention peu focalisée et qui permettent la récupération des capacités de concentration.<sup>128</sup> Une autre théorie (stress restoration theory) suggère que les humains sont prédisposés à ressentir des émotions positives et esthétiques devant certaines caractéristiques naturelles, et que ces affects positifs favorisent une réduction du stress.<sup>129</sup>

Araujo et coll.<sup>126</sup> suggèrent que le bénéfice particulier d'activités physiques conduites dans des environnements naturels est lié à la relation qui engage l'individu et son environnement. L'individu doit en effet continuellement adapter son mouvement à la variabilité inhérente au contexte naturel, choisir quelles opportunités saisir, s'adapter à la richesse des informations reçues. Cette relation dynamique demande un engagement sensoriel, émotionnel, corporel et cognitif de l'individu avec son

environnement qui n'est pas présent dans les salles de sport par exemple. Celles-ci offrent des espaces uniformes, où les normes sociales conditionnent l'usage des lieux et des instruments, offrant ainsi peu d'opportunité d'adaptation et de créativité aux usagers.

#### Biodiversité et régulation du système immunitaire

Alors qu'on observe globalement un déclin de la biodiversité, un domaine de recherche émergent pointe le rôle que joue la biodiversité dans la régulation du système immunitaire humain. De nombreuses études font en effet le lien entre une exposition réduite à la biodiversité microbienne, une réduction de la diversité ou un déséquilibre du microbiote humain, et la prévalence croissante d'allergies et de maladies chroniques inflammatoires dans les populations urbaines autour du monde.<sup>109,113,115,130-132</sup> Dans ce sens, T. Haahtela appelle la communauté médicale à considérer avec sérieux la perte de biodiversité et les risques pour l'immunorégulation.<sup>115</sup> Il mentionne une «crise d'adaptation» du système immunitaire qui peine à s'adapter à la perte fulgurante de biodiversité au niveau planétaire et aux changements de mode vie.

Le microbiome humain est en effet étroitement influencé par la biodiversité microbienne que l'humain rencontre dans son environnement, dès son enfance et tout au long de sa vie. L'exposition à certains microorganismes de l'environnement permet de stimuler et de moduler la tolérance du système immunitaire.<sup>115,130,131</sup> La régulation du système immunitaire par la biodiversité est ainsi décrite comme un service écosystémique essentiel à la santé et insuffisamment reconnu.<sup>113</sup>

Si la perte de biodiversité est un phénomène global, les environnements urbains des pays occidentaux connaissent un appauvrissement particulièrement important de la biodiversité microbienne. Les hypothèses «de la biodiversité» ou «des vieux amis» notent en particulier la disparition de certains microorganismes spécifiques qui ont co-évolué avec l'humain.



Ces organismes, qui devaient être tolérés par le système immunitaire humain, jouaient un rôle dans la stimulation et la régulation du système immunitaire. <sup>113,130,132-135</sup>

Dans les pays à hauts revenus, les opportunités de contact rapproché avec des animaux, des plantes ou des sols sont aujourd'hui largement réduites. De même, les matériaux de construction naturels, comme le bois, la laine, ou la terre ont été remplacés par des matériaux synthétiques, souvent traités avec des biocides, qui ne sont donc pas colonisés par les mêmes espèces auxquelles les humains étaient régulièrement exposés. <sup>113</sup> Ces tendances sont renforcées par la perte de biodiversité dans les milieux ruraux, liée à l'utilisation de pesticides ou la prévalence de monocultures agricoles. <sup>113,136</sup>

Il convient de rappeler que les processus qui contrôlent les relations entre microbiote humain et biodiversité environnementale restent insuffisamment compris. Une meilleure compréhension est nécessaire pour favoriser des modes de vie, des espaces de vie et des espaces urbains qui offrent une exposition saine à une certaine biodiversité afin de réduire les pathologies du système immunitaire, tout en évitant le développement de maladies infectieuses. <sup>134,135</sup>

#### Complémentarité et synergies des relations causales

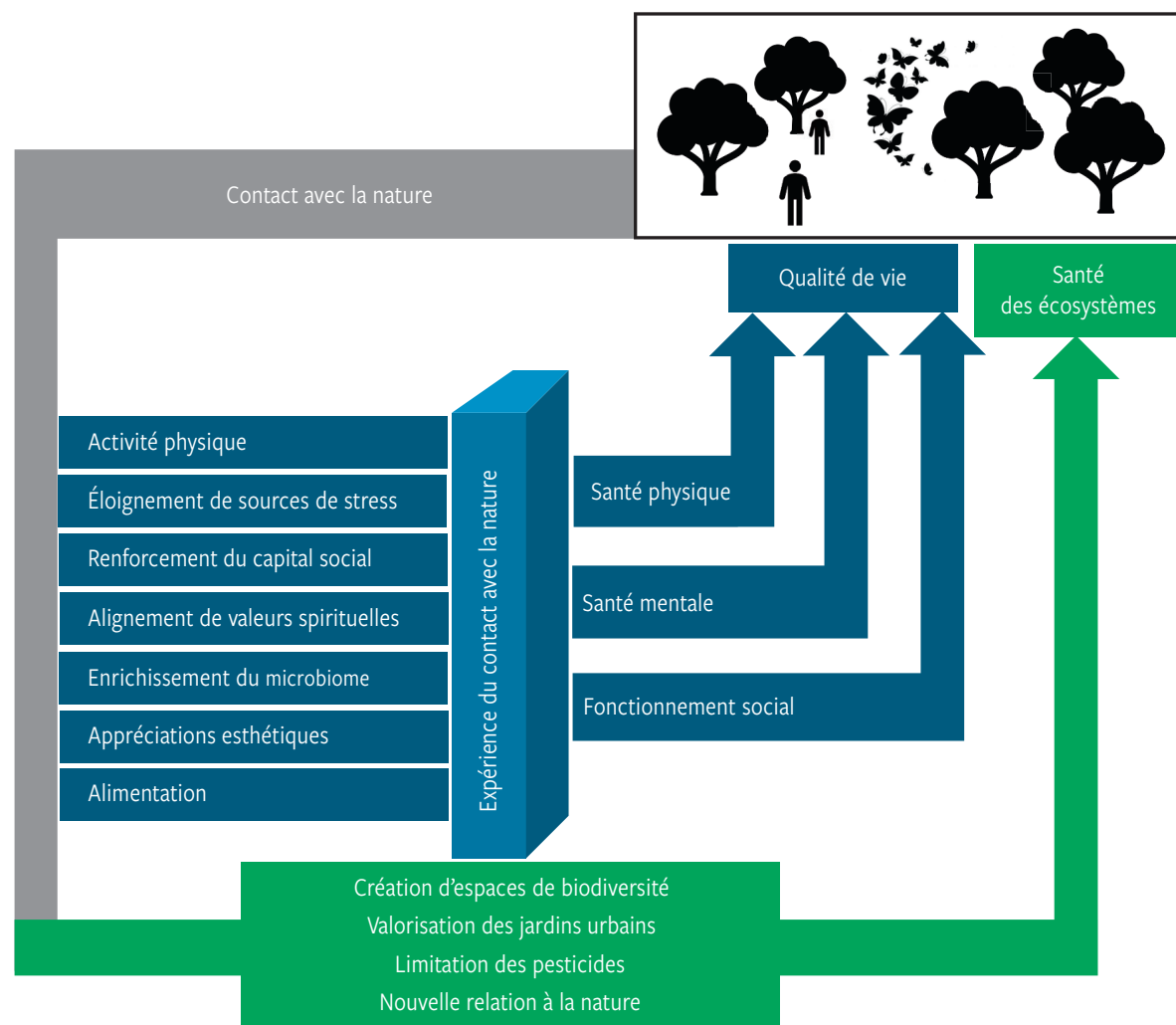
Ces différents mécanismes ne sont évidemment pas mutuellement exclusifs. Les multiples bénéfices sur la santé de contact avec la nature résultent probablement souvent d'une combinaison d'effets, qui peuvent avoir des effets à court ou à long terme, difficilement mesurables et qui peuvent être difficiles à découpler dans des recherches de corrélations entre contact avec la nature et santé <sup>119,123</sup> (figure 8). Cette difficulté est renforcée par la difficulté de définir le concept de «nature» et de «contact à la nature» et de par le fait que l'expérience de la nature est en partie subjective et imprégnée de constructions culturelles, de valeurs personnelles ou d'appréciations esthétiques qui peuvent biaiser les résultats.

#### Exemple des jardins communautaires – liens entre alimentation et contact avec la nature

L'humain dépend des écosystèmes naturels pour s'alimenter. Pourtant, les sociétés occidentales ont largement perdu le lien au sol et à la production alimentaire, notamment avec l'avènement de l'industrie agroalimentaire, des supermarchés et de la nourriture ultra-transformée. Les jardins communautaires ou d'autres formes d'agriculture urbaines peuvent contribuer à inverser cette tendance, en faisant mieux connaître les sols, la dépendance aux éléments météorologiques, les rythmes naturels des plantes et le fonctionnement de certains écosystèmes. Tous ces aspects peuvent contribuer à renforcer un contact avec la nature, développer une autre relation à la nourriture, diminuer le gaspillage alimentaire, encourager la consommation de produits locaux et peu transformés, en réduisant ainsi les émissions de GES associées au transport, à la transformation ou au stockage.

Les bienfaits pour les individus et les populations des jardins communautaires sont reconnus. <sup>137,138</sup> Plus que des objectifs de santé, la motivation première des jardiniers est de s'investir dans une activité agréable, en extérieur, qui puisse contribuer ponctuellement à un apport en nourriture et qui permette d'évacuer le stress. Le rattachement à un objectif concret et tangible – la production de nourriture par exemple – ainsi que l'expérience esthétique offerte par les jardins contribuent à créer du sens, de la satisfaction, un sentiment de fierté et des valeurs pour les jardiniers et ainsi renforcer le sentiment de bien-être. <sup>124,137</sup> Les jardins communautaires contribuent par ailleurs à renforcer le lien social et l'implication dans la communauté, en offrant un lieu d'interactions avec les proches et les autres jardiniers. <sup>124,125,136,137</sup> Ces bienfaits émotionnels et sociaux, auxquels s'ajoutent ceux découlant de la pratique d'une activité physique ou la consommation d'aliments frais et non transformés ont des bienfaits sur la santé physique et mentale. <sup>137,138</sup>

**FIG 8** Schéma conceptuel



(Adaptée de réf. 142).

Les études récentes établissent des liens entre dysfonctionnement du système immunitaire et la diminution de contact avec de la biodiversité, dû aux modes de vie et une diminution globale de la biodiversité.<sup>113,115,130-133</sup> Les jardins urbains peuvent contribuer à enrichir la biodiversité urbaine, offrir une opportunité de contact avec cette biodiversité et ainsi permettre d'enrichir le microbiome humain. Ceci en particulier dans les pays à hauts revenus qui connaissent un appauvrissement particulièrement important du microbiome environnemental et humain.

### Implications pour la pratique clinique

De nombreuses interventions en santé mentale ont montré que favoriser le contact des patients avec la nature avait un effet favorable sur leur santé.<sup>139-141</sup> Une revue *Cochrane* met en avant le bénéfice global sur la santé et le bien-être d'activités en pleine nature de conservation ou de préservation de l'environnement (ex: ramassage de déchets non rémunéré, plantation d'arbres, maintenance de chemins).<sup>142</sup> Des études qualitatives identifient de nombreux mécanismes qui contribuent

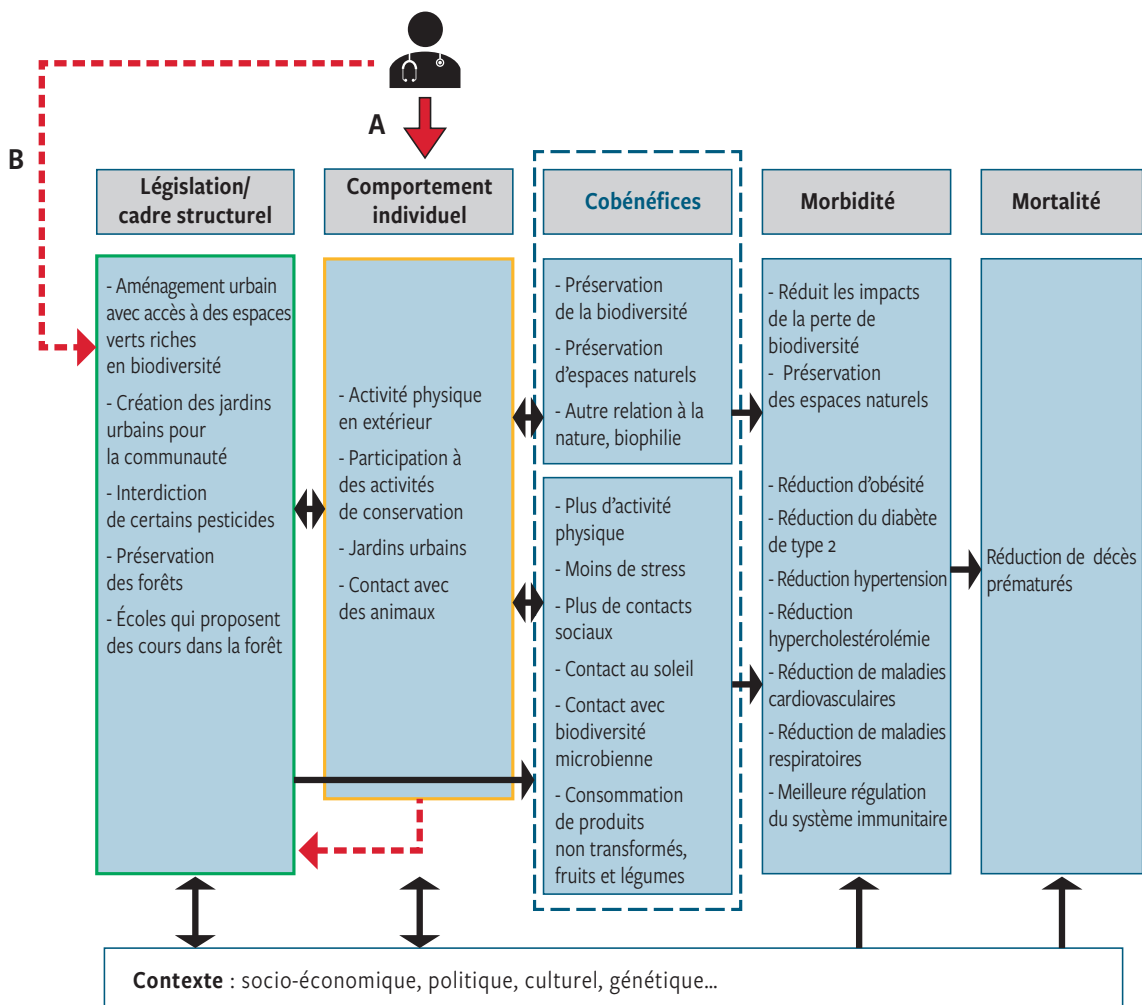
à améliorer la santé et le bien-être des participants: occasion de pratiquer une activité physique, meilleure connexion à l'environnement local et à la nature, éloignement des facteurs de stress, réconciliation avec des valeurs spirituelles, meilleures relations sociales, sentiment d'appartenance à une communauté, meilleure confiance en soi, meilleure estime de soi au travers d'une action qui a du sens. Plus généralement, de nombreuses études montrent les bienfaits pour la santé et le bien-être d'un contact avec la nature, quand bien même les données sont essentiellement de nature qualitative et que

l'évidence quantitative sur ces mécanismes reste souvent insuffisante.

Dans un article intitulé «The Evidence of Nature and the Nature of Evidence» Frumkin met en avant les vastes opportunités en termes de prévention de maladies et de promotion de la santé qu'offre la variété des expériences de contact avec la nature (figure 8). Tout en appelant à persévérer dans les recherches, il questionne les limites des évidences biomédicales dans ce domaine.<sup>120,122</sup> Nous proposons une synthèse de l'approche globale des cobénéfices pour le contact avec la nature dans la figure 9.

**FIG 9** Cobénéfices pour la santé et l'environnement de la promotion du contact avec la nature

A) Recommandations cliniques; B) Recommandations en matière de mesures structurelles, (adaptée de réf.<sup>92</sup>).



**Messages clés: cobénéfices des bienfaits du contact avec la nature**

- 25% des espèces d'animaux et de végétaux sont menacés d'extinction.
- Le taux global d'extinction d'espèces est des dizaines, voire des centaines de fois plus élevé que la moyenne sur les derniers 10 millions d'années.
- Les populations globales de mammifères, de poissons, d'amphibiens, de reptiles ont diminué de 68% depuis 1970.
- Il existe des liens complexes entre la diminution de la biodiversité et l'appauvrissement du microbiome humain (flore digestive, cutanée...)
- Le niveau d'exposition à la biodiversité est inversement corrélé au risque de développer des allergies.
- Le contact avec la nature a un bénéfice mesurable sur la santé physique et mentale des humains.



## Discussion

### OPPORTUNITÉS ET LIMITES DU CONCEPT DE COBÉNÉFICE

Le concept de cobénéfice offre un outil conceptuel qui rend tangible la dépendance de l'humain (et de sa santé) aux écosystèmes, en liant les bénéfices à court et long terme découlant de la réduction de dégradations environnementales avec des effets tangibles et à court terme en santé publique. Ce concept-outil pourrait ainsi encourager des changements de comportement individuels ou l'implémentation de mesures structurelles dans une optique de doubles bénéfices: améliorer la santé individuelle et populationnelle, et diminuer les dégradations environnementales. Il ne s'agit évidemment pas d'entretenir un dualisme en distinguant les bénéfices pour l'humain d'un côté et ceux pour les environnements naturels de l'autre. Comme mentionné en introduction, et du fait de la dépendance de l'humain à l'environnement, le bénéfice environnemental d'une action conduite pour améliorer la santé de l'humain est souvent également un bénéfice indirect pour l'humain – c'est donc un double bénéfice en termes de santé plutôt qu'un cobénéfice qui ne concernerait que l'environnement. Par exemple, réduire les émissions de GES en encourageant la mobilité active plutôt que l'utilisation de la voiture conduit à un double impact positif sanitaire: bienfaits de l'activité physique pour l'utilisateur et diminuer les risques liés au réchauffement climatique pour la population.

En rattachant des problématiques environnementales à des questions de santé, le concept de cobénéfice encourage une prise en compte systémique des coûts et bénéfices d'actions individuelles ou sociétales pour les individus directement concernés, leurs communautés et l'environnement, aujourd'hui et demain, ici ou de l'autre côté de la planète. Ajouté à une meilleure reconnaissance des risques majeurs pour

la santé découlant des profondes dégradations des écosystèmes observés autour du monde, ce concept représente une opportunité, parmi d'autres, pour que les services de santé jouent un rôle moteur dans l'implémentation de mesures structurelles ou de changements de comportements individuels pour lutter contre les dégradations environnementales.<sup>11,16,19,20,25</sup> Dans ce sens, les recommandations de praticiens cliniques pourraient s'articuler avec des mesures des collectivités publiques, pour favoriser une évolution de certaines habitudes de vie.

### LIMITES PLANÉTAIRES ET ACTIVITÉS HUMAINES

Les limites planétaires fixent un cadre strict qui devrait limiter les activités humaines. Ralentir le rythme de l'érosion de la biodiversité ou atteindre une neutralité carbone demandent des modifications profondes et systémiques de nos modes de vie, notamment dans l'agriculture et l'alimentation, ainsi que dans la mobilité. Ces transformations devront se baser sur une relation nouvelle ou renouvelée à la nature, au travers d'une reconnaissance des limites écologiques de la biosphère et de la dépendance de l'humain aux écosystèmes.

Comme le rappelle J. Baird Callicott: «Les activités économiques des hommes devraient au moins être compatibles avec la santé écologique de l'environnement naturel dans lequel elles ont lieu. Idéalement elle devrait l'enrichir.»<sup>143</sup> Pourtant, il est reconnu que le modèle économique actuel prédominant, y compris dans les services de santé, centré sur une logique productiviste et le rendement à court terme est incompatible avec une vision durable des écosystèmes et de nos sociétés.<sup>144</sup> La contrainte posée par les limites planétaires conduit ainsi à questionner toutes les activités

humaines et notamment les pratiques médicales: si la santé de l'humain dépend du respect des limites de la biosphère, comment améliorer la santé humaine, sans contribuer aux dégradations environnementales? Comment définir la santé et penser les services de santé dans le cadre strict de ces limites planétaires?<sup>145,146</sup>

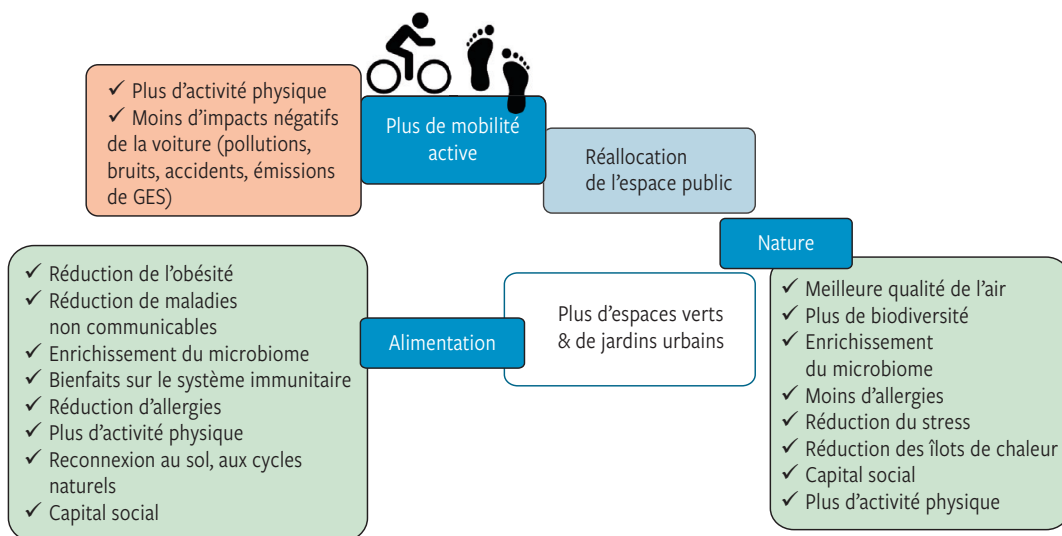
### QUELLES PISTES POUR L'AVENIR?

Le concept de cobénéfice est une approche prometteuse mais plus de recherche est nécessaire pour mieux comprendre quelles interventions seraient les plus efficaces et quels types d'actions devraient être privilégiés selon les contextes géographiques et socioéconomiques des patients et des individus. De plus, mieux comprendre les articulations entre les différents champs d'interventions pourraient contribuer à les renforcer mutuellement. Nous l'avons vu au travers du cas des jardins communautaires, qui lie naturellement les questionnements sur l'alimentation et le contact avec la nature. De même, la mobilité est intimement liée aux questions d'aménagement du territoire. Par exemple, en redéfinissant une portion de l'espace public actuellement

alloué au stationnement des voitures, plus d'espaces verts ou de jardins urbains pourraient voir le jour (figure 10).

L'articulation entre les interventions au niveau individuel et les interventions structurelles (législations, infrastructures, normes sociales...) doit être réfléchi afin d'assurer l'efficacité des interventions. L'efficacité de la promotion de certains comportements est en effet largement entravée si le cadre structurel et les normes sociales n'encouragent pas ces comportements. Par exemple, les recommandations de manger moins de viande, ou d'utilisation du vélo pour des trajets quotidiens sont difficiles à suivre en l'absence de propositions végétariennes dans les restaurations collectives, ou si les infrastructures cyclables à disposition ne sont pas perçues comme sûres et continues. Se pose ainsi la question du rôle de plaidoyer que devraient jouer les services et les professionnels de santé pour encourager, dans une dynamique interdisciplinaire, les collectivités à une meilleure prise en compte des limites planétaires à des niveaux micro et macro. Ceci est particulièrement vrai pour les soins primaires qui devraient jouer un rôle actif dans les communautés locales qu'ils servent.

**FIG 10** Points de croisements dans l'espace public  
Points de croisements entre la mobilité, l'alimentation, le contact avec la nature au travers de l'allocation de l'espace public.



## Conclusion

Cette première tentative d'une approche clinique du concept de cobénéfices est évidemment incomplète et mériterait de plus amples développements. Néanmoins, elle permet de rappeler l'urgence de se préoccuper des impacts sanitaires des dégradations environnementales que l'on observe autour du monde, de présenter des liens concrets entre santé des écosystèmes et santé de l'humain et d'esquisser des pistes sur les rôles que pourraient jouer les professionnels de santé dans la prise en compte des limites planétaires.

Par ailleurs, le concept de cobénéfices questionne certains fondements de la médecine. Premièrement, il conduit à aborder la «santé environnementale» sous un angle nouveau. Traditionnellement, l'environnement naturel est perçu comme quelque chose d'externe à l'humain qui conditionne sa santé de façon unidirectionnelle, ce que l'on nomme habituellement les «déterminants» de la santé. Dans une approche «cobénéfices», le mouvement est dynamique, bidirectionnel et complexe. Il n'y a plus «l'un qui agit sur l'autre», mais un mouvement de va-et-vient non linéaire. De ce fait, il remet en question notre vision mécanique de la santé de type «action-réaction». En effet, repenser notre lien à la nature revient à réinventer notre façon d'interagir avec elle dans une réelle perspective d'interdépendance du vivant. Deuxièmement, la reconnaissance du lien de dépendance entre santé de l'humain et santé des écosystèmes ainsi que de l'interdépendance des êtres vivants questionne la définition même de la santé, tant elle est actuellement réduite à des éléments biomédicaux individuels, décontextualisés du milieu dans lequel les individus et les populations vivent. Cette reconnaissance introduit également une dimension supplémentaire à la santé, que l'on pourrait nommer «longitudinale»: quels sont les coûts et les bénéfices d'une action pour la santé de l'individu directement concerné, mais également pour la communauté,

l'humanité et l'environnement, d'aujourd'hui et demain, ici ou de l'autre côté de la planète. Finalement, elle ouvre un champ complètement nouveau de collaborations entre des disciplines peu habituées à travailler ensemble. Elle nécessite en effet des collaborations pour la création de nouvelles connaissances et une approche participative tournée vers l'action des professionnels de la santé, des experts des sciences naturelles et de l'environnement, des philosophes, des sociologues, des psychologues, des économistes, mais également avec les responsables politiques et les communautés qui devront être parties prenantes de cette nouvelle approche. Il s'agira en effet d'esquisser des réponses aux nombreuses questions qui vont nécessairement émerger: comment cette approche sera-elle reçue des patients et plus généralement par la population? Comment les soignants vont-ils percevoir ces nouveaux rôles? Quel rôle politique de «plaidoyer» pour les soignants? Quels bénéfices attendre pour l'humain et pour l'environnement?

Même si de nombreuses questions demeurent, il semble essentiel de réaliser que la santé humaine dépend pour beaucoup de celle des écosystèmes. Dans ce contexte, les soignants ont un rôle important à jouer, car cela nécessite des changements importants, non seulement dans l'organisation des services de santé (approche interprofessionnelle et intersectorielle), mais aussi dans l'accompagnement de changements de comportements individuels et collectifs. En effet, ce ne seront pas que les preuves scientifiques solides qui feront la différence, mais bien l'adoption par les communautés d'une nouvelle vision de la santé. Comme l'a écrit Aldo Leopold, forestier et écologiste en 1949 dans son célèbre *Almanach d'un comté des sables*: «Le progrès, ce n'est pas de faire éclore des routes dans des paysages déjà merveilleux, mais de faire éclore la réceptivité dans des cerveaux humains qui ne le sont pas encore.»

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Remerciements

Nous tenons à remercier Claudine Backes, pour sa contribution à la revue de littérature (Département santé au travail et environnement, Unisanté; Centre interdisciplinaire de durabilité, Université de Lausanne). Nous tenons également

à remercier pour leurs relectures attentives Augustin Fragnière (Centre interdisciplinaire de durabilité, Université de Lausanne), Patrick Rerat (Institut de géographie et durabilité, Faculté des géosciences et de l'environnement, Université de Lausanne), Bengt Kayser (Institut des sciences du sport, Département des sciences biomédicales, Faculté des sciences sociales et politiques et Faculté de biologie médecine, Université de Lausanne), Myriam Pasche (Co-chef du Département promotion de la santé et préventions, Unisanté).



## Bibliographie

- 1 Gaille M. Santé et environnement. Paris: PUF; 2018.
- 2 Whitmee S., et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation – Lancet Commission on planetary health. *Lancet* 2015;386:1973-2028.
- 3 Harrison S, et al. EcoHealth and One Health: A theory-focused review in response to calls for convergence. *Environ Int* 2019;132:105058.
- 4 Robinson JM, Breed MF. Green Prescriptions and Their Co-Benefits: Integrative Strategies for Public and Environmental Health. *Challenges* 2019;10:9.
- 5 Rockström J, et al. Planetary boundaries: exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and society* 2009;14.
- 6 Steffen W, et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 2015;347:1259855.
- 7 Myers SS, et al. Human health impacts of ecosystem alteration. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2013;110:18753-60.
- 8 Watts N, et al. The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: shaping the health of nations for centuries to come. *Lancet* 2018;392:2479-514.
- 9 Watts N, et al. The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *Lancet* 2019;394:1836-78.
- 10 Bain PG, et al. Co-benefits of addressing climate change can motivate action around the world. *Nature Climate Change* 2016;6:154-57.
- 11 Amelung D, et al. Human health as a motivator for climate change mitigation: results from four European high-income countries. *Global Environmental Change* 2019;57:101918.
- 12 Depoux A, et al. Communicating climate change and health in the media. *Public Health Rev* 2017;38:7.
- 13 WONCA, PHA, Clinicians for Planetary Health Working Group. Declaration calling for family doctors of the world to act on planetary health; 2019.
- 14 Veidis EM, et al. A call for clinicians to act on planetary health. *Lancet* 2019;393:2021.
- 15 Butler CD. Lightening our carbon footprint: economics, norms and doctors. *Med J Aust* 2010;192:485-6.
- 16 Sauerborn R, Kjellstrom T, Nilsson M. Health as a crucial driver for climate policy. *Glob Health Action* 2009;2:2104.
- 17 Ganten D, Haines A, Souhami R. Health co-benefits of policies to tackle climate change. *Lancet* 2010;376:1802-4.
- 18 Roberts I. The health co-benefits of climate change policies: doctors have a responsibility to future generations. *Clin Med (Lond)* 2009;9:212-3.
- 19 Smith KR, Haigler E. Co-Benefits of Climate Mitigation and Health Protection in Energy Systems: Scoping Methods. *Annu Rev Public Health* 2008;29:11-25.
- 20 Barrett B, et al. Mindful Climate Action: Health and Environmental Co-Benefits from Mindfulness-Based Behavioral Training. *Sustainability* 2016;8:1040.
- 21 Wilkinson P, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: household energy. *Lancet* 2009;374:1917-29.
- 22 Friel S, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: food and agriculture. *Lancet* 2009;374:2016-25.
- 23 WONCA, Working Party on the Environment, PHA, Clinicians for Planetary Health Working Group. Declaration calling for clinicians of the world to act on planetary health; 2019. Disponible sur : [files.visura.co/users/12837/9c0af30afdb8667feb2542f973bb47e6.pdf](https://files.visura.co/users/12837/9c0af30afdb8667feb2542f973bb47e6.pdf).
- 24 Pichler PP, et al. International comparison of health care carbon footprints. *Environmental Research Letters* 2019;14:064004.
- 25 Thurston GD. Health co-benefits. *Nature Climate Change* 2013;3:863-4.
- 26 Willett W, et al. Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet* 2019;393:447-92.
- 27 Springmann M, et al. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 2018;562:519-25.
- 28 Vermeulen SJ, Campbell BM, Ingram JS. Climate change and food systems. *Annual review of environment and resources* 2012;37.
- 29 Tilman D, Clark M. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 2014;515:518-22.
- 30 Scarborough P, et al. Modelling the health impact of environmentally sustainable dietary scenarios in the UK. *Eur J Clin Nutr* 2012;66:710-15.
- 31 Behrens P, et al. Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2017;114:13412-7.
- 32 Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* 2006;84:289-98.
- 33 Jenny Gustavsson CC. Ulf Sonessen, Global food losses and food waste: Extent, cause and prevention. Food and Agriculture Organisation of the United Nations; 2011.
- 34 Food Wastage Footprint – Impacts on Natural Resources – Summary report. BIO-Intelligence Service, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO); 2013.
- 35 Boucher J, Friot D. Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources. Gland: IUCN; 2017. p. 43.
- 36 Jambeck JR, et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 2015;347:768-71.
- 37 Lau WWY, et al. Evaluating scenarios toward zero plastic pollution. *Science* 2020;eaba9475.
- 38 Bauer UE. et al. Prevention of chronic disease in the 21st century: elimination of the leading preventable causes of premature death and disability in the USA. *Lancet* 2014;384:45-52.
- 39 Sustainable health diets – Guiding principles. FAO, WHO: Rome; 2019.
- 40 Afshin A, et al. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2019;393:1958-72.
- 41 Milner J, et al. Health effects of adopting low greenhouse gas emission diets in the UK. *BMJ Open* 2015;5:e007364.
- 42 Summary Report of the EAT-Lancet Commission. Healthy Diets From Sustainable Food Systems. Food Planet Health.
- 43 Springmann M, et al. The healthiness and sustainability of national and global food based dietary guidelines: modelling study. *BMJ* 2020;370:m2322.
- 44 Lanou AJ, Berkow SE, Barnard ND. Calcium, dairy products, and bone health in children and young adults: a reevaluation of the evidence. *Pediatrics* 2005;115:736-43.
- 45 Smith-Spangler C. et al. Are organic foods safer or healthier than conventional alternatives?: a systematic review. *Ann Intern Med* 2012;157:348-66.

- 46 Montiel-León JM, et al. Occurrence of pesticides in fruits and vegetables from organic and conventional agriculture by QuEChERS extraction liquid chromatography tandem mass spectrometry. *Food Control* 2019;104:74-82.
- 47 Hoefkens C, et al. Consuming organic versus conventional vegetables: The effect on nutrient and contaminant intakes. *Food Chem Toxicol* 2010;48:3058-66.
- 48 Barański M, et al. Higher antioxidant and lower cadmium concentrations and lower incidence of pesticide residues in organically grown crops: a systematic literature review and meta-analyses. *Br J Nutr* 2014;112:794-811.
- 49 Gregorio V., Chèvre N. Assessing the risks posed by mixtures of chemicals in freshwater environments: case study of Lake Geneva, Switzerland. *WIREs Water* 2014;1:229-47.
- 50 Singh AK, Bhunia AK. Animal-Use Antibiotics Induce Cross-Resistance in Bacterial Pathogens to Human Therapeutic Antibiotics. *Curr Microbiol* 2019;76:1112-7.
- 51 Littmann J, Buyx A, Cars O. Antibiotic resistance: An ethical challenge. *Int J Antimicrob Agents* 2015;46:359-61.
- 52 Muller A, et al. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nat Commun* 2017;8:1290.
- 53 Cobiac LJ, et al. Taxes and Subsidies for Improving Diet and Population Health in Australia: A Cost-Effectiveness Modelling Study. *PLoS Med* 2017;14:e1002232.
- 54 Niebylski ML, et al. Healthy food subsidies and unhealthy food taxation: A systematic review of the evidence. *Nutrition* 2015;31:787-95.
- 55 Brownell KD, et al. The public health and economic benefits of taxing sugar-sweetened beverages. *N Engl J Med* 2009;361:1599.
- 56 Locke A, Schneiderhan J, Zick SM. Diets for Health: Goals and Guidelines. *Am Fam Physician* 2018;97:721-8.
- 57 Obert J, et al. Popular Weight Loss Strategies: a Review of Four Weight Loss Techniques. *Curr Gastroenterol Rep* 2017;19:61.
- 58 Tobias DK, et al. Effect of low-fat diet interventions versus other diet interventions on long-term weight change in adults: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Diabetes Endocrinol* 2015;3:968-79.
- 59 Gudzone KA, et al. Efficacy of commercial weight-loss programs: an updated systematic review. *Ann Intern Med* 2015;162:501-12.
- 60 Ramage S, et al. Healthy strategies for successful weight loss and weight maintenance: a systematic review. *Appl Physiol Nutr Metab* 2014;39:1-20.
- 61 Dinu M, et al. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: A systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2017;57:3640-9.
- 62 Appleby PN, Key TJ. The long-term health of vegetarians and vegans. *Proc Nutr Soc* 2016;75:287-93.
- 63 Office fédéral de la statistique (OFS). Impact sur l'environnement. 8 octobre 2020. Disponible sur : [www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/accidents-impact-environnement/impact-environnement.html#-1371462205](http://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/accidents-impact-environnement/impact-environnement.html#-1371462205).
- 64 European Environmental Agency. Air Quality in Europe – 2019 Report. EEA Report.
- 65 Evangelidou N, et al. Atmospheric transport is a major pathway of microplastics to remote regions. *Nat Commun* 2020;11:3381.
- 66 Spielmann M, Althaus H-J. Can a prolonged use of a passenger car reduce environmental burdens? Life Cycle analysis of Swiss passenger cars. *Journal of Cleaner Production* 2007;15:1122-34.
- 67 Khreis H, et al. The health impacts of traffic-related exposures in urban areas: Understanding real effects, underlying driving forces and co-producing future directions. *Journal of Transport & Health* 2016;3:249-67.
- 68 Mark J, Nieuwenhuijsen HK, Verlinghieri E, Rojas-Rueda D. Transport and health: a marriage of convenience or an absolute necessity. *Environ Int* 2016;88:150-2.
- 69 Héran F. Vers des politiques de déplacements urbains plus cohérentes. *Noréis* 2017;245:89-100.
- 70 Raza W, et al. Air pollution as a risk factor in health impact assessments of a travel mode shift towards cycling. *Glob Health Action* 2018;11:1429081.
- 71 Office fédéral du développement territorial ARE. Coûts et bénéfices externes des transports en Suisse – Transports par la route et le rail, par avion et par bateau 2017; 2020.
- 72 Héritier H, et al. A systematic analysis of mutual effects of transportation noise and air pollution exposure on myocardial infarction mortality: a nationwide cohort study in Switzerland. *Eur Heart J* 2018;40:598-603.
- 73 Rossi IA, et al. Estimating the health benefits associated with a speed limit reduction to thirty kilometres per hour: a health impact assessment of noise and road traffic crashes for the Swiss city of Lausanne. *Environ Int* 2020;145:106126.
- 74 Biswas A, et al. Sedentary time and its association with risk for disease incidence, mortality, and hospitalization in adults: a systematic review and meta-analysis. *Ann Intern Med* 2015;162:123-32.
- 75 Patterson R, et al. Sedentary behaviour and risk of all-cause, cardiovascular and cancer mortality, and incident type 2 diabetes: a systematic review and dose response meta-analysis. *Eur J Epidemiol* 2018;33:811-29.
- 76 Sugiyama T, et al. Car use and cardiovascular disease risk: Systematic review and implications for transport research. *Journal of Transport & Health* 2020;19:100930.
- 77 Sandberg U. Tyre/road noise – Myths and realities. Plenary paper published in the Proceedings of The 2001 International Congress and Exhibition on Noise Control-Engineering; 2001.
- 78 World Health Organisation. Global recommendation for physical activity for health; 2010.
- 79 Pistoll C, Furler J. Transport on prescription: How can GPs contribute to the promotion of active transport? *Aust Fam Physician* 2017;46:783-8.
- 80 Götschi T, Garrard J, Giles-Corti B. Cycling as a part of daily life: a review of health perspectives. *Transport Reviews* 2016;36:45-71.
- 81 Rérat P. Cycling to work: Meanings and experiences of a sustainable practice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 2019;123:91-104.
- 82 Hamer M, Chida Y. Active commuting and cardiovascular risk: A meta-analytic review. *Prev Med* 2008;46:9-13.
- 83 Berger AT, Qian XL, Pereira MA. Associations Between Bicycling for Transportation and Cardiometabolic Risk Factors Among Minneapolis-Saint Paul Area Commuters: A Cross-Sectional Study in Working-Age Adults. *Am J Health Promot* 2018;32:631-7.
- 84 Celis-Morales CA, et al. Association between active commuting and incident cardiovascular disease, cancer, and mortality: prospective cohort study. *BMJ* 2017;357:j1456.
- 85 Krizek KJ. Measuring the wind through your hair? Unravelling the positive utility of bicycle travel. *Research in Transportation Business & Management* 2018;29:71-6.
- 86 Höchsmann C, et al. Effect of E-Bike Versus Bike Commuting on Cardiorespiratory Fitness in Overweight Adults: A 4-Week Randomized Pilot Study. *Clin J Sport Med* 2018;28.
- 87 Mueller N, et al. Health impact assessment of active transportation: A systematic review. *Prev Med* 2015;76:103-14.
- 88 Kriit HK, et al. Health economic assessment of a scenario to promote bicycling as active transport in Stockholm,

- Sweden. *BMJ Open* 2019;9:e030466.
- 89 Rerat P, Giacomel G, Martin A. Au travail à vélo... La pratique utilitaire de la bicyclette en Suisse. Neuchâtel: Éditions Alphil-Presses universitaires suisses; 2019.
- 90 Colville-Andersen M. Copenhagenize, The definitive guide to global bicycle urbanism. Washington: Island Press; 2018.
- 91 Elvik R, Bjørnskau T. Safety-in-numbers: A systematic review and meta-analysis of evidence. *Safety Science* 2017;92:274-82.
- 92 Nieuwenhuijsen MJ, Khreis H. Car free cities: Pathway to healthy urban living. *Environ Int* 2016;94:251-62.
- 94 Degros A. Traffic Space is Public Space! *GeoAgenda* 2018;1:18-21.
- 94 Mueller N, Haneen Khreis DR-R, Cirach M, et al. Changing the urban design of cities for health: the superblock model. *Environ Int* 2020;134:105132.
- 95 Brown V, et al. A systematic review of economic analyses of active transport interventions that include physical activity benefits. *Transport Policy* 2016;45:190-208.
- 96 Mulley C, et al. Valuing active travel: Including the health benefits of sustainable transport in transportation appraisal frameworks. *Research in Transportation Business & Management* 2013;7:27-34.
- 97 World Health Organization – Europe. Health economic assessment tools (HEAT) for walking and for cycling. Economic assessment for transport infrastructure and policies. Methodology and user guide. 2014 update; 2011.
- 98 Noémie S. Estimation de l'impact économique des effets sur la santé des interventions affectant la marche et le vélo à Lausanne avec l'outil HEAT de l'OMS. Université de Lausanne, Faculté des sciences sociales et politiques; 2019.
- 99 Dill J, McNeil N. Four Types of Cyclists?: Examination of Typology for Better Understanding of Bicycling Behavior and Potential. *Transportation Research Record* 2013;2387:129-38.
- 100 Patnode CD, et al. Behavioral Counseling to Promote a Healthful Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults Without Known Cardiovascular Disease Risk Factors: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA* 2017;318:175-93.
- 101 US Preventive Services Task Force. Healthy Diet and Physical Activity for Cardiovascular Disease Prevention in Adults Without Known Risk Factors: Behavioral Counseling; 2020. Disponible sur : [www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/document/final-research-plan/healthful-diet-and-physical-activity-for-car-](http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/document/final-research-plan/healthful-diet-and-physical-activity-for-car-diovascular-disease-prevention-in-adults-without-known-risk-factors-behavioral-counseling-2021)
- [diovascular-disease-prevention-in-adults-without-known-risk-factors-behavioral-counseling-2021](http://www.uspreventiveservicestaskforce.org/uspstf/document/final-research-plan/healthful-diet-and-physical-activity-for-car-diovascular-disease-prevention-in-adults-without-known-risk-factors-behavioral-counseling-2021).
- 102 Yang L, et al. Interventions to promote cycling: systematic review. *BMJ* 2010;341:c5293.
- 103 Vuori I. Promoting cycling: a review of interventions. *Clin J Sport Med* 2011;21:542-4.
- 104 Borges PAV, Gabriel R, Fattorini S. Biodiversity Erosion: Causes and Consequences. In Leal Filho W, et al. *Life on Land*. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1-10.
- 105 Résumé à l'intention des décideurs du rapport sur l'évaluation mondiale de la biodiversité et des services écosystémiques de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques. 2019.
- 106 Almond REA, Grooten M, Petersen T. Bending the curves of biodiversity loss. In *Living Planet Report 2020*. WWF, Zoological Society of London; 2020.
- 107 Seibold S, et al. Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 2019;574:671-4.
- 108 Connecting global priorities: biodiversity and human health. A state of knowledge review. 2015.
- 109 Paul A, Sandifer AES-G, Bethney P, Ward, Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, human health and well-being: opportunities to enhance health and biodiversity conservation. *Ecosystem Services* 2015;12:1-15.
- 110 Caroline ML; Mackay MTS. Do people who feel connected to nature do more to protect it? A meta-analysis. *J Environ Psychol* 2019;65:101323.
- 111 Maller C, et al. Healthy nature healthy people: « contact with nature » as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promot Int* 2005;21:45-54.
- 112 Hughes J, et al. In a mental-health care setting, can nature conservation and health priorities align? *J Interprof Care* 2020;4:97-106.
- 113 Rook GA. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: An ecosystem service essential to health. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2013;110:18360-7.
- 114 Hughes J, Ryan Lumber MR. Evaluating connection to nature and the relationship with conservation behaviour in children. *J Nat Conserv* 2018;45:11-9.
- 115 Haahtela T. Why medical community should take biodiversity loss seriously? *Porto Biomed J* 2017;2:4-5.
- 116 Twohig-Bennett C, Jones A. The health benefits of the great outdoors: A systematic review and meta-analysis of greenspace exposure and health outcomes. *Environ Res* 2018;166:628-37.
- 117 Tillmann S, et al. Mental health benefits of interactions with nature in children and teenagers: a systematic review. *J Epidemiol Community Health* 2018;72:958-66.
- 118 Engemann K, et al. Natural surroundings in childhood are associated with lower schizophrenia rates. *Schizophr Res* 2020;216:488-95.
- 119 Hartig T, Sjerp de Vries RM, Frumkin H, Nature and health. *Ann Rev Public Health* 2014;35:207-28.
- 120 Frumkin H, et al. Nature Contact and Human Health: A Research Agenda. *Environ Health Perspect* 2017;125:075001.
- 121 Laerke M, Kjeldsted E, Hatmeyer R, Bølling M, Bensen P. Mental, physical and social health benefits of immersive nature-experience for children and adolescents: a systematic review and quality assessment of the evidence. *Health Place* 2019;58.
- 122 Frumkin H. The evidence of nature and the nature of evidence. *Am J Prev Med* 2013;44:196-7.
- 123 Diana E, Bowler LMB-A, Knight TM, Pullin AS. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health* 2010;10.
- 124 Hale J, Knapp C, Bardwell L, et al. Connecting food environments and health through the relational nature of aesthetics: gaining insight through the community gardening experience. *Soc Sci Med* 2011;72:1853-63.
- 125 Lin BB, Egerer MH, Ossola A. Urban Gardens as a Space to Engender Biophilia: Evidence and Ways Forward. *Front Built Environ* 2018;4.
- 126 Araújo D, et al. The empowering variability of affordances of nature: Why do exercisers feel better after performing the same exercise in natural environments than in indoor environments? *Psychol Sport Exercise* 2019;42:138-45.
- 127 Kellert SR. Biophilia. In Jørgensen SE, Fath BD. *Encyclopedia of Ecology*. Oxford: Academic Press; 2008. p. 462-6.
- 128 Kaplan S. The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *J Environ Psychol* 1995;15:169-82.
- 129 Ulrich RS. Aesthetic and affective response to natural environment. In Wohlwill IAJ. *Human Behavior and Environment*. New York: Plenum; 1983. p. 85-125.

- 130 Haahtela T, et al. The biodiversity hypothesis and allergic disease: world allergy organization position statement. *World Allergy Organ J* 2013;6:1-18.
- 131 Hanski I, et al. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2012;109:8334.
- 132 Ruokolainen L, et al. Green areas around homes reduce atopic sensitization in children. *Allergy* 2015;70:195-202.
- 133 Aerts R, Honnay O, Van Nieuwenhuysse A. Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *Br Med Bull* 2018;127:5-22.
- 134 Bloomfield SF, et al. Time to abandon the hygiene hypothesis: new perspectives on allergic disease, the human microbiome, infectious disease prevention and the role of targeted hygiene. *Perspect Public Health* 2016;136:213-24.
- 135 Flies EJ, et al. Biodiverse green spaces: a prescription for global urban health. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2017;15:510-6.
- 136 Ossola A, et al. Lost food narratives can grow human health in cities. *Frontiers in Ecology and the Environment* 2018;16:560-2.
- 137 Alaimo K, et al. Amplifying Health Through Community Gardens: A Framework for Advancing Multicomponent, Behaviorally Based Neighborhood Interventions. *Curr Environ Health Rep* 2016;3:302-12.
- 138 Soga M, Gaston KJ, Yamaura Y. Gardening is beneficial for health: A meta-analysis. *Preventive Medicine Reports* 2017;5:92-9.
- 139 Bragg R, Atkins G. A Review of nature-based interventions for mental health care. *Natural England, NECR NECR204*; 2016.
- 140 Leavell MA, et al. Nature-Based Social Prescribing in Urban Settings to Improve Social Connectedness and Mental Well-being: a Review. *Curr Environ Health Rep* 2019;6:297-308.
- 141 Li Q. Effets des forêts et des bains de forêt (shinrin-yoku) sur la santé humaine: une revue de la littérature. *Sante Publique* 2019;1(HS):135-43.
- 142 Husk K, et al. Participation in environmental enhancement and conservation activities for health and well being in adults: a review of quantitative and qualitative evidence. *Cochrane Database Syst Rev* 2016.
- 143 Callicott JB. *Ethique de la terre*. Paris: Wildproject; 2010.
- 144 Audier S. *L'Âge productiviste : hégémonie prométhéenne, brèches et alternatives écologiques*. Paris: La Découverte, 2019.
- 145 Lenzen M et al. The environmental footprint of health care: a global assessment. *Lancet Planet Health* 2020;4:e271-e279.
- 146 Eckelman MJ, Sherman JD, MacNeill AJ. Life cycle environmental emissions and health damages from the Canadian healthcare system: An economic-environmental-epidemiological analysis. *PLoS medicine* 2018;15:e1002623.
- 147 Delorme H, Gonzalez Holguera J, Niwa N, et al. Cobénéfices de la promotion de la santé sur le réchauffement climatique. L'exemple de l'alimentation et de la mobilité. *Rev Med Suisse* 2020;16:1049-55.