



Organisation des Nations Unies  
pour l'alimentation  
et l'agriculture

# Les forêts pour la santé et le bien-être

Renforcer les interactions entre les forêts,  
la santé et la nutrition



DOCUMENT  
DE TRAVAIL  
FORESTIER

18

ISSN 2708-1206



# Les forêts pour la santé et le bien-être

Renforcer les interactions entre les forêts,  
la santé et la nutrition

**ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE**

Rome, 2021

Citer comme suit:

FAO. 2021. *Les forêts pour la santé et le bien-être - Renforcer les interactions entre les forêts, la santé et la nutrition*. Document de travail forestier n° 18. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb1468fr>

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISSN 2708-1206 [Imprimé]  
ISSN 2708-1214 [En ligne]

ISBN 978-92-5-134749-2  
© FAO, 2021



Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BY NC SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode.fr>).

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

**Matériel attribué à des tiers.** Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

**Ventes, droits et licences.** Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) et peuvent être obtenus sur demande adressée par courriel à: [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org). Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request). Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Photos de la couverture (dans le sens horaire, en commençant en haut à gauche):

Mesure de l'évolution des paramètres de santé des visiteurs, Central Park d'Helsinki, Finlande.

©Luke/Erkki Oksanen

Pharmacien mélangeant des plantes médicinales traditionnelles, Hôpital médical chinois de Jiangsu, Nanjing, Chine.

©Kristoffer Trolle (CC BY 2.0)

Cyclisme dans la forêt, États-Unis d'Amérique.

©Bureau of Land Management Oregon and Washington/Leslie Kehmeier (CC BY 2.0)

Villageoises préparant des aliments provenant de la forêt, Niger.

©FAO/Luis Tato

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Avant-propos</b>	<b>iv</b>
<b>Remerciements</b>	<b>vi</b>
<b>Acronymes</b>	<b>vii</b>
<b>1. INTRODUCTION: INTERACTIONS ENTRE LES FORÊTS, LA SANTÉ ET LA NUTRITION</b>	<b>1</b>
<b>2. CONTRIBUTION DES FORÊTS À LA SANTÉ DES POPULATIONS VIVANT À L'INTÉRIEUR OU À PROXIMITÉ DES FORÊTS</b>	<b>9</b>
Consommation directe de produits forestiers pour une bonne nutrition et une bonne santé	9
Revenus forestiers contribuant à la nutrition et à la santé	15
Substances médicinales d'origine forestière	18
Combustibles ligneux: une source d'avantages mais aussi de risques pour la santé	20
Santé culturelle, spirituelle et mentale	23
Recommandations: comment favoriser la bonne santé des populations forestières	24
<b>3. RÔLE DES FORÊTS DANS LA SANTÉ DES POPULATIONS URBAINES ET DES SOCIÉTÉS INDUSTRIALISÉES</b>	<b>33</b>
Produits forestiers et alimentation saine	34
Produits pharmaceutiques d'origine forestière	36
Bienfaits des forêts pour la santé sur le plan mental, physiologique et social	38
Recommandations: comment tirer parti des forêts pour améliorer la santé et la nutrition dans les sociétés urbaines	47
<b>4. CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ DE L'ALTÉRATION DES FORÊTS ET DES COMMUNAUTÉS FORESTIÈRES TRADITIONNELLES</b>	<b>57</b>
Problèmes de santé liés au changement de mode de vie des populations forestières	58
Érosion des savoirs traditionnels	61
Maladies transmissibles	61
Zoonoses émergentes	62
Effets du changement climatique sur les interactions entre les forêts et la santé	65
<b>5. POLITIQUES ET BONNES PRATIQUES À L'INTERFACE ENTRE LES FORÊTS, LA SANTÉ ET LA NUTRITION</b>	<b>69</b>
«Une seule santé»	69
Harmoniser les mesures de conservation avec les moyens de subsistance et la santé	70
Gestion durable de la faune sauvage	72
Valorisation des connaissances traditionnelles	73
<b>6. VOIES À SUIVRE</b>	<b>77</b>
Recommandations essentielles	82
<b>Références</b>	<b>85</b>

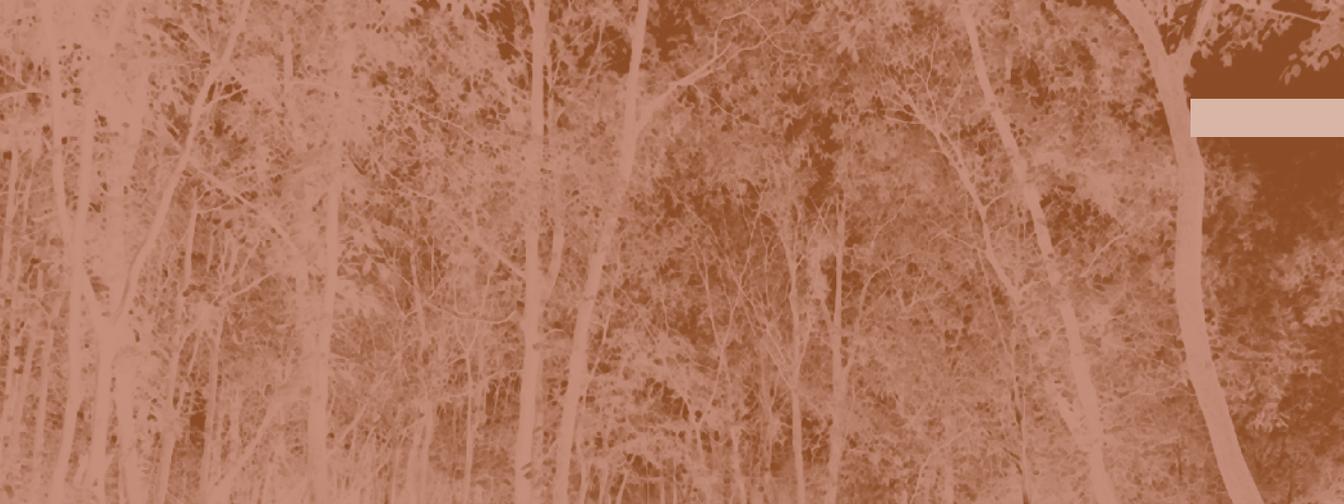
# AVANT-PROPOS

Les forêts fournissent des biens et services, des emplois et des revenus à quelque 2,5 milliards d'individus dans le monde. La reconnaissance de l'importance des forêts en matière de sécurité alimentaire et de nutrition s'est considérablement accrue au cours des dernières années. Depuis la première Conférence internationale sur les forêts pour la sécurité alimentaire et la nutrition en 2013, la FAO s'est employée à encourager la collaboration intersectorielle en vue d'assurer une foresterie et une agriculture durables tout en garantissant la sécurité alimentaire et une bonne nutrition. Ces efforts ont facilité l'adoption, lors de la quarante-quatrième session du Comité de la sécurité alimentaire mondiale en octobre 2017, de recommandations générales préconisant une foresterie durable pour favoriser la sécurité alimentaire et améliorer la nutrition.

Cette publication franchit une étape de plus en introduisant l'élément de la santé dans les recommandations qui concernent les liens entre les forêts, la nutrition et la sécurité alimentaire. Elle vise à élargir la collaboration intersectorielle, l'étendant à un nouvel ensemble de parties prenantes qui sont vitales si l'on veut que les forêts puissent exprimer pleinement leur aptitude à amplifier le bien-être des populations. La nutrition et la santé sont intrinsèquement liées. Un bon état nutritionnel ne peut pas être obtenu sans un bon état de santé, et inversement. Cependant, les forêts sont également à l'origine d'un vaste éventail d'effets bénéfiques pour la santé et le bien-être qui vont au-delà de ceux en général associés au cadre de la sécurité alimentaire et de la nutrition.

La pandémie de COVID-19 nous rappelle que la santé et le bien-être des hommes, des animaux et de l'environnement sont étroitement liés – le concept «Une seule santé», tel qu'il est décrit dans cette publication – et qu'il est nécessaire de modifier la façon dont les êtres humains se rapportent à la nature. Faire prendre conscience que les forêts sont essentielles au bien-être de tous, et créer un environnement favorable dans lequel les personnes peuvent en bénéficier, peut aider à transformer les interactions des populations avec ces écosystèmes, en particulier dans le cadre d'un monde en urbanisation rapide.

Cette publication offre une occasion d'explorer les interactions entre les forêts, la nutrition et la santé dans différents contextes (en particulier en confrontant les milieux



ruraux et urbains) et présente des exemples de politiques et de bonnes pratiques ainsi que des recommandations spécifiques à chaque situation. Elle se conclut par une série de recommandations générales adressées aux décideurs, dont nous espérons qu'elles seront une source d'inspiration, incitant à soutenir les approches intersectorielles dans l'élaboration des politiques, programmes et projets, en particulier dans le domaine des forêts, de la sécurité alimentaire, de la nutrition et de la santé.



**Mette L. Wilkie**

Directrice, Département des forêts de la FAO

# REMERCIEMENTS

Cette publication a été conçue par Sooyeon Laura Jin, Division des forêts de la FAO; Liisa Tyrväinen, Institut des ressources naturelles de Finlande; Andrea Perlis, retraitée de la FAO; et Won Sop Shin, Département des sciences forestières, Université nationale de Chungbuk, République de Corée. Basundhara Bhattarai a apporté des éléments supplémentaires. Des remerciements spéciaux vont à Andrea Perlis, qui a aussi édité la publication.

La publication a été revue à la FAO par Andrew Taber et Mette Wilkie de la Division des forêts et par Nancy Aburto, Lauren Micaela Nelson et Maria Antonia Tuazon de la Division de l'alimentation et de la nutrition. Parmi les examinateurs externes, citons A. Alonso Aguirre, Université George Mason, États-Unis d'Amérique; João Breda, Organisation mondiale de la santé; John Fa, Centre de recherche forestière internationale; et Chang-Jae Lee, Korea Forest Welfare Institute. Dominique Reeb, forestier retraité de la FAO, a également apporté de précieuses suggestions. Nous remercions aussi Hubert Boulet, Arvydas Lebedys, Kristina Rodina et Sheila Wertz de la Division des forêts de la FAO et Sandra Ratiarison du Bureau sous-régional pour l'Afrique centrale de la FAO pour leurs contributions.

L'appui à la coordination a été fourni par Emma Gibbs et Maria Teresa Vereni. La mise en page a été effectuée par Flora Dicarlo et la relecture des épreuves par Emily Youers.

Nous remercions sincèrement tous ceux qui ont donné de leur temps pour rendre cette publication possible.

# ACRONYMES

<b>FAO</b>	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
<b>FTB</b>	«base de sylvothérapie»
<b>FTR</b>	«chemin de sylvothérapie»
<b>KFS</b>	Service coréen des forêts
<b>ODD</b>	Objectif de développement durable
<b>OMS</b>	Organisation mondiale de la santé
<b>PFNL</b>	produit forestier non ligneux
<b>TDAH</b>	trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité



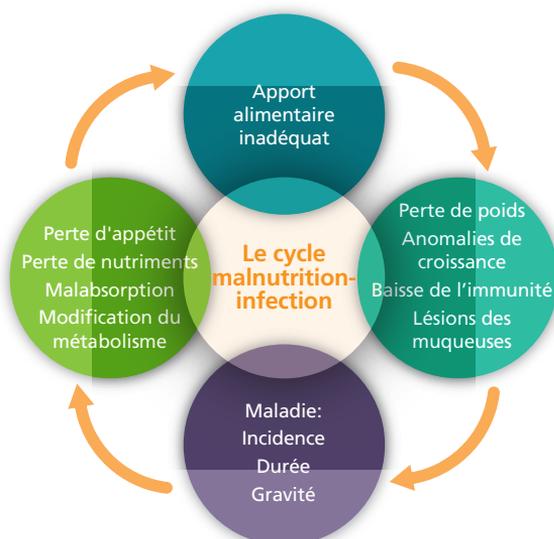
# 1. INTRODUCTION: INTERACTIONS ENTRE LES FORÊTS, LA SANTÉ ET LA NUTRITION

Les forêts offrent, directement ou indirectement, d'importants avantages qui bénéficient à la santé de tous les êtres humains. Les vertus bienfaites des forêts pour la santé résultent de multiples qualités qui se renforcent mutuellement. Dans les pays développés comme dans les pays en développement, les écosystèmes forestiers riches en biodiversité fournissent à de nombreuses communautés vivant à l'intérieur ou à proximité des forêts des produits comestibles qui contribuent à une alimentation saine, tels que fruits, feuilles et champignons, de même qu'un vaste nombre de plantes médicinales. Par ailleurs, les forêts procurent des services environnementaux qui consistent à fournir des ressources en eau douce, contrôler les inondations, améliorer la fertilité des sols, réguler le climat et offrir un habitat propice à la biodiversité. Les forêts contribuent aussi toutefois à la santé humaine de manière moins directe, et pour des populations moins directement associées aux habitats forestiers, notamment les populations urbaines.

Lorsque l'on se penche sur le rôle général des forêts dans la santé humaine, le concept de santé doit être entendu au sens large, il ne doit pas se limiter au

traitement des maladies diagnostiquées mais comprendre également les moyens de maintenir l'état de santé et de bien-être et de prévenir les maladies. Dans sa Constitution, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) définit la santé comme «un état de complet bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité», ce qui souligne l'importance

**FIGURE 1. Le cercle vicieux de la malnutrition et de l'infection**



Source: Katona et Katona-Apte, 2008.

des mesures préventives, outre les mesures curatives, en matière sanitaire. Plus largement encore, la santé peut être envisagée certes en termes individuels mais aussi en rapport avec le bien-être de la communauté, lequel dépend à son tour des bonnes conditions de l'environnement.

La sécurité nutritionnelle est un élément important de la santé humaine. Une bonne nutrition est cruciale pour la santé, car elle permet au corps de se défendre et de se rétablir après une maladie. Inversement, une bonne santé est cruciale en matière de nutrition, car elle permet au corps d'absorber les nutriments vitaux. La malnutrition augmente la vulnérabilité face aux infections, la gravité des effets nocifs sur la santé et la mortalité, et les infections exacerbent à leur tour la malnutrition, dans un

cercle vicieux alliant infections répétées, réduction de l'immunité et détérioration de l'état nutritionnel (figure 1). La malnutrition est la première cause d'immunodéficience dans le monde, les nourrissons, les enfants, les adolescents et les personnes âgées étant les plus affectés à cet égard (Katona et Katona-Apte, 2008). Combinée à des maladies infectieuses telles que les infections respiratoires aiguës, la malaria (ou paludisme), la rougeole et les diarrhées, la dénutrition peut être létale chez les enfants, parce qu'elle amplifie les effets de la maladie. Un comportement alimentaire sain, composante essentielle d'une bonne nutrition, est également crucial pour réduire les risques de surpoids et d'obésité et prévenir les maladies non transmissibles qui leur sont associées.

Dans la mesure où les principaux problèmes de santé, les conditions



©FAO/Ousseynou Ndoye

Dans la République démocratique du Congo, les feuilles de *Gnetum* sp. sont consommées comme légume-feuille et fournissent également un revenu aux femmes, contribuant ainsi encore à la sécurité alimentaire et à la nutrition.



**Du miel nourrissant à peine sorti de la ruche, Népal.**

climatiques et l'accessibilité, la typologie et l'intégrité des forêts varient dans les différentes parties du monde, le rôle joué par les forêts pour favoriser et améliorer la santé humaine varie lui aussi selon les continents et les régions. Ce rôle est également influencé par la place qu'occupent les forêts dans la culture et les moyens d'existence des populations. Tout le monde bénéficie indirectement des multiples services environnementaux fournis par les forêts, tels que le piégeage du carbone, le contrôle de la température et la purification de l'air. Toutefois, pour les populations qui vivent au voisinage immédiat des forêts ou qui en sont tributaires pour leur subsistance, les produits et l'environnement forestiers ont un impact plus direct en termes de santé. Pour les populations urbaines, les avantages pourraient apparaître moins évidents.

Des millions de femmes, hommes et enfants vivant en milieu rural absorbent des macro- et des micronutriments à partir d'aliments forestiers sauvages tels que noix, racines, fruits, graines, champignons, insectes, feuilles, miel et gibier. Les emplois et les revenus forestiers

permettent aux populations d'acheter des denrées alimentaires qui leur permettent d'avoir une alimentation saine et diversifiée tout au long de l'année. En offrant les moyens de transformer la nourriture, de cuire les aliments et de stériliser l'eau, le combustible ligneux tiré des forêts contribue directement à la consommation alimentaire et à diminuer les risques de maladies d'origine alimentaire et hydrique. Ce point est vital, les maladies diarrhéiques liées à l'eau étant par exemple responsables de 2 millions de décès chaque année, pour la majorité des enfants de moins de 5 ans (OMS et UNICEF, 2000). Les forêts jouent en outre un rôle de filtre dans l'approvisionnement en eau douce, avec quelque 75 pour cent de l'eau



**Les forêts périurbaines offrent la possibilité d'exercer une activité physique salutaire.**

douce accessible du globe provenant des bassins versants forestiers (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2005).

Les populations vivant à l'intérieur ou à proximité des forêts sont souvent éloignées des services de santé centralisés et sont susceptibles d'être plus dépendantes de substances médicinales tirées des forêts dans le cadre de systèmes de santé traditionnels – médecine indigène ou populaire – pour une vaste gamme de maux (Pierce Colfer *et al.*, 2006). Ainsi, plus d'un milliard de personnes dans le monde utilisent des herbes ou des remèdes maison pour

traiter la diarrhée des enfants (FAO, 2014). Les plantes médicinales forestières sont utilisées par les hommes depuis au moins 5 000 ans (Petrovska, 2012). Le nombre total d'espèces végétales utilisées à des fins médicinales pourrait être de l'ordre de 50 000 (Schippmann, Leaman et Cunningham, 2002).

Les rythmes rapides d'urbanisation et d'industrialisation sembleraient éloigner de vastes populations des bienfaits de la forêt. Pourtant, les forêts peuvent jouer et jouent encore un rôle notable en faveur de leur santé. En termes de nutrition par exemple, certains produits

#### Encadré 1 Contact avec la forêt et le système immunitaire humain: l'«hypothèse de la biodiversité»

L'«hypothèse de la biodiversité» (von Hertzen, Hanski et Hahtela, 2011) propose l'idée que le contact réduit avec l'environnement naturel et la biodiversité entraîne une stimulation inadéquate des circuits immunorégulateurs humains, ce qui accroît l'apparition de maladies inflammatoires chroniques.

Il est suggéré que l'apport microbien dérivant du milieu naturel est nécessaire à l'immunorégulation. L'interaction avec l'environnement naturel enrichit la composition du microbiote commensal humain, favorisant le développement de réponses immunitaires humaines (Hanski *et al.*, 2012; Rook, 2013). Cela pourrait être un avantage crucial du contact des hommes

avec la nature et les espaces verts. Plusieurs études montrent que les personnes qui vivent plus près de milieux naturels riches en biodiversité ont un microbiote plus diversifié et plus abondant et une moindre sensibilisation atopique (Ege *et al.*, 2011; Hanski *et al.*, 2012; Ruokolainen *et al.*, 2015, 2017). En plus d'enrichir le microbiome intestinal, la biodiversité de l'environnement vivant influe aussi considérablement sur la diversité des microbes présents sur la peau humaine. Ainsi, les facteurs qui altèrent la santé du microbiome de la peau sont susceptibles de créer une prédisposition vers des maladies inflammatoires non transmissibles (Prescott *et al.*, 2017).

L'exposition à un microbiote bénéfique présent dans l'environnement au début de la vie s'est révélée avoir un impact sur le développement du système immunitaire. Ruokolainen *et al.* (2015) ont observé que le contact réduit des enfants avec la biodiversité des habitats naturels a des conséquences nocives sur l'assemblage du microbiote commensal et sur sa contribution à la tolérance immunitaire. Une prévalence plus faible de l'atopie (la tendance à développer des troubles allergiques) et des maladies allergiques chez les enfants vivant en zone rurale, comparés à ceux qui vivent en zone urbaine, peut être expliquée par leur plus grande exposition aux microorganismes du sol.

forestiers (comme les champignons ou les baies) contribuent depuis longtemps à l'alimentation de tous, même pour ces populations plus distantes. La mondialisation contribue par ailleurs à élargir la gamme d'aliments tropicaux d'origine forestière qui atteignent les consommateurs, pour inclure des produits comme les cœurs de palmier et les insectes. Les médicaments tirés de plantes forestières ont aussi un rôle déterminant dans la médecine moderne.

En outre, les forêts, les bois et les espaces verts urbains et périurbains représentent un potentiel considérable et croissant en termes d'amélioration de la santé publique, bien que les valeurs économiques et sociales de ce rôle ne soient pas encore complètement comprises. Dans les contextes urbains, les passerelles reliant la forêt et la santé concernent notamment l'amélioration de la qualité de l'environnement (amélioration des conditions microclimatiques) et les possibilités offertes pour se rétablir du stress et exercer une activité physique (Hartig *et al.*, 2014; Kuo, 2015; Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). De plus en plus d'éléments suggèrent aussi que le contact direct avec la nature contribue à une composition plus saine du microbiote commensal humain – des microorganismes vivant principalement dans l'intestin mais aussi sur la peau et dans d'autres parties du corps humain, qui viennent en aide à leurs hôtes en leur fournissant des nutriments essentiels, en métabolisant les substances indigestibles et en les protégeant

contre les agents pathogènes – et à une amélioration des défenses immunitaires (Aerts, Honnay et Van Nieuwenhuysse, 2018) (voir l'encadré 1). Les forêts ont en outre des effets bénéfiques en termes non matériels ou en matière d'agrément, favorisant notamment l'enrichissement spirituel et le développement cognitif (Évaluation des écosystèmes pour le millénaire, 2005).

De nombreuses recherches sur les bienfaits des forêts sur la santé concernent leur rôle dans la lutte contre les maladies non transmissibles, telles que les maladies cardiovasculaires, les cancers, les maladies respiratoires chroniques et le diabète de type 2, qui sont liés au stress chronique, à une mauvaise alimentation et à d'autres facteurs liés au mode de vie, comme une activité physique insuffisante (par exemple, Nilsson *et al.*, 2011; Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Les maladies non transmissibles sont responsables de près des trois-quarts des décès dans le monde, la majorité advenant dans des pays à revenu faible et moyen (OMS, 2018a). Six maladies non transmissibles comptent parmi les 10 premières causes mondiales de mortalité (OMS, 2018b): les maladies cardiovasculaires, les infarctus, les maladies pulmonaires obstructives chroniques, la maladie d'Alzheimer, les cancers des voies respiratoires et le diabète de type 2. La vaste part de la population souffrant de ces maladies, dans les pays développés comme dans les pays en développement, ne fait pas que diminuer le bien-être collectif, elle augmente aussi le coût des soins de santé et réduit les aptitudes de la main-d'œuvre.

Ces problèmes sanitaires affectent souvent de manière disproportionnée les groupes défavorisés et vulnérables sur le plan socioéconomique, et sont en général associés à une précarité de la sécurité alimentaire et de l'état nutritionnel, qui entraîne à son tour de nouveaux problèmes de santé. La croissance démographique non planifiée et non gérée et les taux élevés de pauvreté sont associés à la malnutrition et à un risque accru de maladies non transmissibles. L'incidence du diabète en Afrique, par exemple, devrait s'accroître de 110 pour cent entre 2013 et 2035, et une part élevée (50,7 pour cent) des cas de diabète n'est pas diagnostiquée (Hunter-Adams *et al.*, 2017). Il apparaît impératif de se focaliser davantage sur les stratégies de prévention des maladies non transmissibles sur tous les continents.

Il faut aussi noter que les forêts, à l'instar de toutes les zones naturelles, présentent également des dangers pour la santé humaine, notamment: les réactions allergiques provoquées par les substances issues de certaines espèces de plantes ou d'animaux forestiers; les ravageurs et les agents pathogènes forestiers; le risque de chute de branches ou d'arbres entiers, en particulier durant les tempêtes; les dangers du travail en forêt, en particulier de l'exploitation forestière; les attaques provenant d'animaux sauvages carnivores ou vénéneux tels que les serpents; le contact avec des produits forestiers toxiques – ou leur consommation –, par exemple certains champignons; et les feux de forêt

fréquents dans certains environnements (bien que cela ne soit pas intégralement abordé dans cette publication). Certaines maladies infectieuses se répandent par transmission vectorielle au moyen de ravageurs forestiers, comme la maladie de Lyme et l'encéphalite transmise par les tiques (par exemple, Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Parmi les autres maladies en rapport étroit avec la forêt, citons notamment la malaria, la maladie de Chagas, la trypanosomiase africaine (maladie du sommeil), la leishmaniose et la filariose lymphatique.

Avec le changement d'affectation des terres et la perte et le morcellement des superficies forestières, les limites entre la forêt et les zones habitées deviennent en bien des endroits moins distinctes, tandis que la mondialisation et l'augmentation des échanges commerciaux ont contribué à rendre de nombreuses communautés forestières traditionnelles moins éloignées des aires plus développées. Ces changements engendrent de nouveaux enjeux pour les interactions entre les forêts, la santé et la nutrition, notamment une modification des habitudes alimentaires et l'effritement des connaissances traditionnelles relatives à la santé. Un domaine requiert aujourd'hui un examen minutieux, à savoir l'émergence de nouvelles zoonoses – des maladies qui ont franchi la barrière entre les espèces, passant de l'animal à l'homme, et qui infectent désormais les êtres humains. Plusieurs zoonoses ayant de terribles conséquences sanitaires et socioéconomiques, comme la malaria, la

dengue, la maladie de Lyme, le VIH et la maladie à virus Ébola, sont presque certainement liées à la disparition et au morcellement des habitats forestiers et au contact accru des hommes avec les produits issus de la faune sauvage. Une approche du type «Une seule santé», qui

intègre les politiques de tous les secteurs ayant trait à la santé humaine, animale et environnementale, est de toute évidence nécessaire pour traiter de questions aussi vitales, à l'interface entre les hommes, les animaux et les divers environnements.



## 2. CONTRIBUTION DES FORÊTS À LA SANTÉ DES POPULATIONS VIVANT À L'INTÉRIEUR OU À PROXIMITÉ DES FORÊTS

On estime que quelque 820 millions de personnes vivent dans les forêts tropicales et les savanes dans les pays en développement (FAO, 2018a), une majeure partie d'entre elles dépendant des biens et services forestiers pour leur approvisionnement en aliments, combustibles ligneux, matériaux de construction, substances médicinales, emplois et revenus en espèces. En plus de cela, dans les pays développés des millions de petits propriétaires forestiers gèrent et exploitent une immense quantité de forêts. Lorsque l'on inclut les petits agriculteurs pratiquant l'agroforesterie ou dépendant des services de régulation et d'approvisionnement offerts par les forêts et les arbres présents sur le territoire, le nombre de personnes dont on peut considérer qu'elles sont tributaires des forêts pourrait s'élever à 2,5 milliards d'individus (FAO et PNUE, 2020). Le rôle des forêts dans la santé de ces populations peut être considérable. Les forêts procurent des aliments, des moyens de subsistance et des activités génératrices de revenus qui contribuent à la sécurité alimentaire et à la nutrition. Elles sont à l'origine d'une grande variété de produits médicinaux qui constituent la colonne

vertébrale de la médecine traditionnelle. Elles sont une source de combustible ligneux, utilisé pour cuire les aliments et stériliser l'eau. En outre, elles sont essentielles à la santé spirituelle et mentale de nombreux groupes d'individus, en particulier des peuples autochtones, dont les cultures sont étroitement enchevêtrées avec l'environnement dans lequel ils vivent.

### CONSOMMATION DIRECTE DE PRODUITS FORESTIERS POUR UNE BONNE NUTRITION ET UNE BONNE SANTÉ

Les carences nutritives sont un enjeu crucial pour la santé humaine. À l'échelle



©FAO/Roberto Faidutti

Les feuilles de *Balanites aegyptiaca*, qui pousse dans les zones arides de l'Afrique et du Proche-Orient, sont savoureuses et nutritives.

mondiale, d'après les estimations, 820 millions de personnes sont sous-alimentées (FAO *et al.*, 2019) et plus de 2 milliards souffrent de carences en micronutriments (OMS, 2020).

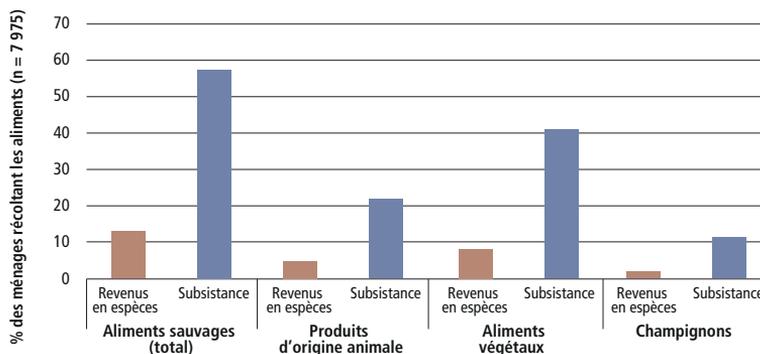
Si les aliments forestiers peuvent ne jouer qu'un rôle modeste en termes de calories, ils constituent néanmoins une part importante de la consommation courante des populations rurales en situation d'insécurité alimentaire, et permettent de varier une alimentation pour l'essentiel de base. Divers produits sauvages – notamment des herbes, des feuilles, des fruits, des noix, des insectes, du gibier et des produits de la pêche intérieure et côtière – apportent de l'énergie ainsi que des glucides, des lipides, des protéines, des vitamines et des minéraux à l'alimentation d'environ un milliard de personnes (Burlingame, 2000). Les forêts fournissent une part significative de l'apport quotidien de ces nutriments pour les personnes vivant dans les régions boisées (FAO, 2011). Une étude menée dans quatre villages du Gabon, par exemple, a révélé que les denrées alimentaires d'origine forestière contribuaient en termes d'apport à 82 pour cent des protéines, 36 pour cent de la vitamine A et 20 pour cent du fer dans les contextes ruraux (Blaney, Beaudry et Latham, 2009). Dans certaines communautés largement tributaires des aliments forestiers sauvages, ceux-ci suffisent à eux seuls à répondre aux exigences alimentaires minimales en matière de fruits, légumes et produits d'origine animale (Rowland *et al.*, 2015).

Les taux de pauvreté élevés dans la plupart des zones boisées des pays en développement rendent la contribution de la consommation d'aliments forestiers particulièrement vitale pour les communautés forestières (Agrawal *et al.*, 2013). Les aliments forestiers sont d'autant plus importants qu'ils fournissent un filet de sécurité dans les situations de famine et d'urgence, en particulier pour les populations les plus pauvres et les plus marginalisées.

Une étude analysant les données sur les revenus des ménages dans 7 975 foyers ruraux répartis dans 24 pays en développement sur trois continents a constaté que 77 pour cent d'entre eux récoltaient des aliments sauvages pour leur subsistance (Hickey *et al.*, 2016) (figures 2 et 3). D'après les résultats de l'étude, en Afrique, les aliments sauvages les plus couramment récoltés étaient les légumes, les fruits, les racines, les tubercules et les épices pour les produits d'origine végétale, et les mammifères, les insectes, les escargots et les vers pour les produits d'origine animale; et en Asie, les pousses de bambou, la banane sauvage, les fougères et le tamarin étaient les aliments végétaux sauvages les plus couramment récoltés, tandis que les mammifères, les amphibiens, les escargots et les crustacés (tels que crabes et crevettes) étaient les aliments d'origine animale les plus couramment récoltés.

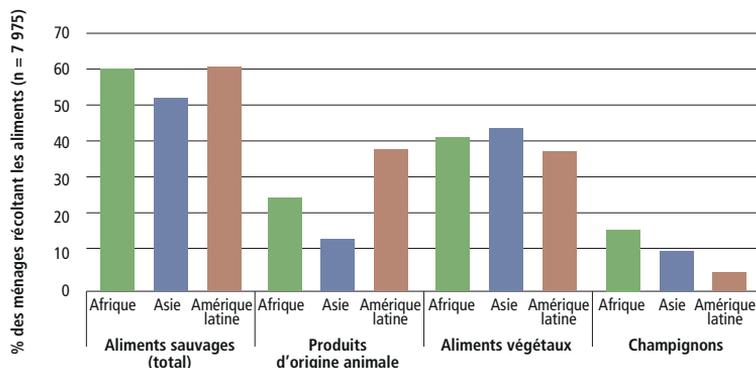
Les aliments forestiers revêtent une importance nutritionnelle (et culturelle) particulière pour les communautés autochtones. Une

**FIGURE 2.** Prédominance de l'utilisation des aliments forestiers récoltés par les ménages ruraux à des fins de subsistance



Source: Hickey *et al.*, 2016.

**FIGURE 3.** Proportion des ménages échantillonnés déclarant récolter des aliments sauvages d'origine forestière, par région



Source: Hickey *et al.*, 2016.

étude menée sur 22 pays en Asie et en Afrique, comprenant aussi bien des pays industrialisés que des pays en développement, a montré que les populations autochtones utilisent une moyenne de 120 aliments sauvages par communauté (Bharucha et Pretty, 2010).

En Inde, il a été estimé que près de 50 millions de ménages complètent leur

alimentation avec des fruits récoltés dans les zones boisées naturelles et la savane environnante (FAO, 2011). Au Népal, les ménages récoltent jusqu'à 160 kg de champignons sauvages par an pour leur consommation directe (Christensen *et al.*, 2008). Une étude menée en Afrique du Sud a révélé que 62 pour cent des enfants (sur un échantillon de 850) complétaient

leur alimentation avec des produits sauvages et que 30 pour cent d'entre eux dépendaient des aliments sauvages pour plus de 50 pour cent de leur apport alimentaire (Shackleton *et al.*, 2010, cité dans Agrawal *et al.*, 2013). Une enquête effectuée auprès de 17 000 ménages dans 28 pays européens a indiqué que 25 pour cent des foyers consommaient des aliments forestiers qu'ils avaient récoltés eux-mêmes (Lovrić, 2016).

### Contribution aux besoins alimentaires

**Produits d'arbres (feuilles, noix et graines).** Les feuilles comestibles des arbres africains sauvages tels que le baobab (*Adansonia digitata*) et le tamarin (*Tamarindus indica*) ont une teneur élevée en calcium et sont une source de protéines et de fer (Kehlenbeck et Jamnadass, 2014, cité dans Jamnadass *et al.*, 2015).

La teneur en fer des graines de néré sèches (*Parkia biglobosa*) et celle des noix de cajou brutes (*Anacardium occidentale*) sont comparables, voire supérieures, à celle de la viande de poulet, même si l'absorption du fer non hémérique issu de sources végétales est plus faible que pour les sources animales. L'absorption du fer est renforcée par la prise de vitamine C, que l'on trouve en vastes quantités dans de nombreux fruits d'espèces arborescentes (Jamnadass *et al.*, 2015).

Les fruits d'un grand nombre d'arbres fruitiers indigènes sauvages ont une teneur élevée en vitamines et minéraux (tableau 1) et peuvent contribuer à l'apport en micronutriments requis par



©FAD/Roberto Faldutti

En Afrique subsaharienne, le baobab (*Adansonia digitata*) donne des fruits qui apportent 50 pour cent de plus de calcium que les épinards, sont riches en antioxydants et ont trois fois la teneur en vitamine C d'une orange; des feuilles qui sont une importante source de vitamines et de micronutriments; et une huile comestible tirée des graines.

les communautés locales tout au long de l'année, même durant les pénuries alimentaires saisonnières (Vinceti *et al.*, 2013). Par exemple, la consommation de 40 à 100 g de baies de *Grewia tenax* pourrait apporter presque 100 pour cent des besoins quotidiens en fer d'un enfant de moins de 8 ans. De tels fruits forestiers ont aussi une forte teneur en sucre, ce qui en fait d'importantes sources d'énergie. Les fruits de *Dacryodes edulis* et les graines de *Irvingia gabonensis*, *Sclerocarya caffra* et *Ricinodendron rautanenii* ont tous une teneur en matières grasses plus élevée que les arachides (cacahouètes). **Gibier et insectes.** La viande de chasse et la pêche artisanale contribuent considérablement à répondre aux besoins quotidiens en protéines des ménages vivant près des forêts. En Afrique centrale, par exemple, elles représentent 85 pour

**TABLEAU 1.** Teneur en nutriments d'une sélection de fruits indigènes et exotiques africains pour 100 g de portion comestible

Espèces	Énergie (Kcal)	Protéine (g)	Vitamine C (mg)	Vitamine A (ER*) (µg)	Fer (mg)	Calcium (mg)
<b>Fruits indigènes</b>						
<i>Adansonia digitata</i>	327	2,5	126-509	0,03-0,06	6,2	275
<i>Dacryodes edulis</i>	263	4,6	19		0,8	43
<i>Grewia tenax</i>		3,6			7,4-20,8	610
<i>Irvingia gabonensis</i> (amandes)	697	8,5			3,4	120
<i>Sclerocarya birrea</i>	225	0,7	85-319	0,035	3,4	35
<i>Tamarindus indica</i>	275	3,6	11-20	0,01-0,06	3,1	192
<i>Ziziphus mauritiana</i>	184	0,4	3-14	0,07	0,8	23
<b>Fruits exotiques</b>						
Goyave ( <i>Psidium guajava</i> )	68	2,6	228	0,031	0,3	18
Mangue ( <i>Mangifera indica</i> )	65	0,5	28	0,038	0,1	10
Orange ( <i>Citrus sinensis</i> )	47	0,9	53	0,008	0,1	40
Papaye ( <i>Carica papaya</i> )	39	0,6	62	0,135	0,1	24

\* ER = équivalents rétinol.

Source: Vinceti *et al.*, 2013.

cent de la consommation totale de protéines des populations forestières (FAO, 2017a). Dans la même région, il a été estimé que le gibier fournit entre 30 et 80 pour cent de l'apport en protéines des ménages ruraux et presque 100 pour cent des protéines animales dans les villages situés à l'intérieur des forêts (Koppert *et al.*, 1996 et Nasi *et al.*, 2011, cité dans FAO, 2017a). À Madagascar, il a été constaté que perdre l'accès au gibier entraînait une augmentation de 29 pour cent de l'anémie chez les enfants, cette augmentation étant encore plus grande dans les foyers les plus pauvres (Golden *et al.*, 2011, cité dans FAO, 2018a).



©Sergio Garrido

Les larves (asticots) de charançon du palmier sont une importante source de protéines dans les bassins de l'Amazonie et du Congo et en Asie du Sud-Est (Réserve biologique de Limoncocha, Équateur).

Les petits insectes, les chenilles et les escargots sont aussi d'importantes sources de protéines animales et de lipides. Les chenilles forestières, par exemple, contiennent même plus de protéines, de lipides et de calories que la viande ou le poisson (Pierce Colfer, 2012). En outre, 100 g de chenilles cuites fournissent plus de 100 pour cent des besoins quotidiens en vitamines et minéraux (Vantomme, Göhler et N'Deckere-Ziangba, 2004). Les insectes ont toujours fait partie de l'alimentation humaine et sont actuellement une source peu coûteuse et accessible de nourriture nutritive, complétant l'alimentation de quelque 2 milliards de personnes, principalement en Asie, en Afrique et en Amérique latine. À travers le monde, les populations consomment plus de 1 900 espèces d'insectes, les plus courantes étant les coléoptères (Coleoptera) (31 pour cent), les chenilles (Lepidoptera) (18 pour cent) et les abeilles, les guêpes et les fourmis (Hymenoptera) (14 pour cent) (van Huis *et al.*, 2013).

**Autres produits forestiers.** Le manioc, le taro, l'igname et la patate douce comptent parmi les sources majeures d'hydrates de carbone provenant des forêts et consommées directement. Les résines, les sèves, les gommes et le miel sont riches en protéines et minéraux. Les champignons sont riches en minéraux, vitamines et acides aminés. Les légumes sauvages apportent des vitamines et des minéraux essentiels. Dans le delta du Mékong au Viet Nam, par exemple, il a été constaté que les légumes sauvages

apportaient 38 pour cent de la vitamine A, 35 pour cent de la vitamine C, 30 pour cent du calcium et 17 pour cent du fer consommés par les femmes (Ogle *et al.*, 2001).

Le tableau 2 fournit des illustrations de comment certains produits forestiers non ligneux (PFNL) peuvent aider à combler des carences nutritionnelles particulières.

### Diversité des apports alimentaires

Les aliments forestiers contribuent aussi à la diversité des apports alimentaires, et une alimentation plus diversifiée augmente la diversité du microbiome intestinal, améliorant ainsi la santé (Heiman et Greenway, 2016; Singh *et al.*, 2017). Une association positive statistiquement significative a été mise en évidence entre la diversité des apports alimentaires des enfants dans les pays en développement et le couvert arboré dans leurs communautés (Ickowitz *et al.*, 2014). L'analyse de données portant sur 43 000 ménages répartis dans 27 pays d'Afrique a montré que la diversité alimentaire des enfants exposés aux forêts était plus élevée d'au moins 25 pour cent que celle des enfants qui ne l'étaient pas (Rasolofson *et al.*, 2018). Dans les monts de l'Usambara oriental en République-Unie de Tanzanie, il a été constaté que les enfants et les mères des foyers qui avaient un couvert forestier plus important à proximité de leurs habitations et qui consommaient plus

**TABLEAU 2. Utilisation des PFNL pour combler des carences nutritionnelles**

Problèmes nutritionnels courants	PFNL utiles pour résoudre ces problèmes
Malnutrition protéino-énergétique, provoquant un ralentissement de la croissance, une sensibilité aux infections, et des modifications de la peau, des cheveux et des aptitudes mentales	Noix, graines (par exemple, <i>Geoffroea decorticans</i> , <i>Ricinodendron rautanenil</i> , <i>Parkia</i> spp.), huile de palme, feuilles de baobab ( <i>Adansonia digitata</i> ), petits animaux (escargots, insectes, chenilles)
Carence en vitamine A, qui peut provoquer la cécité et, dans des cas extrêmes, la mort	Feuilles vertes (par exemple, <i>Pterocarpus</i> spp., <i>Moringa oleifera</i> , <i>Adansonia digitata</i> ), fruits jaunes et oranges (par exemple, mangue sauvage), résines, huile de palme non raffinée, gomme de <i>Sterculia</i> spp., larves d'abeille et autres aliments d'origine animale
Carence en fer, causant de l'anémie, un état de faiblesse et une vulnérabilité aux infections, en particulier chez les femmes et les enfants, et un risque accru de bébés en insuffisance pondérale à la naissance	Gibier, feuilles vertes ( <i>Leptadenia hastata</i> , <i>Adansonia digitata</i> ), graines ( <i>Parkia biglobosa</i> , <i>Anacardium occidentale</i> ), baies de <i>Grewia tenax</i> , champignons
Carence en niacine (vitamine B3), qui peut provoquer la démence, la diarrhée et des dermatites; courante dans les zones avec une alimentation à base de maïs	Baobab ( <i>Adansonia digitata</i> ), fruit de <i>Boscia senegalensis</i> et de <i>Momordica balsamina</i> , graines de <i>Parkia</i> spp., mangue sauvage ( <i>Irvingia gabonensis</i> ), acacia ( <i>Acacia albida</i> )
Carence en riboflavine (vitamine B2), qui cause des problèmes de peau; courante dans les zones avec une alimentation à base de riz	Feuilles vertes, en particulier <i>Anacardium</i> spp., <i>Sesbania grandiflora</i> et <i>Cassia obtusifolia</i> , insectes
Carence en vitamine C, qui accroît la susceptibilité aux maladies	Fruit de <i>Adansonia digitata</i> , <i>Sclerocarya caffra</i> et <i>Ziziphus mauritiana</i> ; feuilles (par exemple, <i>Cassia obtusifolia</i> ), gomme de <i>Sterculia</i> spp.

Source: D'après Falconer et Arnold, 1988; FAO, 2017a

d'aliments issus des forêts avaient une alimentation plus diversifiée (Powell, Hall et Johns, 2011), tandis qu'au Malawi, les enfants vivant dans des zones déboisées se sont révélés avoir une alimentation moins diversifiée que les enfants vivant dans des zones où les forêts étaient demeurées intactes (Johnson, Jacob et Brown, 2013).

## REVENUS FORESTIERS CONTRIBUANT À LA NUTRITION ET À LA SANTÉ

Les revenus peuvent influencer sur l'état de santé de plusieurs manières, que ce soit en apportant les conditions matérielles nécessaires à la survie ou en influant sur la participation sociale et la possibilité de maîtriser les circonstances de la vie (Marmot, 2002). Les revenus dérivant du secteur forestier aident également les

populations à acheter de la nourriture, ce qui peut contribuer à la sécurité alimentaire, à la nutrition et à la santé des individus et des ménages. Ainsi, une étude menée en République démocratique du Congo a montré qu'une large part de la commercialisation de produits forestiers par les femmes était destinée à l'amélioration de la santé. Dans le village de Phalanga, par exemple, les femmes investissaient 48 pour cent de leurs revenus en espèces dans l'alimentation, et 24 pour cent des recettes de la vente de produits forestiers étaient consacrées aux soins de santé (Endamana *et al.*, 2015).

Les revenus forestiers peuvent être associés à la production et à la vente de produits forestiers ligneux et non ligneux, ainsi qu'à la fourniture de services



©Sergio Garrido

**Les noix du Brésil de l'Amazonie bolivienne procurent non seulement des bénéfices nutritionnels mais aussi des revenus qui permettent d'améliorer l'alimentation et la santé des communautés forestières.**

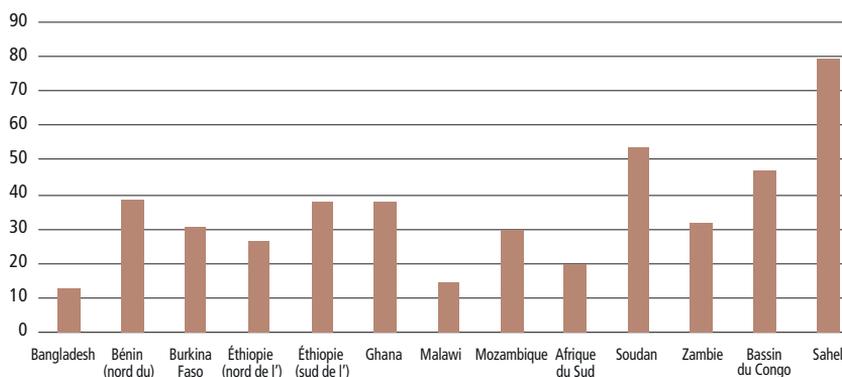
forestiers pour les marchés locaux, régionaux, nationaux et internationaux. Les emplois peuvent être formels ou informels, occasionnels, contractuels ou permanents. La technologie et les processus de création de valeur ajoutée affectent aussi la part de revenu reçue par les populations locales, ce qui peut se répercuter sur leur aptitude à acheter des aliments et des médicaments et à accéder aux soins de santé.

Le secteur forestier a créé plus de 50 millions d'emplois équivalents plein temps, dont 13,2 millions d'emplois formels (environ 0,4 pour cent de la main-d'œuvre globale). Le nombre de personnes employées de manière informelle dans le secteur forestier est de l'ordre de 40 à 60 millions d'individus. Entre 80 et 90 pour cent des emplois formels et informels du secteur concernent des petites et moyennes entreprises forestières (Agrawal *et al.*, 2013; FAO, 2014; Banque mondiale, 2016).

Les entreprises fabriquant des produits en bois massif sont les plus importants employeurs formels du secteur au niveau mondial et dans toutes les régions à l'exception de l'Afrique, employant quelque 5,4 millions de personnes en tout. Elles sont suivies en ordre d'importance par les entreprises de pâtes et papiers puis par les producteurs de bois rond (FAO, 2014).

Une étude menée sur la contribution des forêts aux revenus en espèces dans huit villages de l'Ouganda (Shepherd, Kazoora et Mueller, 2013) a indiqué que le bois de feu et le charbon de

**FIGURE 4.** Pourcentage du revenu des ménages provenant des produits forestiers non ligneux



Source: FAO, 2018a.

bois étaient de loin les produits les plus importants, constituant 36 pour cent de toutes les ventes au comptant, suivis par les matériaux de construction (y compris les poteaux et les matériaux nécessaires à la fabrication du chaume, de même que les briques d'argile cuite), qui représentaient 30 pour cent du total. L'argent liquide était aussi obtenu au moyen de la collecte de denrées alimentaires, fibres et substances médicinales d'origine forestière diverses. Le bois d'œuvre était la source la moins importante de revenus en espèces. L'emplacement et l'accessibilité des marchés faisaient la différence dans la capacité des villageois de vendre les produits forestiers. Les hommes vendaient un pourcentage de produits forestiers plus élevé que les femmes, aussi bien dans les villages reculés que dans ceux moins éloignés.

Les produits forestiers non ligneux, comprenant entre autres les aliments, les substances médicinales et les produits

cosmétiques d'origine forestière, sont souvent une source de revenu importante dans les pays en développement. Les populations du Sahel tirent près de 80 pour cent du revenu des ménages des PFNL; ces produits fournissent plus de 50 pour cent du revenu des ménages au Soudan et 45 pour cent dans le bassin du Congo (figure 4). Les PFNL contribuent au bien-être économique des populations, non seulement pour ceux qui les récoltent et les vendent mais aussi pour les autres personnes impliquées tout au long de la chaîne de valeur. Ainsi, huit pays d'Afrique de l'Ouest à eux seuls ont exporté 350 000 tonnes de beurre de karité en 2008, pour une valeur à l'exportation équivalant à 87,5 millions de dollars des États-Unis (ci-après dollars É.-U.) (au prix de 2008). La chaîne de valeur du beurre de karité, qui comprend la récolte, la transformation et la commercialisation des noix de karité, fournit des emplois à environ 4 à 5 millions de femmes, contribuant à

près de 80 pour cent du revenu total des ménages dirigés par une femme (Ferris et al., 2001; FAO, 2011).

### SUBSTANCES MÉDICINALES D'ORIGINE FORESTIÈRE

Les maladies représentent une menace spécifique pour la survie des populations forestières. Les maladies transmissibles sont particulièrement diversifiées dans les écosystèmes forestiers (Dounias et Froment, 2006), tout spécialement dans les écosystèmes humides et chauds, et les communautés forestières sont souvent éloignées des services de santé.

L'OMS estime qu'au moins 80 pour cent de la population mondiale dépend de la médecine traditionnelle pour répondre aux besoins en soins de santé primaires (Azaizeh et al., 2003). Dans

toutes les régions tropicales majeures, les connaissances locales en matière de plantes médicinales constituent un volet essentiel des systèmes de soins de santé traditionnels, comme la médecine ayurvédique en Inde. Ces systèmes traditionnels sont essentiels au maintien des vies, en particulier dans les zones où les services de santé officiels font défaut (FAO, 2006).

L'OMS (2019) définit la médecine traditionnelle comme «la somme totale des connaissances, compétences et pratiques qui reposent sur les théories, croyances et expériences propres à une culture, explicables ou non, et qui sont utilisées pour maintenir les êtres humains en bonne santé ainsi que pour prévenir, diagnostiquer, traiter et guérir des maladies physiques et mentales».



©FAO/Giuseppe Bizzani

Un homme d'une tribu Maasäi en République-Unie de Tanzanie taille de l'écorce de *mkunde kunde*; broyée pour en faire une pâte, elle sert à traiter les douleurs abdominales ou est utilisée comme vermifuge pour les animaux.



©FAO/Armand Assenda Ze

**La noix ou graine amère de *Garcinia kola* est utilisée en Afrique centrale comme traitement purgatif, antiparasitaire et antimicrobien; elle est également employée pour soigner les bronchites, les toux et les infections de la gorge ainsi que pour prévenir et soulager les coliques.**

Ces systèmes contribuent à la résilience des populations tributaires des forêts à travers le monde, constituant souvent la source de soins de santé la plus disponible, accessible et abordable, voire parfois la plus culturellement acceptable. Ainsi, on estime que dans les régions en développement, au moins un milliard de personnes utilisent des herbes médicinales pour traiter la diarrhée des enfants (FAO, 2014). Ce sont les femmes qui sont le plus souvent les gardiennes des connaissances et des compétences traditionnelles concernant les plantes médicinales, leur transformation en produits sûrs et efficaces, et leur emploi pour la santé du foyer (FAO, 2018b).

Les données sur l'exploitation, la gestion, la consommation et la commercialisation des plantes médicinales font toutefois défaut.

Baishya, Sarma et Begum (2013) rapportent que les forêts de l'État d'Assam, Inde, sont connues pour abriter quelque 900 espèces d'herbes

et plantes médicinales. En Inde, les plantes forestières sont couramment employées comme traitement pour soigner les morsures de serpent, l'asthme, la jaunisse, l'hydropisie, les problèmes gynécologiques, les hémorroïdes, l'éléphantiasis, les bronchites, les rhumatismes, la lèpre, le diabète, le cancer, les pneumonies, les paralysies, les pharyngites, les ulcères, la dysenterie, la toux, les maladies de la peau, la fièvre et les insuffisances de lactation (Baishya, Sarma et Begum, 2013; Padal, Chandrasekhar et Vijakumar, 2013).

Randrianarivony *et al.* (2017) signalent l'utilisation de 235 taxons pour soigner 76 maladies dans le sud-ouest de Madagascar. Parmi les utilisations, les plus citées concernent les soins durant la grossesse, l'accouchement et la période post-natale, et le traitement des troubles du système digestif.

Les parties des plantes les plus communément utilisées à des fins médicinales sont les feuilles (Padal, Chandrasekhar et Vijakumar, 2013), mais parmi les produits forestiers ayant des utilisations médicinales courantes on compte aussi les noix de cola, le café (la caféine) et le chocolat.

Dans une étude menée dans deux districts de l'ouest du Ghana (Ahenkan et Boon, 2011), 90 pour cent de la population enquêtée utilisait des remèdes à base de plantes pour soigner des maux tels que la malaria, la typhoïde, la fièvre, la diarrhée, l'arthrite, les rhumatismes et les morsures de serpent. Environ deux tiers des répondants avaient des

connaissances traditionnelles concernant les PFNL utilisés pour préparer les remèdes eux-mêmes.

En Afrique centrale, des légumes à feuilles, des fruits non encore complètement mûrs tels que la jujube, des gousses d'acacia et des fleurs de tamarin sont employés pour traiter la diarrhée et les hémorroïdes; des légumes à feuilles, des fruits mûrs, et l'écorce et les racines d'acacia sont utilisés contre la constipation et les maux de ventre; l'anone, diverses écorces telles que l'écorce d'acacia ou la noix de cola et le karité sont utilisés contre les parasites; et l'écorce (en particulier d'acacia) et le miel sont utilisés pour soigner les douleurs dans les os, la toux et l'asthme (FAO, 2017a).

De nombreux champignons comestibles ont aussi des propriétés médicinales, notamment antibactériennes (Singha *et al.*, 2017). Une étude menée dans le nord de l'Inde a identifié 33 espèces de champignons utilisées par les herboristes locaux (seules ou avec d'autres plantes) pour traiter diverses conditions allant de troubles sanguins, cardiaques et respiratoires à l'arthrite et aux maladies du système nerveux et du système urogénital (Malik *et al.*, 2017).

En Chine, près de 5 000 espèces de plantes indigènes sur les 26 000 existantes (soit 19 pour cent) sont utilisées comme médicaments (Duke et Ayensu, 1985). La médecine traditionnelle chinoise inclut aussi de nombreuses préparations obtenues à partir d'animaux, telles que qu'os de tigre, cornes d'antilope, de

buffle ou de rhinocéros, bois de cerf et bile d'ours ou de serpent, souvent combinées à des herbes médicinales, bien que leur efficacité clinique n'ait pas été bien étudiée (Still, 2003). De tel produits peuvent atteindre des prix très élevés (encadré 2), mais sont aussi très controversés sur le plan éthique et environnemental (comme on le verra plus loin dans cette publication).

Ainsi, les substances médicinales forestières sont souvent une source de revenu pour les populations habitant dans les forêts. Les herbes médicinales à elles seules rapportent 189 millions de dollars É.-U. chaque année aux Ougandais ruraux – presque 60 pour cent du budget national de la santé (Shepherd, Kazoora et Mueller, 2013). Certains produits médicinaux forestiers sont commercialisés à l'échelle internationale ou constituent la base de produits pharmaceutiques commerciaux (voir le chapitre 3).

Ces valeurs appellent à agir en faveur de la conservation, en vue de maintenir la complète diversité des espèces utilisées pour soulager les souffrances humaines, maintenant et à long terme.

### COMBUSTIBLES LIGNEUX: UNE SOURCE D'AVANTAGES MAIS AUSSI DE RISQUES POUR LA SANTÉ

#### Utilisation pour cuire les aliments et stériliser l'eau

On estime que plus de 75 pour cent des ménages ruraux dépendent principalement des combustibles ligneux pour cuire les aliments (comparativement

à 20 pour cent des ménages urbains dans ces pays, même s'il est plus probable que les ménages urbains utilisent du charbon de bois et les ménages ruraux du bois de feu). Cette dépendance est plus marquée en Afrique, en Asie ainsi qu'en Amérique latine et dans les Caraïbes, où vivent 98 pour cent des 795 millions de personnes sous-alimentées de la planète (figure 5) (FAO, 2017b). Le combustible ligneux est particulièrement important pour les populations les plus pauvres, pour lesquelles c'est souvent la source d'énergie la moins coûteuse, la plus directement disponible et la plus facilement accessible. Il joue par conséquent un rôle essentiel dans la santé humaine, dans la mesure où la cuisson est indispensable à la

consommation de nombreux aliments, de même que pour faire bouillir et stériliser l'eau.

Faire cuire les aliments peut améliorer la qualité et l'apport nutritionnels. La cuisson augmente la biodisponibilité de certains micronutriments, comme le bêta-carotène (dans des aliments tels que les tomates, les carottes et les patates douces) et le lycopène (un antioxydant que l'on trouve dans les tomates), et elle permet au fer et aux autres minéraux d'être mieux absorbés par le corps. De nombreux aliments à haute valeur nutritionnelle, comme les haricots et les céréales – qui sont particulièrement importants dans les alimentations des personnes qui ne peuvent pas se permettre de protéines animales – requièrent de longs

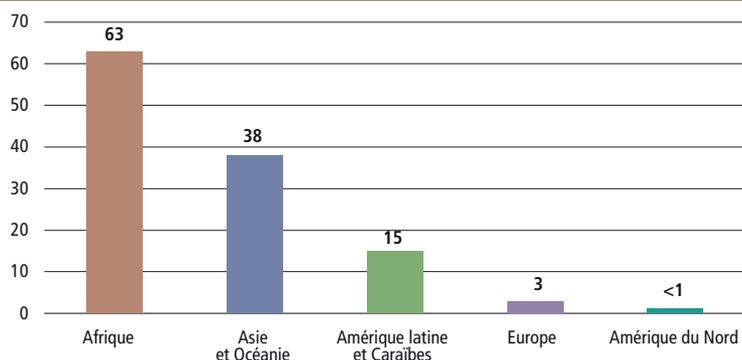
#### Encadré 2

#### **Le champignon chenille chinois, un produit forestier non ligneux aux propriétés médicinales qui vaut son pesant d'or**

Le champignon chenille *Ophiocordyceps sinensis* (également connu sous le nom de *Cordyceps sinensis*), récolté dans la région de l'Himalaya du Bhoutan, de la Chine et du Népal, et extrêmement prisé dans la médecine traditionnelle chinoise, vaut entre 20 000 et 40 000 dollars É.-U. le kilogramme. Le champignon parasite pousse dans les chenilles, dévorant et tuant ses hôtes. Le champignon contient plus de 20 ingrédients bioactifs, auxquels ont été attribuées plus de 30 propriétés bioactives, notamment des caractéristiques immunomodulatrices, antitumorales, anti-inflammatoires et antioxydantes. Il a présenté une activité contre l'artériosclérose, la dépression et l'ostéoporose, et pourrait aussi améliorer l'endurance, la cognition et la mémoire (Lo *et al.*, 2013).

La récolte de *O. sinensis* constitue aussi une importante contribution aux revenus des ménages dans les zones où elle a lieu. En 2011, le champignon a représenté 40,5 pour cent du revenu total des PFNL au Népal, la vente de 474 kg de champignons rapportant 6 à 8,5 millions de dollars É.-U. Dans certaines régions du pays, le revenu dérivant de la vente du champignon contribue à plus de la moitié du revenu total des ménages (1 844 dollars É.-U. par an) (Shrestha et Bawa, 2014).

**FIGURE 5.** Pourcentage des ménages tributaires des combustibles ligneux pour la cuisson des aliments, par région



Source: FAO, 2017b.

temps de cuisson. Cuire et réchauffer la nourriture augmente aussi la salubrité des aliments en éliminant de dangereux microorganismes et des composantes toxiques. Le combustible ligneux est aussi utilisé pour fumer et sécher les denrées alimentaires, pour les conserver et pour prolonger leur durée de conservation au-delà de la saison de croissance. Outre son emploi dans les foyers, le combustible ligneux est aussi utilisé pour les préparations alimentaires commerciales dans les écoles, les restaurants, les comptoirs alimentaires et les petites industries de transformation alimentaire, comme celles de séchage du thé et de fumage de poisson (FAO, 2017b).

L'eau de boisson non traitée peut contenir des parasites et des agents pathogènes provoquant la diarrhée, la typhoïde ou la dysenterie. En 2015, quelque 663 millions de personnes dans le monde n'avaient pas accès à de l'eau potable propre et salubre et devaient tirer

l'eau à partir de puits non protégés, de fontaines et d'eaux de surface. Certaines communautés forestières tirent leur eau de sources d'approvisionnement peu sûres (y compris des rivières et des forages) et, en conséquence, sont vulnérables aux maladies d'origine hydrique. Faire bouillir l'eau est la méthode la plus courante pour traiter l'eau potable, utilisée par près de 20 pour cent de la population dans les pays en développement. Environ 1,38 milliard de personnes en Afrique, en Asie, en Amérique latine et dans les Caraïbes, et en Océanie traitent l'eau de boisson en la faisant bouillir, et quelque 765 millions de personnes (10,9 pour cent de la population mondiale) utilisent du combustible ligneux à cette fin (FAO, 2017b). L'eau propre est également nécessaire pour laver les aliments, assurer l'hygiène générale du ménage et soigner les blessures.

### Conséquences de l'utilisation des combustibles ligneux pour la santé

La fumée produite par du combustible ligneux peut constituer une menace sérieuse pour la santé, en particulier si le combustible est utilisé à l'intérieur d'un environnement fermé sans ventilation adéquate, et brûlé sur des fourneaux inefficaces. La pollution atmosphérique à l'intérieur des habitations est le risque pour la santé lié à l'environnement le plus important dans le monde (FAO, 2017b). L'OMS estime qu'environ 3 milliards de personnes, pour la plupart pauvres et vivant dans des pays à revenu faible et moyen, utilisent des combustibles polluants issus de la biomasse (bois, fumier, résidus de cultures et charbon de bois), du charbon et du kérosène pour faire la cuisine et chauffer leurs maisons, en employant des foyers ouverts et des fourneaux simples (OMS, 2018d). La fumée produite par les combustibles solides, y compris le charbon et la biomasse, est associée à près de 4 millions de décès par an dus à des maladies pulmonaires, des infarctus, des cancers des poumons et des cardiopathies ischémiques (OMS, 2018d), et elle peut aussi causer la cécité. Les personnes souffrant de malnutrition et de carences en nutriments sont plus exposées aux maladies liées à la mauvaise qualité de l'air (Stloukal *et al.*, 2013). Les femmes et les enfants sont particulièrement exposés aux risques liés à la fumée des feux de cuisson. Parmi les autres risques liés au combustible ligneux, citons les brûlures et les blessures.



Cuisiner avec du bois de feu, Cuyabeno, Équateur.

L'utilisation de combustibles ligneux contribue aussi aux risques climatiques, notamment en ce qui concerne les émissions de CO<sub>2</sub> dérivant d'une récolte de bois non durable, et le méthane (CH<sub>4</sub>) et le noir de carbone (le composant le plus photoabsorbant des particules) dérivant d'une combustion incomplète, qui ont des ramifications indirectes liées à la santé humaine (voir le chapitre 4). Cependant, lorsqu'ils sont gérés durablement, les combustibles ligneux ont une empreinte carbone inférieure à celle des combustibles fossiles.

Dans certaines cultures, on croit que la fumée issue du combustible domestique est bénéfique en ce qu'elle éloigne les moustiques, lesquels apportent des maladies comme la malaria. Toutefois, si brûler des plantes aromatiques particulières peut avoir une certaine efficacité et repousser les moustiques, l'OMS (2008) a constaté que la fumée dérivant des feux de cuisson n'avait aucun effet sur l'abondance de vecteurs de la malaria africaine. Quoi qu'il en soit, la plupart de la cuisson domestique a lieu en dehors des moments de pic de piqûres par les vecteurs de la malaria (FAO, 2017b).

## SANTÉ CULTURELLE, SPIRITUELLE ET MENTALE

Le bien-être est un état qui ne concerne pas uniquement les individus mais aussi la collectivité au sens large. Pour les populations vivant à l'intérieur ou à proximité des zones boisées, la forêt revêt souvent une signification culturelle qui est essentielle à la santé spirituelle des individus et des communautés, et qui de fait sous-tend les efforts locaux visant à protéger la nature et conserver les forêts. Les forêts considérées comme sacrées représentent entre 5 et 8 pour cent de la superficie forestière mondiale (McFarlane *et al.*, 2019). Le respect pour les sites sacrés ou les ancêtres peut être mis en lien avec les inquiétudes concernant la transmission de ressources naturelles riches en biodiversité et de droits fonciers coutumiers aux générations futures, ce qui à son tour aide à protéger le bien-être, l'identité et la parenté (Fritz-Vietta, 2016). Ainsi, dans le nord du Cambodge, une communauté de moines a conservé 18 000 hectares d'un exemple rare de forêt sempervirente de plaine par révérence à l'égard de l'exemple et des enseignements du Bouddha, et cela a été essentiel dans le relèvement de la communauté suite à la période Khmer rouge (ARC, 2010). D'autres illustrations sont notamment les bois sacrés des Ghats occidentaux de l'Inde et du Bhoutan, et les forêts monastiques de l'Éthiopie. Des morceaux de ces écosystèmes demeurent intacts aujourd'hui en partie parce qu'ils ont été considérés comme sacrés par les populations autochtones (Lowman et Sinu, 2017). Dans de tels contextes, le bien-être

de la forêt est associé à un plus grand bien-être collectif et communautaire au sens large, les peuples autochtones percevant habituellement un lien entre un territoire en bonne santé et des personnes en bonne santé. Le concept est bien illustré, dans une langue algique d'Amérique du Nord, par le terme *miyupimaatisiun* – qui signifie «être en vie en étant bien» –, qui ne définit pas la santé uniquement en termes de physiologie individuelle, mais aussi en termes de relations sociales, d'identité culturelle et de rapport à la terre (Asselin, 2015).

Il a été observé que la dégradation des forêts et le déboisement avaient des effets négatifs sur la santé mentale des populations autochtones et des autres populations rurales. Dans les tribus pygmées du bassin du Congo, par exemple, l'impossibilité d'obtenir des produits forestiers majeurs tels que la viande de brousse et des substances médicinales s'est révélée à l'origine de troubles psychologiques et d'effets négatifs sur le bien-être mental, en dépit de l'abondance d'alternatives non traditionnelles (Ohenjo *et al.*, 2006; Dounias et Ichikawa, 2017). Le déboisement entraîne non seulement des difficultés à récolter des produits forestiers non ligneux importants sur le plan local, mais aussi la détérioration (voire la disparition) de paysages et sites d'une grande signification personnelle et communautaire (par exemple, McFarlane *et al.*, 2019). Il a été observé que ces changements environnementaux causent un stress psychique ou existentiel et une perte d'identité (par exemple, Albrecht *et al.*, 2007), qui peuvent être profonds et être

amplifiés par la perte d'autonomie et la marginalisation.

### RECOMMANDATIONS: COMMENT FAVORISER LA BONNE SANTÉ DES POPULATIONS FORESTIÈRES

Les politiques et les institutions sont importantes pour formaliser les contributions des forêts à l'alimentation et à la santé (Adhikari, Ojha et Bhattarai, 2016; Khatri *et al.*, 2017). Avant tout, la contribution des forêts à la santé, à la nutrition et à la sécurité alimentaire des populations locales dépend de la capacité à empêcher la perte de forêts et d'arbres et à préserver leur intégrité au moyen des meilleures pratiques de gestion durable, tout en veillant à ce que la récolte de produits forestiers, y compris les denrées alimentaires et les substances médicinales, n'épuise pas les ressources. La gestion durable des forêts dépend à son tour de droits fonciers sûrs qui permettent aux populations locales d'accéder aux forêts pour en tirer des moyens d'existence et des produits bénéfiques pour la santé, offrant ainsi une forte incitation à conserver les ressources forestières. À cet égard, les connaissances et les pratiques autochtones qui ont permis aux forêts d'être utilisées de manière durable au fil du temps fournissent une base solide pour améliorer la gestion des forêts.

Les approches de gestion des forêts en appui à la santé humaine varieront selon le contexte, les traditions, la culture et les valeurs des communautés. Certaines communautés forestières sont tributaires

de l'utilisation non intensive de vastes superficies de forêt, souvent à l'intérieur de zones protégées. Limiter leur exploitation de la forêt peut être préjudiciable à leur santé du fait de la perte des divers bénéfices physiques, socioéconomiques, culturels et spirituels décrits plus haut. Ainsi, restreindre la récolte ou la collecte de certaines denrées alimentaires traditionnellement importantes peut provoquer une instabilité psychologique et affecter le bien-être, même si les besoins nutritionnels sont satisfaits par d'autres moyens (Dounias et Ichikawa, 2017). Il est par conséquent essentiel d'harmoniser les objectifs de conservation environnementale, les objectifs socioéconomiques et les objectifs culturels (Pyhälä, Orozco et Counsell, 2016).

La chasse et le commerce d'animaux sauvages pour en tirer de la viande ou des substances médicinales traditionnelles posent des problèmes particuliers – liés non seulement au commerce d'espèces menacées mais aussi aux risques de transmission de zoonoses (voir le chapitre 4).



©Paresh Rath

Sur un marché hebdomadaire à Orissa, Inde, des femmes d'origine tribale vendent des produits forestiers comestibles tels que tubercules et pousses de bambou.

Les initiatives de conservation ne devraient pas non plus négliger la valeur spirituelle des forêts, car ne pas prendre en considération les valeurs culturelles peut avoir des effets nocifs sur la santé individuelle et communautaire des populations forestières (FAO et PNUE, 2020). Les forêts sacrées abritent la majorité de la biodiversité pour des milliards de personnes en Afrique et en Asie, et leur administration a été assurée au fil du temps à travers le respect et la direction d'acteurs religieux (Lowman et Sinu, 2017). Leur protection représente une réussite unique en matière de conservation, dans des conditions plutôt difficiles, en particulier dans les pays en développement. Les gardiens des sites sacrés et les autres détenteurs de valeurs spirituelles sont les alliés naturels de la conservation de la nature et sont susceptibles de faciliter l'acceptation par les populations locales de mesures de conservation nécessaires. Il est également vital de valoriser le savoir forestier autochtone dans la planification et la gestion des forêts (Asselin, 2015).

De même, il est essentiel de promouvoir les possibilités de nouveaux moyens de subsistance et d'activités génératrices de revenus pour les communautés vivant à l'intérieur ou à proximité des zones forestières. Encourager la vente de produits forestiers récoltés selon un mode durable, y compris les produits comestibles et médicinaux, peut permettre d'augmenter les revenus des populations les plus pauvres, et ainsi leur santé, leur sécurité alimentaire et

leur nutrition. Au Népal, par exemple, les populations les plus pauvres récoltent et consomment un éventail diversifié de produits comestibles issus de la forêt, comme les champignons, les graines de l'arbre à beurre (*Diploknema butyracea*), utilisées pour leur huile, et des fruits et légumes sauvages, mais nombre d'entre eux ne le font que pour leur propre subsistance. En termes de création de valeur ajoutée, le revenu dérivant de la vente de feuilles de laurier a augmenté dans un district de près de 400 pour cent (Bhattarai *et al.*, 2009). Les entreprises de tourisme écologique, souvent de petite taille, complètent les utilisations plus traditionnelles des ressources telles que l'agriculture, la foresterie et la pêche, et peuvent jouer un rôle important en diversifiant les moyens d'existence ruraux et en créant des emplois (Bell *et al.*, 2009; Fredman et Tyrväinen, 2010).

La gestion des insectes comestibles en tant que denrée alimentaire commerciale a un grand potentiel. Cependant, la surexploitation peut poser des problèmes de conservation et de sécurité alimentaire. L'élevage des insectes à des fins d'alimentation humaine et animale est une voie qui est explorée pour alléger la pression exercée sur les populations sauvages et pour contribuer à la sécurité alimentaire à une échelle plus large. Élever des insectes requiert des frais techniques ou des dépenses en capital minimales et un équipement de base. L'élevage de petits insectes est bien établi en Thaïlande et au Viet Nam. Plus récemment, le Kenya et l'Ouganda ont créé avec succès des

modèles d'élevage de criquets et de sauterelles. Élever des insectes comestibles ne produit pas seulement une valeur nutritionnelle et économique, cela fournit aussi des possibilités de création d'entreprise et soulage la pression exercée sur des ressources limitées telles que terres, sols, eau et énergie. Ainsi, il est plus favorable à l'environnement de produire des protéines à partir du ténébrion meunier (*Tenebrio molitor*) qu'à partir du bœuf (FAO et PNUE, 2020).

La récolte d'insectes dans la nature continue à compléter les alimentations et à diversifier les moyens de subsistance dans de grandes parties de l'Afrique subsaharienne, de l'Asie et de l'Amérique latine. Les insectes sont souvent ramassés, transformés et vendus par les membres les plus pauvres de la société, tendanciellement des femmes et des personnes sans terre des zones urbaines et rurales. Si elle est effectuée selon un mode durable, la récolte d'insectes peut améliorer directement l'alimentation et fournir en outre un revenu en espèces, par exemple en vendant la production en excès dans le cadre de la vente de rue (van Huis *et al.*, 2013).

Il n'est pas possible de traiter le système d'interactions entre les forêts, la santé et la nutrition sans prendre en compte les aspects spécifiquement féminins (FAO, 2018b). Dans les pays en développement, ce sont principalement les femmes qui contrôlent l'utilisation des ressources naturelles en rapport avec la nutrition et la santé: ce sont elles qui vont chercher l'eau et la stérilisent, qui

récoltent le combustible et qui fournissent les aliments et les médicaments à leurs foyers. Les femmes sont les gardiennes des connaissances traditionnelles sur la biodiversité locale et elles savent comment la transformer en produits comestibles et médicinaux, et comment la gérer durablement. Ce sont également les femmes et les enfants qui souffrent le plus de la pollution atmosphérique à l'intérieur des habitations, liée à une utilisation dangereuse du combustible ligneux pour faire la cuisine. Pourtant, les femmes ont rarement voix au chapitre de manière significative et proportionnée dans les processus décisionnels. Dans les efforts visant à améliorer la santé et la nutrition des communautés forestières, il est important de reconnaître le rôle des femmes et de garantir une approche qui soit inclusive et sensible à l'égalité des sexes. Renforcer l'autonomie des femmes et leurs droits sur les ressources forestières entraîne une amélioration de la nutrition et de la santé, parce que les femmes tendent à utiliser les revenus des activités forestières pour nourrir leurs familles (Arora-Jonsson *et al.*, 2019). Faire entendre davantage la voix des femmes pourrait peut-être aussi aider à rehausser le profil des questions de santé et de nutrition dans les prises de décision liées aux forêts.

Nombre des populations forestières du monde, notamment de nombreuses communautés autochtones, ont des niveaux élevés de pauvreté et d'insécurité alimentaire et sont particulièrement vulnérables aux maladies infectieuses, du fait de leur manque d'accès aux informations sur la santé et la nutrition ainsi qu'aux établissements de santé

## Encadré 3

**Impact de la COVID-19 sur les communautés forestières et mesures de protection sociale pour leur venir en aide**

L'appauvrissement de la biodiversité forestière, le commerce d'animaux sauvages ainsi que le déboisement et la dégradation des forêts généralisés peuvent créer des conditions propices à la transmission à l'homme de nouveaux agents pathogènes. La mauvaise gestion des paysages forestiers et de leur faune sauvage a été associée à la diffusion de virus et autres pathogènes constituant une menace pour les êtres humains, comme le virus Ébola ou le virus Zika (voir le chapitre 4). Le maintien de forêts en bonne santé sur les territoires doit faire partie intégrante des stratégies visant à réduire les risques d'épidémies, qui ont des conséquences majeures sur la sécurité alimentaire et la nutrition.

La pandémie de COVID-19 et les mesures de contrôle prises pour l'endiguer (telles que restrictions des déplacements, fermetures des écoles et confinements) auront des conséquences économiques graves dans la plupart des secteurs, des marchés et des communautés. Bien que l'on ne sache pas encore l'ampleur de la contagion de la COVID-19 dans les communautés forestières, il est probable que les effets aussi bien sanitaires qu'économiques soient amplifiés dans leur cas, du fait de leurs moyens d'existence souvent fragiles. Les foyers dirigés par une femme, les paysans sans-terre, les peuples autochtones et d'autres groupes marginalisés sont particulièrement vulnérables. L'éloignement des communautés forestières ne les protège pas nécessairement de la maladie. La contagion peut être répandue, par exemple, par des travailleurs migrants de retour, fuyant la COVID-19 et la perte d'emploi dans les zones urbaines.

L'épidémie récente de virus Ébola en Afrique de l'Ouest et son impact sur la production agricole et le bien-être rural donne une idée de l'effet que l'épidémie de COVID-19 peut avoir sur les communautés forestières dans les pays en développement. Cette épidémie a entraîné non seulement des coûts financiers et sanitaires directs et indirects, mais aussi une participation réduite de la main-d'œuvre en raison des mesures pour éviter la contagion, la fermeture des marchés et la limitation des déplacements.

Pour les communautés forestières, l'isolement communautaire, les restrictions de déplacement et les couvre-feux visant à réduire l'exposition à la COVID-19 – que ces mesures soient autonomes ou mises en œuvre par les gouvernements – ont pour effet de couper de leur marché les petits agriculteurs, les cueilleurs, les chasseurs ou les travailleurs des chaînes de valeur des produits forestiers, augmentant ainsi le risque d'un accroissement de la faim et de l'insécurité alimentaire. Cette perte abrupte de revenus peut se révéler catastrophique pour les ménages au niveau ou en-dessous du seuil de pauvreté, notamment les travailleurs forestiers des secteurs formel et informel. Un aspect particulièrement important pour la nutrition et la santé est que les restrictions de déplacement, la baisse du commerce intérieur et le déclin économique peuvent compromettre l'approvisionnement en bois de feu et charbon de bois, qui sont nécessaires pour purifier l'eau et faire la cuisine. Dans un contexte d'économies nationales en difficulté, se rabattre sur les filets de sécurité forestiers peut conduire à une



surexploitation des ressources naturelles, à la dégradation des forêts et au déboisement. Les risques de déforestations sont susceptibles de s'accroître, les restrictions empêchant les activités de conservation telles que le suivi et l'application des réglementations dans les forêts protégées.

Les gouvernements du monde entier ont rapidement mis en œuvre des mesures de protection sociale en réponse à la pandémie. Ces mesures de protection sociale (les politiques et les programmes qui protègent et améliorent les moyens de subsistance pour remédier aux vulnérabilités économiques, environnementales et sociales en matière de sécurité alimentaire et de pauvreté) peuvent préserver les revenus, prévenir les stratégies d'adaptation négatives, soutenir les activités de production forestière tout en favorisant l'accès aux soins de santé et aux mesures sanitaires, et faciliter le respect des mesures de distanciation sociale et d'isolement. Les actions suivantes peuvent faire en sorte que les communautés forestières bénéficient des mesures de protection sociale pour faire face à la pandémie de COVID-19:

- Formuler des mesures au travers de processus participatifs incluant les communautés forestières et les organisations qui travaillent avec elles, telles que les organismes gouvernementaux, les ONG, les organisations communautaires et les organisations de producteurs forestiers.
- Veiller à ce que le ciblage soit inclusif et repose sur les meilleures informations disponibles, en veillant à identifier tous les groupes vulnérables.
- Utiliser des médias et des langues accessibles pour communiquer aux communautés forestières les renseignements essentiels concernant la santé publique et les informer de leurs droits et de quand et sous quelle forme une aide leur sera fournie.
- Ajuster les mesures aux caractéristiques locales. Les aides financières peuvent être octroyées efficacement et peuvent effectivement sauvegarder la sécurité alimentaire et les revenus. Dans les contextes marqués par des marchés peu développés et une mauvaise infrastructure de transport et de communication, les aides alimentaires en nature peuvent être utilisées pour compenser la fermeture de marchés vitaux et les restrictions de déplacement. Les programmes relatifs au marché du travail devraient prendre en compte le caractère très informel des emplois dans les communautés forestières, pour éviter d'exclure les travailleurs du secteur forestier informel et les ménages tributaires des forêts.
- Maintenir les efforts de conservation. L'accent mis sur la réponse à la crise peut faire passer au second plan les efforts visant à surveiller et gérer les forêts et peut augmenter le risque d'empiètement et de déboisement, compromettant ainsi les moyens d'existence des communautés forestières. Le suivi à distance (au moyen de drones ou d'hélicoptères) peut permettre de s'assurer du respect des réglementations forestières.

Source: Tirivayi *et al.*, 2020; CSD, CFRLA et AIFFM, 2020

– en particulier les services de dépistage  
– dans les régions reculées où elles se trouvent (CSD, CFRLA et AIFFM, 2020). Toutefois, vivant et prospérant en étroite proximité avec les agents pathogènes forestiers depuis des générations, les communautés forestières ont adopté de nombreuses méthodes pour se protéger des risques de maladies infectieuses. Cela comprend leurs vastes connaissances traditionnelles concernant les remèdes extraits localement de la forêt, des pratiques d'utilisation des ressources naturelles qui préservent les écosystèmes riches en biodiversité et un large éventail de rituels culturels traditionnels et tabous qui, conjugués, peuvent réduire la diffusion des infections. Ainsi, des tabous alimentaires dans une forêt brésilienne prescrivent que les poissons ayant certaines caractéristiques définies culturellement doivent être évités par les personnes en mauvaise santé; or ces poissons peuvent être dangereux d'un point de vue médical parce qu'ils pourraient être toxiques ou pourrir rapidement (Pierce Colfer, Sheil et Kishi, 2006). Autre illustration, les Karens d'Asie du Sud-Est font renaître leur ancien rituel du Kroh Yee (bouclage du village) pour lutter contre la COVID-19, après avoir utilisé le même rituel pour contrôler un foyer d'épidémie de choléra il y a 70 ans (IMN, 2020). Les systèmes de santé autochtones (y compris concernant la santé mentale et spirituelle) devraient être appréciés, étudiés et utilisés pour améliorer les soins de santé.

Des chocs sanitaires graves peuvent augmenter la vulnérabilité des

communautés forestières. La pandémie de COVID-19 en est un exemple immédiat, mais il est peu probable que ce soit le dernier. Ces communautés ont besoin de l'appui de mesures de protection sociale appropriées (encadré 3). Le manque d'accès aux soins de santé peut créer du stress et de la peur, en particulier en situation d'urgence de santé publique. Dans le contexte de la pandémie de COVID-19, tout comme dans toute urgence de santé publique qui requiert que les individus modifient leur comportement, les informations doivent être accessibles à tous les citoyens (Tirivayi *et al.*, 2020).





### 3. RÔLE DES FORÊTS DANS LA SANTÉ DES POPULATIONS URBAINES ET DES SOCIÉTÉS INDUSTRIALISÉES

Plus de la moitié de la population mondiale vit dans des zones urbaines (55 pour cent en 2018) et l'on s'attend à ce que cette part s'élève à 68 pour cent d'ici à 2050 (Nations Unies, 2019). Les vastes populations citadines sont exposées à des pressions diverses comme le bruit, la pollution de l'air et de l'eau, et d'autres aspects nocifs dérivant de la mauvaise qualité de l'environnement. La planification urbaine défailante, souvent liée à des conditions de vies malsaines, accentue le stress et peut aussi réduire la possibilité d'accéder à des aliments bons pour la santé (par exemple, OMS et ONU-Habitat, 2016). Ainsi, en Afrique, la croissance rapide de la population urbaine et les taux de pauvreté élevés ont été mis en lien avec un risque accru de maladies non transmissibles (Hunter-Adams *et al.*, 2017).

Les forêts fournissent non seulement des produits matériels mais aussi des services non matériels. Si les sociétés éloignées des forêts bénéficient des produits matériels offerts par celles-ci depuis que les villes existent, l'urbanisation rapide et les problèmes causés par les stress de la vie moderne créent une nouvelle demande, en direction des services dérivant des forêts

en rapport avec la santé (Chun, Chang et Lee, 2017; Franco, Shanahan et Fuller, 2017; Li *et al.*, 2007).

Les forêts et les arbres urbains et périurbains contribuent à atténuer nombre des problèmes de la vie citadine; ils amortissent le bruit, réduisent l'effet d'îlot de chaleur urbain, qui peut être mortel dans les périodes de canicule, et ils offrent des espaces verts permettant de se consacrer à l'activité physique et aux loisirs, et de se remettre du stress (FAO et PNUE, 2020). En outre, en capturant des particules ayant jusqu'à 10 microns de diamètre, les arbres absorbent la pollution provoquée par la circulation et l'activité industrielle, aidant ainsi à se prémunir



©M. Pinder

Promenade à bicyclette en forêt favorisant un bon état de santé, Royaume-Uni.

contre les maladies respiratoires (Manes *et al.*, 2016; Yang *et al.*, 2005; Nowak, Crane et Stevens, 2006). Il a été constaté que les activités en forêt ont des effets bénéfiques sur la santé, aussi bien préventifs que thérapeutiques (Kaplan, 1993; Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Des recherches étendues fournissent des preuves empiriques que la fréquentation des forêts ou leur contemplation contribue à réduire le stress et favorise la bonne humeur et des sentiments positifs, et pourrait faciliter le rétablissement après une maladie en renforçant le système immunitaire (Jeon, Yeon et Shin, 2018).

Un examen de la documentation mené par Markevych *et al.* (2017) conclut que l'exposition de longue durée aux parcs résidentiels, aux jardins et aux forêts est bénéfique à la santé des populations urbaines étudiées, vivant dans des pays à revenu relativement élevé. Ces auteurs citent des études associant l'exposition à la nature à des effets bénéfiques en termes de santé générale, obésité, poids à la naissance, développement comportemental des enfants et mortalité, bien que toutes les études ne partagent pas ces conclusions. Les résultats semblent dépendre du comportement des personnes, des préférences et des attitudes sociales et culturelles concernant le contact avec la nature, de même que de la présence, la qualité et l'accessibilité des espaces naturels. L'exposition à la nature semble réduire les inégalités liées aux revenus dans les conditions de santé; il a été observé qu'elle a des effets plus bénéfiques sur les groupes ayant un statut socioéconomique inférieur, peut-

être parce qu'elle atténue les facteurs contribuant à leurs taux de maladies généralement plus élevés (Maas *et al.*, 2006; Mitchell et Popham, 2008).

Le tourisme écologique est l'un des secteurs les plus dynamiques de l'industrie la plus vaste du monde, et sa popularité dérive en partie de son rôle en tant que source de bienfaits pour la santé (par exemple, Bell *et al.*, 2009; Balmford *et al.*, 2009). Afin de tirer davantage parti des bienfaits de la nature, un nombre croissant de personnes économiquement aisées, dans les pays développés comme dans les pays en développement, choisissent de vivre ne serait-ce qu'une partie du temps dans des zones boisées, phénomène qui a été qualifié de migration d'agrément (Gosnell et Abrams, 2011).

## PRODUITS FORESTIERS ET ALIMENTATION SAINTE

L'importance des aliments forestiers en tant que ressource nutritionnelle ne se limite pas au monde en développement.



©Heather Sunderland

Les forêts boréales propres et non polluées du nord de la Finlande regorgent de baies sauvages et de champignons, qui peuvent être récoltés librement par quiconque en vertu du «droit de tout un chacun».



Le personnel d'un restaurant gastronomique de Niamey prépare des plats à base d'aliments sahéliens sauvages, Niger.



©FAO/Luis Talo

Une enquête menée sur plus de 17 000 ménages dans 28 pays européens a montré que presque 92 pour cent d'entre eux avaient consommé des produits forestiers sauvages en 2015; 82 pour cent d'entre eux avaient acheté ces produits dans un magasin, tandis que 25 pour cent avaient participé directement à la récolte (Lovrić, 2016). Une grande variété de produits tels que gibier (38 espèces), champignons (27 espèces) et plantes vasculaires (81 espèces) est récoltée et consommée dans les États Membres de l'Union européenne. Globalement, plus de 100 millions de citoyens de l'Union européenne consomment des aliments sauvages (Schulp, Thuiller et Verburg, 2014). Le gibier sauvage et d'autres produits forestiers sont aussi couramment consommés en Amérique du Nord. Certains aliments forestiers sont largement commercialisés. La valeur du marché mondial des champignons comestibles, dont une grande partie est prélevée dans les forêts, est estimée à 42 milliards de dollars É.-U. par an (Willis, 2018, cité dans FAO et PNUE, 2020).

Dans les économies plus prospères, les populations urbaines sont aussi en train de manifester un intérêt croissant pour

des aliments forestiers moins couramment consommés dans leurs cultures, ainsi que l'illustre l'apparition de produits issus d'espèces forestières tropicales comme le palmier acai (*Euterpe oleracea*) et le baobab (*Adansonia digitata*) dans les rayons des supermarchés ou dans les recettes de chefs contemporains à travers le monde. Ces dernières années, la consommation alimentaire d'insectes s'est fait également accepter sur le plan environnemental, social et économique dans certains pays européens tels que la Belgique, la Finlande et les Pays-Bas, où les insectes ne font pas partie de l'alimentation traditionnelle (FAO et PNUE, 2020). Parmi les produits alimentaires contenant des insectes citons les en-cas (comme les barres protéinées), les produits de boulangerie (par exemple, la farine), les sauces et les condiments, accompagnés d'insectes entiers ou séchés, maintenant facilement disponibles y compris dans les grandes chaînes d'épicerie au Royaume-Uni, au Canada et aux États-Unis d'Amérique (van Huis et al., 2013).

Certains produits forestiers issus du monde en développement détiennent également un potentiel pour le marché

mondial des denrées alimentaires bénéfiques pour la santé. Jamnadass *et al.* (2010, 2015) décrivent un partenariat public-privé visant à la domestication de *Allanblackia spp.*, que l'on trouve à l'état sauvage dans les forêts humides d'Afrique centrale, d'Afrique de l'Est et d'Afrique de l'Ouest, et signalent le développement d'une chaîne de valeur pour l'huile comestible extraite des graines de cet arbre. Cette huile a des potentialités dans le marché alimentaire mondial pour la production de pâtes à tartiner saines avec une faible teneur en gras trans, et le développement d'un marché et d'une chaîne d'approvisionnement pour ce marché est susceptible d'améliorer les moyens d'existence des petits producteurs et de contribuer à la santé globale.

Au fur et à mesure que les pays se développent, la modernisation, l'urbanisation, le développement économique et l'augmentation de la richesse sont associés à une transition nutritionnelle – le passage d'alimentations traditionnelles riches en céréales et fibres et axées sur des produits de base et une cuisine fait-maison, à une consommation accrue d'aliments emballés et transformés et à une nourriture riche en sucres, gras trans et aliments d'origine animale (Popkin, 2017). À l'échelle mondiale, la production de viande a triplé entre 1961 et 2005, et a augmenté encore de 20 pour cent rien qu'entre 2005 et 2016 (FAO, 2020). Ce basculement vers des alimentations malsaines, conjugué à la diminution de l'activité physique, contribue fortement à l'augmentation

mondiale du surpoids, de l'obésité et des maladies non transmissibles qui leur sont associées, comme les maladies cardiovasculaires, les infarctus, les maladies pulmonaires obstructives chroniques, les cancers et le diabète de type 2, qui comptent parmi les premières causes de mortalité à l'échelle planétaire (OMS, 2018b). La mauvaise alimentation et la malnutrition font partie des 10 premiers facteurs de risque contribuant à la charge de morbidité mondiale (FAO et OMS, 2019). Les habitudes alimentaires malsaines, en particulier les alimentations à haute teneur en calories et faible teneur en nutriments, avec une consommation élevée de lipides et de viande rouge, sont de plus en plus répandues dans les populations de contextes à faible revenu, ayant des connaissances limitées en matière de santé et de nutrition (McFarlane *et al.*, 2019).

En revanche, les alimentations traditionnelles saines à base d'aliments complets, axées sur des ressources végétales et animales diversifiées récoltées dans les bois et les forêts, qui sont pour l'essentiel pauvres en graisses et riches en protéines et hydrates de carbone complexes, apparaissent prometteuses pour réduire des maladies telles que le diabète et l'obésité (Sarkar, Walker-Swaney et Shetty, 2019, cité dans FAO et PNUE, 2020).

## PRODUITS PHARMACEUTIQUES D'ORIGINE FORESTIÈRE

De nombreux produits pharmaceutiques commerciaux sont tirés d'espèces forestières tropicales (Fabricant et Farnsworth, 2001). Parmi les exemples, on

peut citer la quinine, issue de *Cinchona* spp., autrefois l'antimalarique le plus répandu; des médicaments pour soigner le cancer dérivés de la pervenche de Madagascar (*Catharanthus roseus*); des traitements contre l'hypertrophie de la prostate issus de *Prunus africana*; la forskoline tirée de la racine de *Coleus forskohlii*; des médicaments pour traiter le diabète à base de *Dioscorea dumetorum* et *Harungana vismia*; et plusieurs produits à base de feuilles de succulentes de la famille des *Mesembryanthemaceae*. Dans des pays développés tels que les États-Unis d'Amérique, près de 25 pour cent de la totalité des médicaments sont à base de plantes, tandis que dans les pays en développement rapide, comme la Chine et l'Inde, cette contribution s'élève à 80 pour cent (McFarlane *et al.*, 2019).

Nombre de ces substances médicinales ont été identifiées du fait qu'elles faisaient partie intégrante des systèmes de santé traditionnels des populations forestières (Chivian et Bernstein, 2008). En 2010, le marché mondial des médicaments à base de plantes s'appuyant sur le savoir traditionnel a été estimé à 60 milliards de dollars É.-U. (Nirmal *et al.*, 2013).

D'autres médicaments tirés de plantes ont été découverts grâce au criblage pharmaceutique. Un exemple en est le paclitaxel (parfois commercialisé sous le nom de marque Taxol®), un composé bioactif extrait à l'origine de l'écorce de l'if du Pacifique (*Taxus brevifolia*) et considéré comme l'un des meilleurs agents anticancéreux élaboré à partir de produits naturels (FAO et PNUF, 2020).



©University of York

Des scientifiques du Royaume-Uni utilisent une biotechnologie avancée pour développer des variétés améliorées de *Artemisia annua* avec des rendements en artémisinine accrus, pour aider à lutter contre le paludisme tout en apportant une importante source de revenus aux agriculteurs de l'Asie et de l'Afrique.

Si certains de ces produits sont désormais synthétisés, d'autres sont encore prélevés dans la nature. Il a été estimé qu'au moins 60 pour cent des produits tirés de plantes médicinales actuels sont obtenus à partir de végétaux récoltés dans la nature (Muriuki, 2006). L'usage pharmaceutique des plantes médicinales et aromatiques pour une grande variété de maladies a considérablement augmenté à l'échelle mondiale (Walter, 2001; Rao et Arora, 2004; Ekor, 2014), en partie en réponse aux problèmes liés à l'offre insuffisante de médicaments, au coût prohibitif des traitements, aux effets secondaires de certains produits pharmaceutiques synthétiques et au développement de résistances à l'égard des médicaments actuellement employés pour les maladies infectieuses. Les pays en développement fournissent deux tiers des plantes utilisées dans les systèmes médicaux modernes

(Kumar et Tewari, 2018). Cependant, alors que les statistiques mondiales indiquent une croissance constante de l'importance économique des plantes médicinales et des produits pharmaceutiques à base de plantes, ce sont de manière générale les pays développés qui en bénéficient sur le plan économique. Les pays en développement exportent des ressources végétales médicinales vers les pays développés à des tarifs bon marché, mais importent les produits pharmaceutiques fabriqués à partir de celles-ci à des prix prohibitifs. Une meilleure aptitude à exploiter ces ressources pourrait avoir un impact positif sur la prestation de soins de santé dans les pays en développement. (Bukar, Dayom et Uguru, 2016).

### BIENFAITS DES FORÊTS POUR LA SANTÉ SUR LE PLAN MENTAL, PHYSIOLOGIQUE ET SOCIAL

Le bien-être mental, le bien-être physique et le bien-être social sont les fondements d'une bonne santé, et leurs contributions à cette dernière sont étroitement imbriquées (figure 6). Il apparaît de plus en plus clair qu'il existe une relation positive entre l'exposition aux forêts et ces aspects de la santé humaine. Les avantages sont probablement plus significatifs pour les personnes qui vivent dans des zones urbaines et dont les besoins de base en matière de santé (comme la nourriture et le logement) sont largement satisfaits (Tomita *et al.*, 2017). Des facteurs tels que l'âge, l'état de santé, les caractéristiques psychologiques, la forme physique et le contexte national et culturel sont susceptibles d'influer sur

l'effet de l'exposition à la nature (Africa *et al.*, 2014).

### Bienfaits pour la santé mentale

Une vaste part, 14 pour cent, de la charge de morbidité mondiale est attribuée aux troubles de la santé mentale, 75 pour cent des personnes qui en souffrent provenant de pays à faible revenu (OMS, 2018b). Dans les pays développés, des problèmes psychiques tels que la dépression, les états anxieux et les troubles dus à l'usage de stupéfiants et à la consommation d'alcool sont courants; ils touchent plus d'un individu sur six en Europe chaque année. En plus de son impact sur le bien-être des personnes, la mauvaise santé mentale coûte d'après les estimations plus de 600 milliards d'euros (plus de 700 milliards de dollars É.-U.) à travers les 28 pays de l'Union européenne, soit plus de 4 pour cent du produit intérieur brut (PIB) (OCDE et Union européenne, 2018).

Bien avant les premières études scientifiques, il apparaissait évident que passer du temps dans la nature, loin de l'environnement urbain quotidien, pouvait faciliter les processus thérapeutiques. Dans les contextes urbains et les pays développés, les preuves des bienfaits pour la santé mentale dérivant du contact avec les forêts et les espaces naturels sont désormais bien documentées, ces effets ayant été évalués en mesurant les hormones du stress, en estimant la performance au moyen de tests normalisés (fonction cognitive) ou en recourant à des échelles d'autoévaluation (Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Les études scientifiques indiquent que

**FIGURE 6.** Corrélations entre les bienfaits pour la santé mentale, physiologique et sociale de l'exposition à la nature



Source: Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019

la fréquentation des forêts accroît les émotions positives et diminue le stress subjectif et les émotions négatives telles que la dépression, la fatigue, l'anxiété générale, le sentiment d'incertitude et la tension (par exemple, Martens et Bauer, 2013; Tyrväinen *et al.*, 2014). L'expérience menée en République de Corée suggère que les forêts peuvent améliorer la stabilité psychologique de patients souffrant de dépression et d'alcoolisme.

Après avoir participé à un programme de sylvothérapie, des patients souffrant de dépression ont obtenu un score inférieur à l'Inventaire de dépression de Beck, et des individus faisant abus d'alcool ont obtenu un score plus élevé dans une mesure de l'estime de soi (Shin et Kim, 2007). De nombreuses études montrent que les visites en forêt et la fréquentation d'autres espaces naturels améliorent la vitalité et l'état mental perçus, et aident

à renforcer la capacité d'attention dirigée (Tsunetsugu, Lee et Tyrväinen, 2013; Barton et Pretty, 2010). Les espaces verts et les environnements forestiers aident à se remettre du stress et offrent des avantages cognitifs à court terme (Gidlow *et al.*, 2016). Inversement, l'absence d'interaction avec la nature au début de la vie a été associée à un certain nombre de difficultés émotionnelles, cognitives et physiques chez les enfants (Strife et Downey, 2009; Vanaken et Danckaerts, 2018). Des études menées sur les enfants suggèrent que les jeux de plein air dans la nature qui comportent une interaction avec les caractéristiques naturelles de l'environnement et ses «pièces détachées» (les matériaux mobiles qu'on y trouve tels que bâtons et pierres) leur donnent la liberté d'élaborer des expériences ludiques riches et diversifiées, et favorisent ainsi un développement mental et social sain (Flannigan et Dietze, 2017). Une étude à grande échelle menée sur des adolescents en Iran a constaté que le fait de passer plus de temps dans des forêts et des parcs augmentait leur autosatisfaction et leurs contacts sociaux (Dadvand *et al.*, 2019),

en particulier pour les garçons et les adolescents plus âgés, ceux habitant dans des zones rurales et ceux appartenant à des groupes socioéconomiques inférieurs et supérieurs.

Plusieurs théories ont été avancées pour expliquer l'impact positif des forêts sur la santé et le bien-être mentaux. La théorie du rétablissement de l'attention (*attention restoration theory*), par exemple, suggère que la nature aide à réduire la fatigue mentale en inspirant des processus cognitifs inconscients qui ne requièrent que peu d'effort ou aucun (Kaplan et Kaplan, 1989). La théorie de la réduction du stress suggère que l'exposition à la nature peut rapidement évoquer des émotions positives pour les personnes avec un niveau de stress élevé, en déclenchant une réponse du système nerveux parasympathique qui entraîne un plus grand bien-être (Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Une étude réalisée au Royaume-Uni (National Trust, 2019) a constaté que les sons des bois, tels que le chant des oiseaux, le bruissement des arbres et le craquement des brindilles, avaient un effet apaisant sur les adultes,



©M. Pinder

Des activités en forêt, dont la construction d'abris et le tai chi, ont aidé à augmenter l'énergie, la confiance et l'estime de soi de clients adultes des services de santé mentale en Écosse, Royaume-Uni.

diminuant leur stress et leur anxiété. Des analyses préliminaires d'essais cliniques avec des patients subissant une chimiothérapie au Brésil (E. Leão, communication personnelle) suggèrent que l'exposition à des images de la nature (telles que paysages, arbres, oiseaux et fleurs) améliore le bien-être émotionnel et la lucidité.

À ce jour, les études sur les effets bénéfiques pour la santé à long terme de contacts fréquents avec la forêt ont été rares. Toutefois, plusieurs études concluent que les individus vivant dans des milieux urbains disposant de plus d'espaces verts ont des niveaux de stress inférieur et un plus grand bien-être que ceux ayant moins accès à ce type d'espaces (White *et al.*, 2013; Beyer *et al.*, 2014; Pope *et al.*, 2015; van den Bosch *et al.*, 2015) ou ayant moins de verdure autour d'eux en général (Triguero Mas *et al.*, 2015). Les environnements de verdure résidentiels et la fréquentation d'espaces verts ont été associés à un taux réduit de trouble du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité (TDAH) chez les enfants (Amoly *et al.*, 2014), et certaines études ont suggéré que les aires naturelles constituent un environnement positif cohérent pour les enfants souffrant de TDAH (par exemple, van den Berg et van den Berg, 2011).

La plupart des études disponibles ont été menées sur des adultes en bonne santé et ne peuvent donc être interprétées qu'en termes de prévention des maladies, tandis que relativement peu d'études concernant l'effet curatif de la nature ou des forêts sur les personnes ayant un diagnostic clinique confirmé ont été effectuées avec

des séries de données suffisamment vastes (voir Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Certaines études montrent cependant que les symptômes dépressifs sont atténués par le contact avec la nature (Bratman *et al.*, 2015; Bowler *et al.*, 2010; Townsend 2006). Quelques études ont également montré l'efficacité des programmes thérapeutiques réalisés dans un environnement forestier pour soulager le stress psychosocial des participants (par exemple, Sonntag-Öström *et al.*, 2011). Les bienfaits thérapeutiques sur les personnes atteintes d'autisme ont aussi été démontrés (Faber Taylor et Kuo, 2006).

### **Bienfaits pour la santé physique et physiologique**

Une part de plus en plus grande de la population mondiale est sédentaire, en particulier dans les zones urbaines. Dans les milieux urbains et périurbains, les parcs et les aires boisées conçus pour les loisirs en plein air permettent non seulement de vivre des expériences dans la nature mais également de pratiquer une activité physique. Il a été montré qu'un exercice physique adéquat réduit les coûts de santé publique en diminuant les risques pour la santé aussi bien physique que mentale, notamment concernant les maladies coronariennes, le diabète de type 2, certains cancers et la dépression (Teychenne, Ball et Salmon, 2008; OMS, 2016). Au niveau de la population, un moyen d'encourager l'activité physique consiste à valoriser «l'exercice vert», à savoir l'activité physique menée en forêt ou dans d'autres environnements naturels.

L'exercice vert procure en effet des bienfaits psychologiques plus importants que l'activité physique en salle, ayant ainsi de plus grands avantages pour la santé en général (Mitchell, 2013; Thompson *et al.*, 2011); il semble qu'il favorise la cohésion sociale et qu'il stimule les qualités régénératrices de la nature ainsi que son aptitude à réduire le stress (de Vries *et al.*, 2013). Une bonne offre d'espaces verts et un accès facile à ces derniers se sont révélés accroître la probabilité d'un exercice fréquent (Calogiuri et Chroni, 2014; Pietilä *et al.*, 2015).

Les aires naturelles fournissent en général un cadre sécurisé et attractif dans lequel faire de l'exercice physique (Pyky *et al.*, 2018; Mytton *et al.*, 2012), même s'il existe des différences entre pays et régions dans la manière dont ces zones sont accessibles, perçues et utilisées. La seule présence d'espaces verts n'implique pas nécessairement leur utilisation. En outre, tous les espaces verts ne sont pas propices à l'activité physique, en fonction de caractéristiques telles que la taille, les équipements disponibles et la qualité de l'environnement. Les femmes peuvent avoir des inquiétudes en termes de sécurité à l'idée de se rendre seules dans des parcs ou des forêts, et pourraient préférer n'y aller qu'en compagnie d'autres personnes (Morris *et al.*, 2011).

Les espaces verts de plus grande dimension avec des chemins bien entretenus sont susceptibles de plaire davantage aux adultes pour les loisirs de plein air et l'activité physique que les «parcs de poche», convenant davantage à des

formes récréatives plus sédentaires (par exemple, Giles-Corti *et al.*, 2005). Une étude récente de Pyky *et al.* (2018) menée en Finlande a montré que les aires naturelles plus vastes, souvent boisées, présentes dans les banlieues incitaient les habitants à venir y faire de l'exercice vert. Il a été constaté qu'une distance rapprochée par rapport à un espace vert de moyenne dimension, notamment boisé, et une connexion personnelle forte avec la nature («lien avec la nature») étaient importantes en matière d'exercice vert. Des études menées en Europe et aux États-Unis d'Amérique (Triguero-Mas *et al.*, 2017; Lanki *et al.*, 2017; Gidlow *et al.*, 2016; Grazuleviciene *et al.*, 2015; Sonntag-Öström *et al.*, 2014; Hartig *et al.*, 2003) ont montré que les effets physiologiques de la fréquentation d'espaces verts dépendent de la qualité de la végétation de même que de la taille de l'espace. Bien que la visite d'un petit parc puisse favoriser la santé et le bien-être, les aires boisées plus vastes permettent de bénéficier de qualités environnementales plus importantes telles que l'air pur, la tranquillité, la biodiversité et un espace suffisant pour de nombreux visiteurs.

Les avantages physiologiques des visites en forêt pour les citoyens ont été moins mis en évidence que leurs avantages psychologiques, mais des études menées en Chine, au Japon et en République de Corée ont montré qu'une visite dans un environnement forestier abaisse la pression sanguine et le rythme cardiaque, réduit le niveau de cortisol, supprime l'activité du système nerveux sympathique (qui contrôle la réponse «combattre, fuir ou

s'immobiliser» lors d'un danger potentiel) et renforce l'activité du système nerveux parasympathique (qui empêche le corps d'être surmené et le ramène à un état calme et posé) (par exemple, Park *et al.*, 2010; Tsunetsugu, Lee et Tyrväinen, 2013). Au Japon, il a été observé que la fréquentation des forêts améliorerait le dénombrement des cellules tueuses naturelles, suggérant un renforcement du système immunitaire (Horiuchi *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2011) (voir aussi l'encadré 1 p. 4). Ce bénéfice est peut-être dû à l'effet des phytoncides (composés organiques volatils) émis par les arbres (Li *et al.*, 2009). En Finlande, des visites régulières en forêt ont été testées dans la pratique dans le cadre d'un traitement médical pour soigner la dépression et le diabète de type 2 (Tyrväinen, Savonen et Simkin, 2017). Le programme de sylvothérapie de la République de Corée (voir encadré 6 p. 48) s'est révélé faciliter le rétablissement de patients atteints de cancer du sein (Kim *et al.*, 2015). Des patients souffrant d'asthme pédiatrique ou de dermatite atopique ont aussi obtenu un soulagement après un programme de guérison dans la forêt (Seo *et al.*, 2015). En Asie, la plupart des comparaisons ont été faites entre de grandes forêts récréatives de zones périurbaines et des environnements urbains avec une forte densité de construction. L'hétérogénéité des méthodes et des résultats fait qu'il est difficile de tirer des conclusions solides à un niveau plus général à partir des études physiologiques, mais la plupart des analyses montrent que les visites en forêt contribuent à la réduction du stress et à la détente, ce qui se traduit

aussi par des changements physiologiques (Bowler *et al.*, 2010; Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019).

Si l'on s'appuie sur les associations établies entre l'état mental et la physiologie cardiovasculaire, il peut être suggéré que même de courtes visites à des espaces verts peuvent entraîner des changements positifs dans les facteurs de risques cardiovasculaires, comme résultat de la récupération suite au stress. Des recherches plus approfondies sont cependant nécessaires pour étudier la relation dose-réaction, les différences individuelles et les effets sur la santé à long terme, le rôle joué par le type de forêt et la taille de celle-ci, et les possibles effets de la forêt dans le rétablissement et la reprise après une maladie (Tyrväinen, Bauer et O'Brien, 2019). Les effets positifs pourraient ne pas être vécus de la même manière par différents groupes de personnes (par exemple, en termes d'âge, de contexte culturel de maladie).

Certains pays, comme l'Allemagne, ont une longue tradition dans l'utilisation des forêts comme lieu de guérison et de rétablissement physiques (encadré 4). Plus récemment, des études scientifiques et des expériences de terrain menées à travers le Japon ont montré et vérifié les bienfaits du *shinrin-yoku* ou «bain de forêt», ainsi qu'est appelée au Japon la pratique des promenades paisibles en forêt (Park *et al.*, 2010). Le Japon est un pays à la fois très urbanisé et très boisé (les forêts couvrant 68,5 pour cent de la superficie terrestre [FAO, 2015]), et sa population exploite traditionnellement les forêts pour des activités de loisir courantes

## Encadré 4

## Utilisation des forêts en faveur de la santé en Allemagne

Les populations allemandes apprécient depuis longtemps le rôle joué par les forêts dans la prévention des maladies et dans l'amélioration de la santé et de la qualité de la vie. Depuis des centaines d'années, les forêts sont utilisées comme sites de sanatoriums pour soigner la tuberculose et d'autres maladies, et comme lieux où faire de l'exercice. De nombreux spas et établissements de soins de longue durée sont situés dans des forêts, et certains États allemands valorisent les effets bénéfiques de ces dernières pour la santé en permettant aux assurances maladies de couvrir l'utilisation des forêts à des fins thérapeutiques et en certifiant certaines zones et installations forestières pour leurs contributions à la santé. Depuis 2019, par exemple, l'État de Mecklembourg-Poméranie permet aux spas et aux municipalités de demander la désignation légale de forêt récréative, curative ou régénératrice pour des zones

forestières particulières, en fonction de critères spécifiques tels que la tranquillité du cadre, la qualité de l'air, le réseau de sentiers et la signalétique, l'infrastructure, l'offre thérapeutique et le personnel (Kotte, 2019).

Parmi les thérapies bien établies axées sur les forêts, citons la *Klimatherapie*, qui emploie les éléments climatiques changeants des forêts pour guérir les maladies, et la *Terrainkur*, une méthode d'exercice qui exploite les montées et descentes des sentiers de promenade en forêt. Garmisch-Partenkirchen, dans le sud de l'Allemagne, est un lieu particulièrement populaire pour ces types de sylvothérapie.

La thérapie de Kneipp, développée il y a plus d'un siècle par le prêtre Sebastian Kneipp (1821-1897), est une méthode de traitement holistique naturel qui s'appuie sur l'exercice, l'hydrothérapie (pour laquelle les cours d'eau dans la nature sont idéaux) et l'équilibre nutritionnel. Actuellement, 64 maisons de



©Won Sop Shin

Structure d'hébergement en forêt pour soins à domicile.

soins infirmiers dans les forêts allemandes proposent la méthode Kneipp. L'assurance-maladie de la sécurité sociale allemande couvre trois semaines de thérapie de Kneipp tous les quatre ans sur ordonnance médicale. Cette thérapie est un moyen très populaire de promouvoir la santé; des millions de personnes viennent visiter les villages où elle est offerte.



©Won Sop Shin

Des personnes recevant des soins à domicile utilisent la forêt à des fins thérapeutiques.



©Siegmar Schmidt (CC BY-SA 3.0)

Établissement proposant la thérapie de Kneipp.

comme les promenades et la cueillette des champignons. Il semble que respirer l'air frais et les substances émises par les arbres, de même que faire de l'exercice dans des environnements forestiers, favorise la santé physique et mentale. Depuis les années 80, un réseau de centres de sylvothérapie a été créé afin d'offrir aux populations urbaines un accès aux forêts, des conseils de santé et la possibilité d'utiliser les forêts pour améliorer leur santé (encadré 5). La pratique des bains de forêt dans une perspective de bien-être est en train de gagner en popularité en Asie, dans certains pays d'Europe et aux États-Unis d'Amérique. Une forme de tourisme comportant des bains de forêt dans l'itinéraire proposé est également encouragée au Brésil (Freeway viagens, 2020).

De même, les loisirs de plein air et les visites en forêt sont une activité récréative courante dans le nord de l'Europe. Les enquêtes nationales sur les loisirs de plein air en Finlande, Norvège et Suède montrent des taux de participation élevés, 76 à 91 pour cent de la population adulte se rendant en forêt chaque année (Edwards *et al.*, 2013). En Finlande, un individu moyen se rend dans une forêt 120 fois par an (Sievänen et Neuvonen, 2011). Des activités récréatives traditionnelles axées sur les forêts, telles que la cueillette de champignons et de baies et la chasse au gibier permettent aux gens de demeurer physiquement actifs de manière naturelle. Les bénéfices pour la santé humaine sont pris en compte dans les politiques forestières nationales, dans la gestion des forêts domaniales et de nombreuses forêts

municipales, et de plus en plus aussi dans la promotion de la santé publique (Jäppinen *et al.*, 2014).

### Bienfaits spirituels

Se reconnecter avec la nature peut être un moyen de répondre à des besoins spirituels. Dans les pays développés, les parcs nationaux et autres aires protégées similaires offrent parmi les meilleures possibilités de faire l'expérience de la solitude, de la beauté, du silence, de la grandeur et de l'harmonie de la nature. Des études récentes menées dans plusieurs pays (par exemple, en Finlande et au Royaume-Uni) montrent que vivre une telle expérience spirituelle est l'une des raisons principales pour lesquelles les visiteurs se rendent dans des aires protégées (Mallarach, 2012). En Europe, de nombreuses zones protégées comportent des terres qui étaient autrefois sacrées pour de vieilles civilisations ou des religions traditionnelles locales, ou ont été établies sur d'anciens itinéraires de pèlerinage. Ces zones protégées favorisent la connectivité du territoire de même que le rétablissement de l'héritage naturel et culturel. Les parcs et les aires protégées développent souvent des approches créatives et efficaces pour permettre à différents groupes sociaux, principalement urbains, de bénéficier d'une profonde reconnexion avec la nature – par exemple, à travers la documentation et la cartographie sur les mythes et légendes locaux ou sur l'origine des noms de lieu locaux.

Encadré 5 **Sylvothérapie au Japon**

Depuis que le Directeur de l'Agence japonaise des forêts, Tomohide Akiyama, a inventé le terme «bain de forêt» en 1982, la pratique consistant à stimuler la santé dans les forêts s'est accrue constamment au Japon. Depuis 2004, un projet de recherche mené à l'échelle nationale sur les effets thérapeutiques des forêts a examiné les effets physiologiques de l'environnement forestier, pris dans sa totalité et dans ses éléments spécifiques tels que l'odeur du bois, le son de l'écoulement des cours d'eau et le décor naturel. Les expériences ont montré des améliorations dans la pression sanguine, la fréquence cardiaque, les niveaux des hormones du stress et l'activité du système nerveux autonome (Tsunetsugu, Park et Miyazaki, 2010).

En 2006, la Société de sylvothérapie a lancé un programme de certification afin d'enregistrer des «bases de sylvothérapie» (*forest therapy base* ou FTB) et des «chemins de sylvothérapie» (*forestry therapy road* ou FTR), lieux situés dans les forêts et les milieux urbains scientifiquement approuvés et désignés comme aptes à promouvoir un style de vie sain et à encourager la relaxation. Les «bases de sylvothérapie» sont des zones forestières favorisant un mode de vie sain et la détente, où une grande variété de programmes de thérapie forestière sont proposés, dans le but d'améliorer la santé ou de stabiliser l'esprit et le corps. Les «chemins de sylvothérapie» sont des sentiers pédestres, plus larges qu'un trottoir normal, offrant des pentes douces et un environnement agréable pour une promenade de 20 minutes.

La certification des FTB et des FTR consiste à tester les effets physiologiques et psychologiques de promotion de la santé, en fonction d'années de recherche; les conditions naturelles et sociales; et le plan opérationnel des installations. Une fois que la certification a été octroyée, on veille au maintien de la qualité au moyen d'un processus d'examen périodique. À ce jour, 64 FTB et FTR ont été enregistrés et sont opérationnels à travers le Japon. Chacun d'entre eux fournit une formation et une certification aux guides qui mettent en œuvre les programmes de thérapie forestière. Ces programmes sont uniques et non standardisés, et conjuguent généralement la marche à d'autres activités en rapport avec les ressources culturelles et naturelles locales.

Au Japon, la sylvothérapie est bien soutenue au niveau national et local. Ainsi, l'institut de recherche du gouvernement central fournit un appui à la recherche pour le programme de certification, et les autorités locales lancent et promeuvent les FTB et les FTR. Les résidents locaux en bénéficient en fournissant aux utilisateurs des programmes de thérapie par la forêt, de la nourriture et un hébergement.



©Won Sopp Shin

Des aliments locaux sains sont l'un des volets de la sylvothérapie.



©Pyoung Sik Yeon

Sur le site d'une «base de sylvothérapie», un formateur donne des instructions sur la manière de marcher correctement.

## RECOMMANDATIONS: COMMENT TIRER PARTI DES FORÊTS POUR AMÉLIORER LA SANTÉ ET LA NUTRITION DANS LES SOCIÉTÉS URBAINES

En principe, les bienfaits à long terme des forêts pour la santé mentale et physique s'obtiennent à travers leur fréquentation répétée. Les autorités forestières et sanitaires régionales et nationales devraient prendre en compte le rôle potentiel des forêts dans la promotion de la santé et de la nutrition ainsi que dans la prévention des maladies, en se concentrant tout particulièrement sur les forêts et les zones boisées à l'intérieur et autour des petites et grandes villes. Dans le cadre de ce processus, il faudrait encourager une plus grande collaboration entre experts des secteurs des forêts, de la conservation, de l'affectation des terres et de la planification urbaine, de même qu'avec les fonctionnaires de santé publique et les autres personnes chargées de favoriser un mode de vie sain (par exemple, Marušáková et Salmanshofer, 2019). La planification de l'utilisation des terres devrait cibler et réserver une quantité suffisante de forêts à des fins récréatives dans les zones urbaines et rurales.

De nombreux pays urbanisés ont lancé des programmes et des interventions visant à promouvoir les forêts en tant que «grand appareil d'exercice» (*great health machine*) (Kaplan, 1993) et encourager les populations à les fréquenter pour leur bien-être. En République de Corée, par exemple – où les forêts représentent 64 pour cent de la superficie terrestre totale

et où 81,3 pour cent de la population se rend dans une forêt plus d'une fois par an –, une large couverture médiatique a sensiblement attiré l'attention sur les fonctions thérapeutiques des forêts. Le secteur privé comme le secteur public offrent des services de sylvothérapie pour répondre à la demande croissante du public, y compris au moyen de l'utilisation d'équipements forestiers par des groupes médicaux. S'appuyant sur le succès des initiatives de restauration nationales des dernières décennies, le Service coréen des forêts (Korea Forest Service – KFS) a formalisé le concept associant les forêts au bien-être des populations et a lancé un programme de sylvothérapie à partir de centres de traitement spécifiques (encadré 6). Les étapes suivantes pourraient comprendre de nouvelles politiques visant à diversifier et vitaliser les marchés liés aux forêts, soutenir les entreprises privées et créer des emplois en rapport avec les bienfaits des forêts. Cette approche exige une étroite collaboration entre les divers ministères ou organismes gouvernementaux concernés par le bien-être public, comme le Ministère de la santé et de la protection sociale, le Ministère de l'éducation et le Service des forêts.

Parmi les autres pays ayant des initiatives bien avancées en matière de sylvothérapie, citons le Japon (décrit plus haut dans l'encadré 5), le Danemark (encadré 7) et la Finlande (encadré 8).

La Nouvelle-Zélande a fait œuvre de pionnier avec ses «ordonnances vertes», des recommandations sanitaires qui

## Encadré 6

## Politique forestière et sylvothérapie en République de Corée

Alors que la population de la République de Corée vieillit, le Gouvernement s'attend à ce que les dépenses médicales augmentent continuellement. Comme des preuves solides, issues de recherches continues, montrent les effets thérapeutiques des forêts, lesquelles stimulent le système immunitaire, facilitent le rétablissement après un cancer et soulagent l'asthme pédiatrique, la dermatite atopique, le stress, la dépression, la colère, la fatigue, l'anxiété et la confusion (voir p. 42), le Service coréen des forêts (Korea Forest Service – KFS) est en train de promouvoir une politique intitulée «From cradle to grave: Life with forests» («Du berceau à la tombe: la vie avec les forêts»), qui vise à encourager l'utilisation des forêts pour améliorer le bien-être et la qualité de vie des personnes, de diverses manières adaptées aux différentes périodes de l'existence. Citons pour exemple des classes prénatales, des jardins d'enfants en forêt, du camping en forêt,

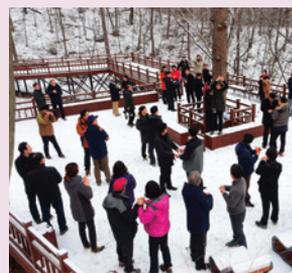


©Rae Ho Lee

Examen médical dans la forêt thérapeutique de Saneum.

des forêts «guérisseuses» et des enterrements en forêt (Williams, 2017).

Le KFS a inscrit dans la législation le concept associant les forêts au bien-être de la population. Le Forest Welfare Promotion Act – «loi sur la promotion des bienfaits des forêts sur la santé publique» – de mars 2015 fournit une base institutionnelle pour encourager la fourniture de services complets axés sur la contribution des forêts au bien-être, notamment des services culturels, récréatifs, éducatifs et thérapeutiques (voir l'encadré 12 au chapitre 6).



©Rae Ho Lee

Des employés d'une entreprise profitant d'un programme d'exercice hivernal dans un centre national de sylvothérapie.

Au travers du programme «Les forêts pour la santé» («Forest for Health»), le KFS a instauré 29 forêts «guérisseuses» ou curatives – avec des équipements tels que sentiers de randonnée, fauteuils de repos, massage aux pieds et bains de pied – et en développe actuellement 38 autres. Il a lancé un mécanisme pour pouvoir former plus de 500 instructeurs de sylvothérapie, afin de développer et gérer des programmes thérapie forestière et fournir des services thérapeutiques spécialisés au public.



©Rae Ho Lee

Des personnes marchant sur un sentier accessible aux chaises roulantes dans l'un des centres nationaux de sylvothérapie.



©Rae Ho Lee

Des personnes (pour la plupart des patients atteints de cancer) se reposant dans la forêt thérapeutique de Jangsung.

## Encadré 7

## Forêt thérapeutique et jardin-forêt au Danemark

Dans un arboretum situé près de Copenhague, le jardin-forêt thérapeutique Nacadia® offre des traitements naturels aux personnes souffrant de maladies liées au stress, et la forêt curative Octovia® propose des expériences dans la nature visant à améliorer la santé et prévenir les maladies (Stigsdotter, 2015). Les deux espaces ont été conçus suivant un processus éprouvé de renforcement de la santé et selon les concepts de l'architecture paysagère. Des concepts similaires ont été utilisés pour concevoir des jardins thérapeutiques en Suède (Grahm *et al.*, 2010).



@Lilisa Tyrväinen

Forêt curative Octovia®, Danemark.

Nacadia® couvre une superficie de 1,1 hectare sur un terrain légèrement en pente, et consiste en un décor naturel ayant la forme d'une forêt. Environ deux tiers de la zone se trouvent sous un couvert fermé tandis que le tiers restant consiste en une forêt ouverte. L'approche thérapeutique utilisée sur le site est la thérapie cognitive axée sur la «pleine conscience» (*mindfulness*), dans laquelle les éléments de la nature sont utilisés comme outils curatifs. Le programme thérapeutique, mené par deux psychologues et un jardinier, se subdivise en quatre composantes: sessions thérapeutiques individuelles, exercices de pleine conscience, activités dans le jardin et temps personnel des participants. Le jardin sert aussi de laboratoire de recherche pour étudier les effets des thérapies axées sur l'amélioration de la santé et sur la nature, et de centre de formation, de connaissances et de démonstration.

Octovia® couvre environ 2 hectares. C'est un espace de loisirs ouvert au public et populaire. Dans la conception de la forêt curative, huit unités spatiales différentes, dénommées «pièces», ont été démarquées, chacune incarnant l'une des huit «dimensions sensorielles perçues», à savoir la dimension sociale, la perspective, l'abondance d'espèces, la sérénité, la culture, l'espace, la nature et le refuge (figure 7). Un sentier de 750 m relie les huit pièces dans une promenade circulaire. Octovia® entend être un pôle pour les chercheurs, les praticiens, les étudiants et les autres personnes intéressées par la nature, la santé et la modélisation. Un travail de recherche est actuellement en train de sonder lesquelles des huit pièces sont perçues comme les plus régénératrices et pourquoi. La moitié des répondants commencent par la forêt curative et se rendent quelques jours plus tard dans un environnement urbain, tandis que l'autre moitié fait le contraire. Leurs données physiologiques (variabilité de la fréquence cardiaque, pouls et tension artérielle) sont également recueillies.



FIGURE 7. Les huit dimensions sensorielles perçues utilisées pour concevoir les forêts curatives au Danemark et en Suède

Dimension sensorielle perçue	Caractéristiques naturelles essentielles principales
<b>DIMENSION SOCIALE</b> 	Possibilité de voir des animations ou des expositions Présence d'un(de) restaurant(s) en plein air
<b>PROSPECTIVE</b> 	Vues sur les environs Pelouses bien taillées
<b>ABONDANCE D'ESPÈCES</b> 	Divers types d'animaux (oiseaux, insectes, etc.) Populations végétales et animales naturelles De nombreuses plantes indigènes à étudier
<b>SÉRÉNITÉ</b> 	Silence et calme Pas de bicyclettes Possibilité d'éviter le contact avec la foule
<b>CULTURE</b> 	Décoration au moyen de fontaines, statues Vaste gamme de plantes introduites, ornementales et aromatiques
<b>ESPACE</b> 	Lieu spacieux et libre Zones non traversées par des routes et des chemins De nombreux arbres
<b>NATURE</b> 	Semblable à la nature Lieu sauvage et intact Prés poussant librement
<b>REFUGE</b> 	De nombreux buissons Animaux détenus pouvant être nourris et caressés par les enfants et les adultes Bacs à sable

Source: Adapté de Stigsdotter, 2015.

## Encadré 8

**Promouvoir la santé publique grâce aux forêts en Finlande**

Bien que l'espérance de vie des hommes et femmes finlandais soit relativement élevée au regard de la moyenne internationale, au niveau de la population le pays est confronté à plusieurs défis majeurs sur le plan de la santé, qui comprennent non seulement les traditionnels facteurs de risques cardiovasculaires (dus à la sédentarité, à l'obésité et au tabagisme) mais aussi un nombre croissant de problèmes mentaux et physiques liés à la solitude forcée et à l'anxiété.

Avec 73 pour cent de couvert forestier (FAO, 2015), la Finlande est l'un des pays les plus boisés du monde et le pays le plus boisé d'Europe. Les forêts fournissent traditionnellement à la population du bois, des baies, des champignons, des herbes sauvages et des espaces de loisirs. Le «droit de tout un chacun» (*everyman's right*) permet à tous les citoyens et citoyennes d'avoir libre accès à toutes les terres non exploitées de Finlande. Toutefois, la plupart des bienfaits des forêts pour la santé sont recherchés aujourd'hui dans les forêts urbaines et périurbaines, du fait de leur facilité d'accès.

Les constats de 20 ans de recherche nationale sur les bénéfices de la détente et de l'exercice dans la nature se sont traduits en un certain nombre d'initiatives pratiques, dont les suivantes:

- Le premier «sentier forestier du bien-être» a été ouvert au Ikaalinen Spa dans l'ouest de la Finlande en 2010. Des indications tout au long du chemin suggèrent des exercices mentaux pour aider les visiteurs à approfondir leur expérience de la nature, focaliser leurs sensations et devenir plus calmes.
- «Mus par la nature» («Moved by Nature»), un vaste projet en collaboration mené dans l'est de la Finlande (2013-2015) (ten Brink et al., 2016), visait à intensifier l'utilisation des forêts à des fins de loisirs ou d'exercice physique par différents groupes de population, tels que les nouveaux immigrants, les jeunes menacés d'exclusion sociale, les chômeurs et les personnes à risque élevé de diabète de type 2.
- Les centres de soins de santé des municipalités de Sipoo et Porvoo, dans le sud de la Finlande, intègrent des visites régulières dans la nature dans le cadre des traitements du diabète de type 2 et de la dépression.
- Des environnements forestiers virtuels et des expériences dans la nature sont créés dans le cadre des milieux de travail, d'éducation et de soins à l'intérieur des bâtiments, pour veiller à rendre la nature disponible à ceux qui n'y ont pas facilement accès (Ojala et al., 2019).
- Meijän polku («Notre chemin») est un vaste programme collaboratif intersectoriel du centre de la Finlande, démarré en 2017, pour encourager les personnes à améliorer leur santé en fréquentant les forêts, notamment les forêts urbaines, les parcs nationaux et d'autres grands espaces de loisirs en plein air prévus à cet effet (Meijän polku, 2020). Cette approche holistique de la santé publique se concentre sur l'augmentation de l'activité physique, le juste repos, le contact avec la nature et le bien-être de la communauté. Elle vise un changement de comportement graduel mais de longue durée. Le programme s'appuie sur l'implication volontaire de professionnels des secteurs de la santé, de l'éducation physique et de l'éducation et de l'agence forestière d'État Metsähallitus Parks and Wildlife. Les objectifs opérationnels varient selon les différents segments de la population (active/sédentaire, jeune/âgée, en bonne santé/avec maladie chronique). Les services, ainsi que les activités et les outils, sont disponibles gratuitement pour les individus et les groupes, et sont adaptés en fonction de toutes les saisons et conditions météorologiques.

## Encadré 9

## «Healthy Parks Healthy People» – «parcs sains, populations saines»

Ces dernières années, de nombreux organismes de gestion d'aires protégées ont déployé des efforts visant à favoriser et améliorer la santé publique au moyen des forêts et d'autres types d'espaces naturels. L'initiative «Healthy Parks Healthy People» – dénommée parfois en français «parcs sains, populations saines» ou bien «santé des parcs, santé des populations» –, lancée par Parks Victoria en Australie en 2010, est un mouvement mondial qui exploite le potentiel des parcs et des terrains publics en tant que ressource pour la santé, à partir du concept selon lequel tous les parcs – qu'ils soient situés en ville ou dans la nature – peuvent contribuer de manière considérable à la santé physique, mentale et spirituelle des individus, au bien-être social et à la durabilité de la planète. Parmi les autres pays qui ont développé des programmes nationaux «Healthy Parks Healthy People», citons notamment le Canada, la Finlande et les États-Unis d'Amérique.

Aux États-Unis d'Amérique, par exemple, le Service des parcs nationaux a mis sur pied un plan stratégique quinquennal «Healthy Parks Healthy People» (2018-2023) qui vise à susciter des améliorations durables dans les choix de vie des citoyens et dans leur relation avec la nature et les espaces en plein air. La stratégie spécifie des objectifs mutuellement bénéfiques pour la santé des parcs – comme l'amélioration et l'entretien des installations, programmes et environnements – et pour la santé des populations, notamment un engagement des communautés et des partenariats visant à amplifier les bienfaits des parcs pour la santé, des activités pour renforcer le bien-être économique et la résilience des communautés locales et régionales, et le rôle des employés du système des parcs nationaux en tant qu'ambassadeurs d'un mode de vie sain. Bien que le cœur des activités du programme se situe au sein du Service des parcs nationaux, le programme travaille aussi avec les parcs d'État et les parcs locaux de même qu'avec des entreprises innovantes, des responsables de soins de santé, des scientifiques, des fondations et des organismes porte-parole afin de promouvoir le rôle joué par les parcs dans la santé de la société.

préconisent de l'activité physique et un régime, reconnaissant les avantages apportés par l'exercice dans la nature dans le cadre d'une approche holistique pour lutter contre les maladies non transmissibles, les problèmes de santé mentale et l'isolement social (Robinson et Breed, 2019). Des prescriptions médicales recommandant le contact avec la nature sont également tentées en Écosse. En Allemagne, comme cela est décrit plus haut dans l'encadré 4, l'assurance maladie

publique couvre l'utilisation des forêts à des fins de santé.

L'«école de la forêt» (forest schooling) recourt quant à elle aux bois et aux forêts comme moyen de développer les compétences physiques, sociales, cognitives et pratiques et de consolider l'indépendance et l'estime de soi chez les enfants et les jeunes adultes (O'Brien, 2009). Ce concept est depuis longtemps populaire dans les pays scandinaves et est maintenant adopté ailleurs. Les enfants

inscrits dans les écoles de la forêt sont moins susceptibles de souffrir de surpoids ou d'obésité, de TDAH et d'infections communes (Blackwell, 2015; Isted, 2013). Le programme Criança e Natureza (enfant et nature) au Brésil développe des projets pour créer des conditions favorables afin que les enfants citadins puissent grandir et se développer en contact direct avec des environnements naturels (Instituto Alana, 2020).

À l'échelle internationale, le mouvement Healthy Parks Healthy People (dénommée parfois en français «parcs sains, populations saines» ou bien «santé des parcs, santé des populations») (encadré 9) fait valoir les avantages des parcs nationaux et autres aires de conservation pour accroître le bien-être et diminuer les maladies non transmissibles (Maller *et al.*, 2008). Ce mouvement a aussi innové en matière de relations intersectorielles entre les secteurs gouvernementaux de la santé et de l'environnement. En Finlande, par exemple, les bénéfices des forêts pour la santé sont pris en compte dans les politiques forestières nationales ainsi que dans la gestion des forêts domaniales et de nombreuses forêts municipales.

Les parcs publics et les aires de loisirs étant souvent pour les citoyens les seuls espaces disponibles dans lesquels faire de l'exercice en plein air, ils devraient recevoir l'attention appropriée dans la planification urbaine et les décisions relatives à l'affectation des terres (par exemple, Tyrväinen *et al.*, 2005). Derks, Giessen et Winkel (2020) ont noté une augmentation des activités récréatives



©Commission des forêts/Isobel Cameron

**La Commission des forêts du Royaume-Uni se concerta avec des représentants de groupes de personnes handicapées pour assurer un accès égal à tous et permettre à chacun de bénéficier des espaces de plein air.**

dans les forêts urbaines et périurbaines suite au confinement imposé en 2020 durant la pandémie de COVID-19, de même qu'un afflux de visiteurs venant pour la première fois. Ces changements posent un défi aux gestionnaires des forêts et aux responsables des politiques forestières, notamment en raison des dangers pour la biodiversité forestière dus au nombre élevé de visiteurs, mais ils offrent aussi une occasion unique de mettre en lumière l'importance des forêts urbaines et périurbaines en tant qu'infrastructure cruciale pour le bien-être des citoyens.

### **Promotion d'une alimentation saine grâce aux produits forestiers**

Le concept de la sylvothérapie consiste en partie à inspirer des choix plus sains dans un sens plus large. Pour tirer les plus grands bénéfices des forêts thérapeutiques, l'exercice en plein air et la relaxation dans la nature doivent être complétés par une alimentation saine.

Les hôtels et les restaurants associés aux centres de thérapie forestière donnent leur contribution à cet égard en servant des repas axés sur des aliments d'origine locale frais et nutritifs, comme des racines, des pousses et des légumes. La vente de denrées alimentaires forestières locales (telles que noix ou champignons séchés) aux visiteurs peut aussi fournir une source de revenus aux communautés forestières locales. De tels aliments sont aussi en train de devenir populaires dans les zones urbaines. Ainsi, plusieurs restaurants de Séoul, République de Corée, font la promotion d'une cuisine saine à base de plantes sauvages provenant des forêts de montagne, qui s'inspire des traditions bouddhistes.

La commercialisation de nouveaux aliments forestiers fait naître la nécessité d'une législation appropriée et de normes sur la salubrité des aliments. L'acceptation croissante des insectes dans certains pays dans lesquels ils n'étaient pas consommés



Des aliments forestiers sains servis dans un restaurant de Séoul offrant des denrées typiques d'un village de montagne, République de Corée.

auparavant, par exemple, s'est traduite par des initiatives se proposant de les élever à cette fin. En conséquence, l'Union européenne reconnaît depuis janvier 2018 la légitimité des insectes entiers au titre du règlement sur les nouveaux aliments, ce qui facilite la commercialisation des aliments à base d'insectes (FAO et PNUE, 2020).





## 4. CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ DE L'ALTÉRATION DES FORÊTS ET DES COMMUNAUTÉS FORESTIÈRES TRADITIONNELLES

Comme cela a été indiqué dans les chapitres précédents, les forêts jouent généralement un rôle fort différent dans des contextes différents, selon qu'il s'agisse de milieux ruraux ou urbains, et que les conditions socioéconomiques soient en développement ou hautement développées. Cependant, avec la mondialisation, l'urbanisation et le changement d'affectation des terres croissants, ces distinctions commencent à s'estomper. Les limites des forêts sont de plus en plus morcelées et les communautés forestières traditionnelles

sont moins éloignées des zones urbaines.

Ces changements jouent également un rôle dans la santé des individus, se traduisant tout d'abord par des modifications de l'alimentation et des niveaux d'activité des populations forestières et par l'érosion des savoirs traditionnels en matière de santé, pour aller jusqu'à toucher des problématiques telles que la vulnérabilité face aux maladies transmissibles et l'émergence de nouvelles zoonoses – à savoir les maladies passant des animaux aux hommes. Les changements environnementaux, en particulier l'altération des forêts, de la structure de la faune et de la biodiversité, sont susceptibles de modifier l'abondance ou la dispersion d'hôtes, vecteurs et/ou agents pathogènes particuliers.

L'altération des fonctions hydrologiques pourrait favoriser les agents pathogènes d'origine hydrique (Wilcox et Ellis, 2006).

Le changement climatique, notamment la modification des températures, des précipitations et de la saisonnalité, affecte aussi la survie et l'éventail des hôtes, vecteurs et pathogènes, et, en fait, de la biodiversité forestière en général.



©Sergio Garrido

**Un contact accru avec le monde au-delà de la forêt peut avoir une influence sur la santé locale, le régime alimentaire et les connaissances traditionnelles qui y sont liées (Cuyabeno, Équateur).**

## PROBLÈMES DE SANTÉ LIÉS AU CHANGEMENT DE MODE DE VIE DES POPULATIONS FORESTIÈRES

De nombreuses communautés locales et autochtones fondent leur subsistance, leur culture et leur identité sur les écosystèmes forestiers depuis des générations. Elles ont souvent eu traditionnellement un mode de vie nomade ou semi-nomade, tributaire d'une utilisation non intensive de vastes superficies de forêt.

Alors que ces groupes s'installent dans des villages permanents, leur style de vie de plus en plus sédentaire compromet leur santé et leur bien-être (Dounias et Froment, 2006). La dépression, l'exclusion sociale et les changements environnementaux rapides et souvent inattendus, de même qu'un contact accru avec les tendances plus larges de la société, peuvent contribuer à l'adoption de comportements malsains, tels que la consommation de tabac et l'abus d'alcool. Les mauvaises conditions d'hygiène se traduisent par un contact plus fréquent avec les déchets humains et animaux, encourageant ainsi la pollution fécale et la charge parasitaire. Les taux de vers intestinaux – qui provoquent de l'anémie et pourraient retarder la croissance des enfants – augmentent généralement avec la vie sédentaire. La pollution fécale est aussi une source d'infections bactériennes et virales de l'intestin, lesquelles sont des causes majeures de la malnutrition, des diarrhées infectieuses et de la mortalité infantile.

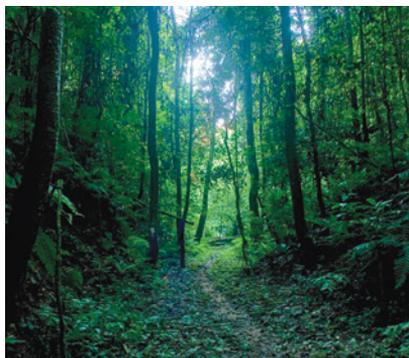
L'industrialisation et l'urbanisation, qui suivent généralement la croissance économique dans les forêts tropicales, entraînent dans leur sillage des changements dans l'alimentation et l'état nutritionnel des populations. Le passage à un mode de vie sédentaire affecte la disponibilité et la répartition de la nourriture ainsi que la diversité alimentaire, et influe tout particulièrement sur l'état nutritionnel et la santé des enfants. Il a été constaté par exemple que certains groupes nomades sédentarisés du Cameroun et de l'Indonésie tendaient à une consommation excessive d'aliments très énergétiques, riches en lipides et en sucres libres mais pauvres en glucides complexes (Dounias et Froment, 2006). Des conclusions d'études épidémiologiques ont confirmé l'existence d'un lien entre une telle alimentation et les risques de maladies dégénératives chroniques en milieu de vie et plus tard dans la vie d'adulte, en particulier les maladies cardiovasculaires et certains types de cancer. D'autres troubles nutritionnels, comme l'anémie, l'obésité, l'hypertension, les niveaux élevés de cholestérol et le diabète sont aussi en train d'apparaître chez ces anciens chasseurs-cueilleurs, du fait de la diminution de la diversité de leurs apports alimentaires et de leur activité physique. Leur bonne forme physique légendaire est compromise et est tombée en dessous de celle de leurs voisins agriculteurs.

### Transition alimentaire

Les communautés forestières isolées peuvent avoir des alimentations saines axées sur la biodiversité locale (en dépit de certaines périodes avec une moindre disponibilité de denrées alimentaires), mais au fur et à mesure que leur contact avec le monde extérieur s'accroît la qualité de leur alimentation peut s'effondrer rapidement, pour tendre vers une absence de diversité alimentaire et vers des aliments à forte densité énergétique et à faible valeur nutritionnelle – la transition nutritionnelle décrite au chapitre 3 –, soulevant des problèmes de santé liés aux régimes riches en gras trans et pauvres en nutriments, notamment l'obésité et les maladies non transmissibles. La limitation de l'accès aux terres et le déboisement ont tous deux joué un rôle considérable dans le déclin des systèmes de production alimentaire traditionnels, réduisant ainsi la diversité des apports alimentaires et augmentant la dépendance à l'égard des produits alimentaires achetés (souvent moins nourrissants) (Galway, Acharya et Jones, 2018). En outre, la globalisation de la culture et du commerce favorise une occidentalisation des systèmes et régimes alimentaires dans les pays en développement. Là où des taux élevés de maladies infectieuses persistent et où coexistent la dénutrition et la surnutrition, les maladies transmissibles et non transmissibles créent un double fléau (Johns et Maund, 2006).

La demande de viande rouge, historiquement populaire dans les pays occidentaux, est en train d'augmenter

dans les économies en développement, en partie en raison de la manière dont son statut est perçu (McFarlane *et al.*, 2019). La consommation excessive de bœuf a non seulement des conséquences profondément négatives sur la santé (Kmietowicz, 2017), mais elle est également problématique en termes de développement durable (Potter, 2017). La production de bœuf est un facteur majeur du déboisement, de l'empiètement des espèces ligneuses sur les savanes et de la désertification (Armenteras *et al.*, 2017). L'accroissement du cheptel bovin contribue à augmenter les quantités de méthane et d'oxyde nitreux, favorisant le changement climatique. La prise de conscience de ces préjudices n'a cependant pas entraîné une réduction de la production ou de la consommation de viande par habitant dans les pays (développés) traditionnellement producteurs.



©FAO/Giulio Napolitano

**L'augmentation de l'habitat dans les zones forestières ou l'altération de la structure et de la biodiversité, peuvent influencer sur la transmission de maladies infectieuses (forêt naturelle, République démocratique du Congo).**

Les changements des systèmes alimentaires des pays en développement nuisent à la fois à la santé humaine et à la santé des écosystèmes (Johns et Maund, 2006). La perte d'accès à d'importantes ressources naturelles à cause de la dégradation environnementale, des changements économiques (y compris les changements d'utilisation des terres), de l'érosion culturelle ou de la pauvreté peut se traduire pour les populations rurales par l'insécurité alimentaire, la malnutrition et la maladie.

L'urbanisation se met en place considérablement plus vite dans les régions en développement que dans les régions développées; en 2018, 3,2 milliards d'individus vivaient dans des villes dans les régions en développement, contre 1 milliard dans les régions développées. Conjuguée à la croissance démographique générale, l'urbanisation pourrait ajouter quelque 2,5 milliards de personnes dans les zones urbaines d'ici à 2050, près de 90 pour cent de cette augmentation devant avoir lieu en Asie et en Afrique (Nations Unies, 2019). Cette urbanisation rapide, couplée à la commercialisation des denrées alimentaires et d'autres produits de subsistance, a entraîné des modifications considérables des modèles de consommation et d'utilisation des ressources, en particulier une augmentation spectaculaire du nombre d'individus qui dépendent d'aliments achetés et produits par d'autres en dehors des villes. Lorsque les populations rurales se déplacent vers les villes, elles peuvent ne plus avoir accès aux produits nutritifs de la

biodiversité locale parce que ceux-ci ne sont pas disponibles ou qu'ils sont inabordables. Avec la croissance démographique, les alimentations humaines deviennent de plus en plus tributaires des systèmes de production intensifs de céréales, sucre, oléagineux, autres cultures de base et aliments d'origine animale. Trois cultures – le riz, le blé et le maïs – sont à elles seules les productions les plus cultivées au monde et, considérées ensemble, constituent l'élément singulier le plus important de l'alimentation humaine, représentant quelque 42,5 pour cent de l'apport calorique mondial et une récolte annuelle d'environ 2,5 milliards de tonnes (FAO, 2016). Ces denrées de base sont des produits importants dans le commerce mondial et forment ensemble le noyau de l'alimentation des citoyens en Afrique, en Amérique latine et en Asie. L'approvisionnement alimentaire des populations urbaines de nombreux pays en développement dépend de plus en plus des importations, tandis que les producteurs locaux, en particulier les petits agriculteurs, ont du mal à soutenir la concurrence (Johns et Maund, 2006).

Si la disponibilité d'aliments abordables, riches en énergie mais pauvres en nutriments, contribue à la sécurité alimentaire et a réduit le nombre de personnes souffrant de la faim, les choix alimentaires des populations pauvres sont toutefois limités. Le manque d'infrastructure et d'appui à la petite production peut faire en sorte que les produits forestiers locaux restent indisponibles ou trop coûteux

sur les marchés locaux. Alors que les supermarchés obtiennent une plus large part de marché dans les pays en développement, les producteurs locaux ont moins de possibilités de vendre leurs produits diversifiés, en particulier les aliments sauvages issus des forêts, à l'exception éventuelle de ceux qui peuvent commercialiser leurs produits dans des créneaux spécialisés (Johns et Maund, 2006).

### ÉROSION DES SAVOIRS TRADITIONNELS

L'industrialisation rapide, les principales tendances socioéconomiques et culturelles touchant les sociétés autochtones contemporaines, et le déclin de la diversité biologique, linguistique et culturelle du monde, couplés à la dégradation des écosystèmes et au déboisement, sont en train de conduire à une disparition des savoirs traditionnels concernant les plantes forestières comestibles et médicinales et les bénéfiques qui leur sont associés (FAO et PNUE, 2020; Reyes-Garcia *et al.*, 2013). Ces changements ont des conséquences négatives sur la sécurité alimentaire, la nutrition et la prévention des maladies.

Préserver et maintenir les connaissances traditionnelles liées à la biodiversité forestière, et protéger les droits des populations rurales de partager les avantages dérivant de l'utilisation de leur savoir et de leurs ressources, ainsi que cela est reconnu dans le Protocole de Nagoya (CDB, 2011), est extrêmement important pour la santé et le bien-être des communautés locales tout comme

de la communauté mondiale (FAO et PNUE, 2020).

### MALADIES TRANSMISSIBLES

Alors que les sociétés nomades s'installent et que les zones habitées à proximité des forêts deviennent plus importantes et plus densément concentrées, l'exposition aux maladies transmissibles (telles que variole, rougeole, oreillons, choléra, rubéole, diphtérie et grippe) augmente. Dans un groupe de personnes petit et isolé, ces agents pathogènes ne peuvent pas durer longtemps: ils se diffusent à travers le groupe et chaque personne est infectée; ou les sujets périssent ou bien ils développent une immunité durable, et le pathogène s'éteint une fois qu'il n'y a plus personne à infecter. Mais là où les individus se rassemblent pour former une vaste population concentrée, les maladies infectieuses ont une masse critique d'habitants suffisante pour permettre leur propagation (Dounias et Froment, 2006).

La faible densité démographique et le mode de vie nomade protégeaient efficacement contre les maladies à transmission vectorielle telles que le paludisme, les hôtes humains potentiels étant dilués dans l'environnement et donc moins visibles aux vecteurs. Les altérations du paysage et les développements qui accompagnent la sédentarisation des sociétés nomades, comme la construction de routes, l'extraction de bois, l'exploitation minière et les plantations agro-industrielles, entraînent des flambées de malaria. Les travailleurs temporaires intervenant dans des zones où le paludisme

est élevé ou endémique (par exemple, les chantiers forestiers et les villages agro-industriels) rapportent parfois dans leurs villages des formes aiguës de parasites pathogènes, ce qui peut déclencher une épidémie. En 2002, cela s'est produit dans deux villages forestiers reculés dans le Kalimantan oriental, Indonésie, lorsque des travailleurs revenant de Malaisie ont ramené une forme sévère de malaria qui a tué 28 enfants (la moitié de la population âgée de moins de cinq ans) en à peine quelques mois (Dounias et Froment, 2006).

En 2017, on estimait que le paludisme affectait 219 millions d'individus, avec près d'un demi-million de décès, dont 90 pour cent en Afrique subsaharienne (OMS, 2018c). La gestion des forêts peut avoir un impact local sur le risque de paludisme et de quelques autres maladies issues des forêts ou liées à celles-ci (McFarlane *et al.*, 2019). Ainsi, les ornières, les parcelles défrichées et les routes résultant du déboisement permettent à l'eau des mares d'être à une température optimale pour le développement des moustiques (Guerra, Snow et Hay, 2006). Le rapport entre la transmission de la malaria, le couvert forestier et le déboisement est complexe et semble varier en fonction des régions. La déforestation semble accroître le risque de paludisme en Afrique et dans les Amériques et le réduire en Asie du Sud-Est.

Les résultats d'analyses concernant les effets de la perte de biodiversité forestière sur la transmission des maladies infectieuses sont quelque peu contradictoires (Aerts, Honnay et Van Nieuwenhuysse, 2018; Tyrväinen, Bauer et

O'Brien, 2019). Des zones naturellement riches en biodiversité peuvent avoir vu s'accroître l'abondance de vecteurs et servir de réservoir pour de nouveaux agents pathogènes. Cependant, de plus en plus de preuves suggèrent que la perte de biodiversité augmente fréquemment la transmission des maladies. Une explication possible de cela est que dans les communautés riches en biodiversité, un agent pathogène a plus de chances de rencontrer des hôtes qui ne lui conviennent pas; ainsi, la perte de biodiversité pourrait accroître les possibilités de rencontre entre pathogènes et hôtes appropriés (Keesing *et al.*, 2010). Garder les écosystèmes intacts et préserver leur biodiversité endémique devrait généralement réduire la prévalence des maladies infectieuses. Une étude menée sur 700 municipalités de l'Amazonie brésilienne a montré que l'incidence du paludisme, des infections respiratoires aiguës et de la diarrhée était significativement et négativement corrélée avec la zone sous stricte protection environnementale (Bauch *et al.*, 2015).

### ZOONOSES ÉMERGENTES

Les changements à l'échelle planétaire, notamment le changement d'utilisation des terres, l'empiètement humain sur les forêts et les autres paysages sauvages, le déboisement et la perte d'habitat, et la mondialisation du commerce d'espèces sauvages couplée à une réglementation inadaptée, ont accru la possibilité pour les agents pathogènes de passer des animaux sauvages et domestiques vers les hommes.

Encadré 10

**Morcellement de l'habitat et contact accru entre les hommes et les animaux sauvages**

Les activités humaines ont converti près de 50 pour cent de la superficie terrestre mondiale, transformant les habitats naturels en terrains agricoles (cultures et pâturages pour les animaux domestiques), certains des taux les plus élevés de conversion à l'agriculture ayant eu lieu dans les forêts tropicales au cours des dernières décennies. L'expansion agricole représente près de 75 pour cent de la perte récente de superficie forestière en Afrique, dont plus de la moitié pour des questions de subsistance.

Le morcellement de l'habitat, ou un changement dans la configuration de l'habitat restant, se traduit par la présence de petites parcelles de forêt (le «noyau» ou «forêt intérieure») qui sont encadrées au sein de terres agricoles, de pâturages ou de zones habitées. Dans les paysages africains marqués par des populations d'animaux sauvages diversifiées, c'est aux lisières de ces parcelles – les limites entre deux types d'habitat – que se produisent les rencontres physiques entre les primates non humains

et les hommes, et que s'accroît le risque d'effets néfastes, de transmission d'infections et de perte de la biodiversité locale. Structurellement, dans les paysages morcelés le rapport entre la longueur des lisières et l'unité de surface du noyau de la forêt intérieure est plus élevé (connu sous le nom de «densité de lisière»).

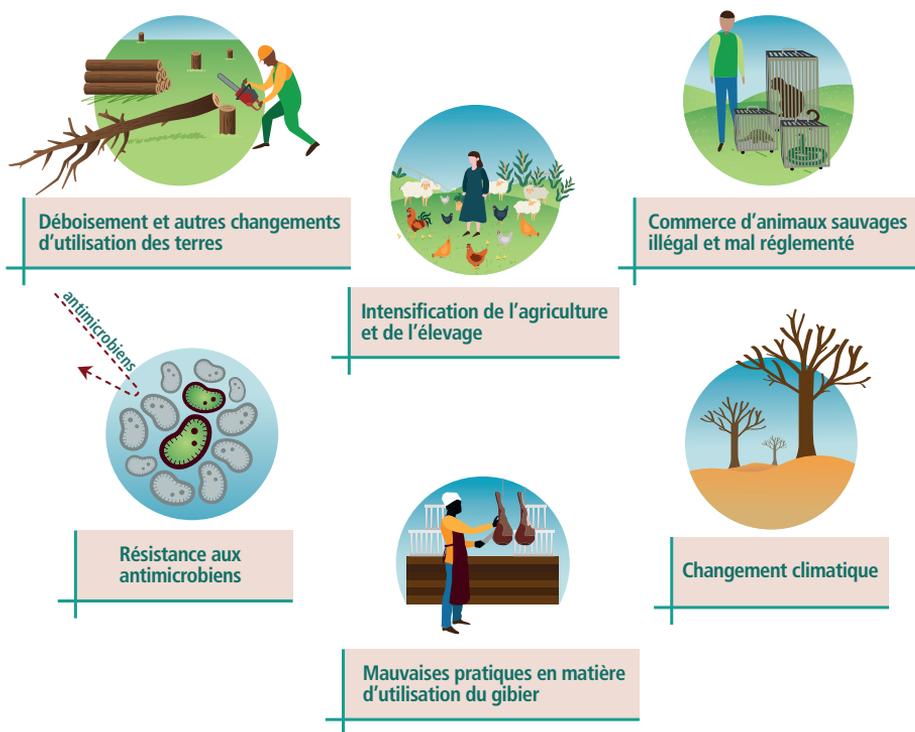
La perte du noyau de la forêt et le morcellement de l'habitat sont des processus dynamiques qui influent sur la taille des populations des espèces, leur densité et la probabilité de contacts entre espèces à différents points durant une transition paysagère. La longueur des lisières et l'utilisation des habitats de la faune sauvage par l'homme ont été corrélées de manière positive avec les taux de contact entre espèces et l'augmentation de l'échange de pathogènes.

Une étude récente qui combine les données d'une enquête comportementale menée auprès de petits agriculteurs vivant près de fragments de forêt autour du parc national de Kibale dans l'ouest de l'Ouganda et des images satellitaires à haute résolution fournit

une preuve empirique que le morcellement du paysage forestier et l'augmentation de la densité de lisière autour des habitations, conjugués à certaines activités des petits producteurs dans les parcelles forestières – comme la récolte de petits arbres pour la construction, et la cueillette et la chasse à des fins alimentaires dans les habitats boisés –, accroissent significativement la probabilité d'un contact direct des hommes avec des primates non humains, rendant ainsi plus probable la transmission de zoonoses. L'étude souligne l'importance de collecter des données spatiales explicites sur l'utilisation des terres et les comportements des populations afin d'améliorer les prévisions sur l'éventualité d'interactions physiques entre être humains et animaux sauvages et l'évaluation du risque d'apparition de zoonoses dans des paysages en mutation rapide tout autour du globe.

Source: Bloomfield, McIntosh et Lambin, 2020

FIGURE 8. Facteurs favorisant l'apparition de zoonoses



Source: Adapté de PNUE, 2020

Quelque 60 pour cent de toutes les maladies infectieuses touchant l'homme et 75 pour cent de toutes les nouvelles maladies infectieuses sont des zoonoses, à savoir ont une origine animale (PNUE, 2016). La COVID-19 est un exemple actuel. Dans de nombreux cas l'émergence des zoonoses peut être liée au contact accru des hommes avec la faune sauvage, suite aux modifications des forêts et à l'expansion des populations humaines à l'intérieur des zones forestières (Wilcox et Ellis, 2006) (voir l'encadré 10 et la

figure 8). Le VIH et la maladie à virus Ébola sont tous deux des zoonoses ayant une claire origine forestière. Une récente étude par télédétection menée en Afrique centrale et Afrique de l'Ouest a montré une association significative entre les flambées d'Ébola et les récentes pertes de couvert forestier (dans les deux années précédentes), suggérant que prévenir la perte de forêts pourrait réduire la probabilité de futures épidémies (Olivero *et al.*, 2017). Les industries extractives, le déboisement, la dégradation des habitats

et l'empiètement croissant des populations sur les terres forestières augmentent les risques de nouveaux pathogènes forestiers pouvant nuire aux personnes. Les virus liés aux chauves-souris, par exemple, sont apparus suite à ce que ces dernières ont perdu leur habitat à cause du déboisement et de l'expansion agricole (PNUE, 2016).

L'émergence de nouvelles zoonoses se fait plus sévère avec les peuplements (Dounias et Froment, 2006). Le risque de contracter une zoonose est élevé dans les forêts habitées par les hommes ou domestiquées en raison de la prolifération de vecteurs de maladies transmises par les rongeurs, les rongeurs étant attirés par les déchets domestiques et les stockages de nourriture. Le contact fréquent avec un éventail plus vaste d'animaux domestiques offre aussi davantage de possibilités de transfert d'un pathogène entre espèces.

Il est probable que de nouvelles zoonoses issues de la faune sauvage soient historiquement apparues de nombreuses fois mais ne soient pas parvenues à s'étendre au-delà du foyer de la flambée du fait que les victimes infectées, vivant dans de petits hameaux disséminés soit mouraient, soit se rétablissaient avant d'entrer en contact avec de plus vastes populations humaines (Dounias et Froment, 2006). À l'époque moderne, la montée exponentielle du commerce et des déplacements, en termes de volume et de rapidité, a transformé l'épidémiologie des maladies infectieuses émergentes, leur conférant une importance non plus locale mais mondiale – comme l'épidémie actuelle de COVID-19 l'illustre de façon spectaculaire.

Les anciens chasseurs-cueilleurs qui vivent désormais dans des villages permanents mais qui continuent à dépendre du gibier, pour leur propre alimentation ou pour la vente, sont plus susceptibles de contribuer à la diffusion des zoonoses. Ils ont des niveaux plus élevés d'immunoglobulines dans le sang que les agriculteurs, ce qui indique une propension plus élevée aux infections. Les infections entraînent souvent la malnutrition, qui entraîne à son tour une faible résistance et par là une nouvelle infection, suivant un cercle vicieux (Dounias et Froment, 2006).

## EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES INTERACTIONS ENTRE LES FORÊTS ET LA SANTÉ

Le changement climatique d'origine anthropique est un facteur majeur favorisant l'apparition de maladies. Il influe sur les conditions environnementales qui peuvent affecter la survie, la reproduction, l'abondance et la distribution des pathogènes, des vecteurs et des hôtes, de même que les moyens de transmission des maladies et la fréquence des flambées. De plus en plus de preuves suggèrent que les foyers de maladie ou les épidémies pourraient devenir plus fréquents à mesure que le climat continue à changer (PNUE, 2016).

Des problèmes de santé humaine se posent également alors que des espèces forestières irritantes ou allergènes migrent vers de nouveaux habitats ou de nouvelles régions. En Europe, par

exemple, la portée de la processionnaire du chêne, *Thaumetopoea processionea*, s'étend vers le nord (FAO, 2008). Les chenilles de cette espèce sont couvertes de soies contenant une toxine urticante pour la peau et peuvent causer des problèmes respiratoires en cas d'inhalation, aussi la modification de leur étendue est-elle en train de provoquer de nouveaux problèmes de santé publique (Tomalak *et al.*, 2011). En Europe et en Amérique du Nord, la berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), dont la sève phototoxique provoque des cloques et des blessures chez l'homme, pourrait aussi être en train de se répandre à cause du changement climatique, tandis que l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), une cause commune d'allergies dans ces régions, connaît des périodes de végétation plus longues (Lake *et al.*, 2017; Climate Central, 2019).

La fréquence accrue des feux de forêt observée avec les changements climatiques planétaires a aussi un impact sur la santé humaine, au-delà de la menace portée aux vies et aux propriétés, dans la mesure où ces incendies sont

une source majeure de polluants atmosphériques. Plus généralement, en affectant la survie et l'étendue des forêts et de la biodiversité forestière, le changement climatique peut influencer sur les contributions des ressources forestières aux moyens d'existence des populations, à la sécurité alimentaire et à la nutrition, et indirectement sur n'importe laquelle de leurs contributions à la santé humaine.

Cependant, les forêts peuvent aussi aider à atténuer certains des effets du changement climatique liés à la santé, en atténuant la chaleur et en tempérant les débits d'eau et les inondations dérivant de tempêtes de plus en plus intenses – ce qui est d'une importance particulière dans les pays en développement, qui souffrent des plus gros impacts du changement climatique et de la dégradation de l'environnement. L'ombre fournie par les forêts et les arbres urbains peut réduire l'effet d'îlot de chaleur urbain de 4 à 5° C dans certaines circonstances (Tyrväinen *et al.*, 2005; Livesley, McPherson et Calfapietra, 2016).





## 5. Politiques et bonnes pratiques à l'interface entre les forêts, la santé et la nutrition

### «UNE SEULE SANTÉ»

Eu égard à l'interdépendance inextricable entre la santé humaine, la santé animale et la santé environnementale, la meilleure manière de favoriser la santé et le bien-être est de prévenir et atténuer les risques à l'interface entre les hommes, les animaux et leurs divers environnements, au travers d'une démarche intégrée répondant à l'approche «Une seule santé» (figure 9). Cette approche consiste à rassembler les professionnels et décideurs de domaines tels que les forêts, les ressources naturelles, l'agriculture, l'élevage, la santé publique et la nutrition, afin de garantir un équilibre entre tous les secteurs et disciplines majeurs. En incorporant la démarche «Une seule santé» dans les politiques, la législation et la planification budgétaire nationales, les pays peuvent exiger une collaboration intersectorielle et demander, par exemple, aux ministères de la santé de tenir en compte des problématiques liées aux ressources forestières, et inversement aux ministères des forêts de prendre en considération les questions relatives à la santé et à la nutrition dans leur programmation.

L'objectif visant à obtenir des résultats optimaux pour les communautés devrait être pris en compte dans la gestion et la planification des forêts, non seulement pour les zones rurales mais aussi pour les zones périurbaines et urbaines, dans les pays développés comme dans les pays en développement. Ces réflexions se révèlent particulièrement vitales dans le contexte de la dégradation continue des ressources et de l'augmentation attendue de la sévérité des menaces pesant sur les forêts telles que incendies, orages et maladies à transmission vectorielle, qui ont des répercussions considérables sur la santé publique. La planification de l'utilisation des terres en vue de l'expansion urbaine ou agricole devrait tenir compte de l'importance des zones tampons susceptibles d'atténuer les effets potentiels des contacts accrus entre la faune sauvage, les animaux d'élevage et les êtres humains. Par ailleurs, la prévention de diverses formes de malnutrition et de pathologie, notamment les maladies non transmissibles liées à l'alimentation, doit faire partie intégrante du renforcement de la résilience, en particulier parmi les segments les plus vulnérables de la population.

L'élaboration de programmes et interventions réussis dépend non seulement de la coopération intersectorielle mais aussi de l'encouragement à la participation publique et à l'inclusivité. À cette fin, les problèmes de droit foncier forestier doivent être affrontés, afin d'offrir les incitations requises pour que les ressources forestières soient gérées durablement. L'interaction avec l'ensemble des parties prenantes et les communautés locales est essentielle. Des campagnes de communication et de sensibilisation du public sont nécessaires pour encourager une gestion polyvalente des forêts et informer les populations locales sur les moyens de préserver les forêts et de bénéficier des services qu'elles offrent en termes de bien-être. La promotion des pratiques favorisant une bonne santé est importante, tant pour les populations rurales et plus pauvres, qui pourraient avoir des difficultés à accéder aux informations, que pour les populations urbaines, qui pourraient avoir adopté de mauvaises pratiques, comme une alimentation malsaine et des conditions de travail stressantes.

#### HARMONISER LES MESURES DE CONSERVATION AVEC LES MOYENS DE SUBSISTANCE ET LA SANTÉ

Comme cela a été montré dans les chapitres précédents, l'intégrité des écosystèmes sous-tend la santé et le développement humain. Les possibilités de soutenir à la fois la santé des écosystèmes et la santé humaine sont très variées et doivent se fonder sur les

principes de la durabilité, de façon à ce que les populations puissent bénéficier des produits et services procurés par les forêts sans épuiser les ressources sous-jacentes. Il est essentiel de s'attaquer aux causes profondes de la destruction de l'environnement, et d'harmoniser les efforts de conservation avec les initiatives visant à améliorer les moyens d'existence et générer des revenus pour les communautés forestières. Promouvoir la vente de produits forestiers récoltés durablement, notamment des produits comestibles et médicinaux, peut accroître les revenus des populations les plus pauvres, et ainsi leur santé, leur sécurité alimentaire et leur nutrition. Les entreprises d'écotourisme peuvent également contribuer à diversifier les moyens de subsistance ruraux et à créer des emplois.

Dans les pays en développement en particulier, les gardiens de sites sacrés sont des alliés naturels de la conservation de la nature et pourraient faciliter l'acceptation par les populations locales de mesures de conservation nécessaires. En Éthiopie, par exemple, les forêts-églises (des petites bandes de forêt primaire conservées autour de chaque église) sont le centre communautaire de chaque district rural, et le prêtre qui y réside est un leader respecté de la communauté. Les forêts-églises sont restées protégées au fil des générations, tandis qu'une grande part du paysage environnant a été défrichée pour l'agriculture (Lowman et Sinu, 2017).

Les forêts sacrées sont toutefois de très petites parcelles boisées et ne

peuvent pas être vues à elles seules comme une solution. Pour inverser les tendances au déboisement et à la dégradation des forêts, il est important que les communautés forestières aient la possibilité, pour gérer les forêts, d'exercer les mêmes droits que ceux qu'ils exercent sur les forêts sacrées, au moyen de régimes fonciers solides et transparents.

Dans les pays développés, les zones protégées offrent des occasions

exceptionnelles de permettre aux citoyens de faire l'expérience des bienfaits pour la santé et des valeurs spirituelles de la nature. Un exemple de démarche collaborative consiste dans le Groupe de spécialistes sur les valeurs culturelles et spirituelles des aires protégées créé par la Commission mondiale des aires protégées (CMAP) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Le groupe de spécialistes explore l'interface

FIGURE 9. Approche «Une seule santé»



entre les hommes et la nature, promeut une gestion intégrée de l'héritage naturel et culturel et s'emploie à harmoniser les aspirations culturelles et spirituelles avec la conservation de la nature. Son initiative Delos vise à préserver aussi bien la sacralité que la biodiversité des sites sacrés dans les pays développés (UICN – CMAP, 2019).

Pour améliorer les cadres de vie des populations citadines, les initiatives de reboisement et de verdissement menées dans les zones urbaines et périurbaines, de même que les efforts visant à entretenir les forêts existantes, méritent une attention accrue dans les pays développés comme dans les pays en développement.

#### GESTION DURABLE DE LA FAUNE SAUVAGE

Une approche équilibrée de la gestion de la faune est particulièrement importante, à la lueur du rôle joué par la chasse et le commerce d'animaux sauvages dans la nutrition et la médecine traditionnelle, d'une part, et dans la transmission de zoonoses, d'autre part. Alors que le rythme de l'urbanisation s'accélère, la demande de gibier et de produits issus de la faune sauvage de la part des villes en pleine expansion a entraîné une intensification de la chasse, se traduisant parfois par des prélèvements non durables d'animaux. Le problème est compliqué par la perte et le morcellement des habitats naturels (Fa, Currie et Meeuwig, 2003). Des pratiques de gestion durables tout au long de la chaîne des produits à base de gibier sont essentielles pour prévenir le déclin de populations d'espèces sauvages,

qui pourrait avoir des conséquences considérables sur le bien-être des communautés rurales, où la viande de chasse est cruciale pour les moyens d'existence locaux (Golden *et al.*, 2011). Les stratégies de gestion doivent être flexibles, intégrées et en harmonie avec différents intérêts, besoins et priorités. Les stratégies devraient consister notamment à: encourager un mode de chasse viable permettant de répondre à la demande rurale d'une manière durable; limiter la demande urbaine de gibier (fournir des alternatives); promouvoir une gestion participative axée sur les faits, avec le plein engagement et le consentement des communautés; et créer un environnement favorable effectif au travers d'une révision participative des lois nationales sur la chasse, afin de s'assurer qu'elles prennent en compte la sécurité alimentaire, les problèmes de conservation et de santé, le transfert de la jouissance des terres aux peuples autochtones et aux communautés locales et l'établissement de cadres de suivi (Coad *et al.*, 2019).

En réponse à la pandémie de COVID-19, la Chine a interdit la chasse et la consommation de tous les types de gibier. Cependant, une interdiction aussi radicale pourrait engendrer des risques de sécurité alimentaire et nutritionnelle pour des millions d'habitants des forêts. Une approche plus mesurée pour prévenir la transmission de zoonoses consisterait à interdire la consommation de gibier dans les endroits où il existe des sources alternatives de protéines, interdire les marchés traditionnels dans les villes

et mettre un terme au trafic d'animaux sauvages, tout en continuant à autoriser la chasse dans les zones ne disposant pas de sources alternatives de protéines, à condition qu'elle soit pratiquée de manière durable (CIFOR, 2020). Il est également crucial d'insister sur les pratiques sûres et hygiéniques dans l'utilisation du gibier.

### VALORISATION DES CONNAISSANCES TRADITIONNELLES

Les connaissances traditionnelles relatives à l'utilisation des ressources forestières naturelles pour améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition et à des fins médicales sont conservées par les communautés et les cultures au fil des générations, et elles ont une profonde signification culturelle et économique. Il ne s'agit pas d'un bagage simplement statique mais plutôt dynamique, habituellement transmis de manière orale (FAO, 2018b). Les femmes jouent un rôle déterminant dans la préservation du savoir traditionnel. Afin de valoriser leur contribution, il est essentiel de combattre les préjugés et les stéréotypes sexuels à tous les niveaux (encadré 11).

Face à la perte des connaissances traditionnelles concernant les plantes médicinales et les bénéfices qui y sont associés (Reyes-Garcia *et al.*, 2013), il est impératif de mieux comprendre les interactions holistiques entre la nature et la santé humaine. Il faut protéger la biodiversité non seulement «pour le bien de la biodiversité» mais aussi pour renforcer les systèmes naturels qui bénéficient au plus grand nombre de personnes, en particulier les populations pauvres (Heywood, 2017). À



©FAO/Rustam Shagaev

**Les populations forestières doivent avoir le droit de partager les bénéfices de l'utilisation de leurs connaissances traditionnelles concernant la biodiversité forestière (plantes médicinales traditionnellement collectées dans les forêts d'Ouzbékistan).**

cette fin, il est important de faire prendre conscience à quel point la conservation et l'utilisation durable des plantes forestières contribuent à la santé, à la sécurité alimentaire et à la biodiversité.

Comme tous les produits pharmaceutiques, les remèdes végétaux peuvent avoir des effets secondaires indésirables (OMS, 2004). Bien qu'ils soient naturels, les extraits botaniques sont utilisés par la médecine précisément parce qu'ils contiennent des substances chimiques actives sur le plan pharmacologique (Kayne, 2010). La sécurité continue à être une question majeure dans l'utilisation des plantes médicinales, et les organismes de réglementation compétents ont pour impératif de protéger la santé publique en veillant à ce que tous les remèdes à base de plantes soient sûrs et de bonne qualité (Ekor, 2014). Eu égard au statut généralement non réglementé de la médecine traditionnelle et complémentaire et au manque de connaissances concernant

les effets indésirables potentiels des remèdes populaires, il est nécessaire d'appuyer de nouvelles études scientifiques et de développer des pistes en vue de la normalisation et de l'intégration de la médecine traditionnelle dans la médecine moderne. Un nombre croissant de pays reconnaissent déjà le rôle de la médecine traditionnelle et complémentaire dans leurs systèmes de santé nationaux. En 2018, 88 pour cent des États Membres de l'OMS ont reconnu l'utilisation de la

médecine traditionnelle et complémentaire dans leurs politiques, législations, réglementations et programmes formels (OMS, 2019). Cependant, un certain nombre d'obstacles les empêchent de prendre des mesures plus concrètes pour son intégration dans les systèmes de santé nationaux, en particulier le manque de données de recherche et d'appui financier à la recherche sur la médecine traditionnelle et complémentaire; l'absence de mécanismes pour le suivi de la sécurité

#### Encadré 11 Revaloriser les denrées alimentaires traditionnelles

Un nouveau livre de cuisine élaboré par la FAO en Amérique latine et dans les Caraïbes met à l'honneur le savoir féminin et valorise les aliments forestiers traditionnels bons pour la santé. *Salud, saberes y sabores* (Santé, savoirs et saveurs) (FAO, 2018c) est un ensemble de recettes axées sur des plantes comestibles autochtones issues de 20 pays de la région. Des femmes locales présentent des recettes et leur histoire, décrivant des plats à base d'ingrédients tels que les champignons sauvages du Mexique, le pourpier (*Portulaca oleracea*) du Guatemala et le fruit de *Hymenaea courbaril* (courbaril d'Afrique de l'Ouest) du Brésil. Chaque récit contient des informations sur les propriétés nutritionnelles, et parfois médicinales, de l'ingrédient mis en évidence.

Partager les recettes des femmes est un moyen novateur de perpétuer leurs précieuses connaissances sur l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales et comestibles dans le contexte des changements planétaires. *Salud, saberes y sabores* donne une signification réelle au terme «bien manger», tout en encourageant la consommation des cultures familiales locales et des aliments récoltés en forêt, et en reconnaissant le rôle important joué par les femmes rurales et autochtones dans la lutte contre la faim et les problèmes nutritionnels tels que la malnutrition infantile, le surpoids, l'obésité et les carences en micronutriments.



de celle-ci; le manque de mécanismes adéquats pour contrôler et réguler les produits d'origine végétale; le manque d'une expertise qualifiée au sein des autorités sanitaires nationales et des organismes de contrôle;

et l'absence de canaux adéquats pour le partage d'informations sur la médecine traditionnelle et complémentaire entre les autorités sanitaires nationales.



## 6. VOIES À SUIVRE

Les forêts sont essentielles pour atteindre les Objectifs de développement durable (ODD) et le Programme 2030 reconnaît la connexion fondamentale entre les populations et les forêts. Renforcer les

interactions entre les forêts et la santé (encadré 12) peut contribuer, directement ou indirectement, à la réalisation de presque tous les ODD (tableau 3). La gestion durable des forêts (GDF),

### Encadré 12 Principaux faits

- Une bonne nutrition est une composante importante de la santé humaine. De même, une bonne santé est cruciale en termes de nutrition car elle permet au corps d'utiliser pleinement des nutriments vitaux. Par conséquent, lorsque l'on se penche sur leurs interactions avec les forêts, il est essentiel d'aborder la question de la santé et celle de la nutrition en même temps.
- Les forêts fournissent une vaste gamme de biens et services qui sont capitaux pour la santé et le bien-être:
  - des aliments et des plantes médicinales d'origine forestière;
  - des produits pharmaceutiques et nutraceutiques dérivant de produits forestiers;
  - des bénéfices pour la santé physique et physiologique: santé générale, amélioration du poids à la naissance, diminution de la pression sanguine et du poids, renforcement des fonctions du système immunitaire, réduction de la fatigue, contrôle et prévention des maladies non transmissibles liées au stress, à une mauvaise alimentation, à une activité physique insuffisante et à l'obésité (comme les maladies cardiovasculaires et respiratoires, le diabète de type 2 ou certains cancers);
  - des bénéfices pour la santé mentale: réduction du stress, humeur positive, développement comportemental de l'enfant, rétablissement psychologique;
- un meilleur cadre de vie: protection contre la pollution atmosphérique, le vent et le bruit, amélioration du microclimat, préservation des ressources en eau.
- Les forêts sont aussi associées à certains risques pour la santé, comme les maladies infectieuses et les allergies. La gestion durable des forêts peut jouer un rôle à cet égard en limitant les maladies à transmission vectorielle et les zoonoses (telles que la COVID-19), qui sont exacerbées par le déboisement et la dégradation des forêts.

FIGURE 10. Contributions des interactions entre les forêts, la santé et la nutrition aux Objectifs de développement durable



laquelle vise à maintenir et renforcer les valeurs économiques, sociales et environnementales de tous les types de forêts, au bénéfice des générations présentes et futures, constitue l'outil le plus efficace pour assurer une bonne prestation de ces interactions (FNUF, 2007).

Des politiques forestières et une gestion des forêts efficaces, bien mises en œuvre et bien appliquées sont cruciales pour que les forêts puissent conserver leurs fonctions en matière de santé et de nutrition et offrir leurs bienfaits aux citoyens. Les politiques forestières, qui se concentraient traditionnellement principalement sur les contributions économiques de la production de bois, reconnaissent également de plus en plus les services environnementaux rendus par les forêts, mais ne font que commencer à prendre en compte la question de leur contribution à la santé des populations.

Une gestion visant à maximiser les bénéfices pour la santé requiert d'avoir une vision globale et de comprendre quels sont les effets bénéfiques pour la santé procurés par les forêts aux utilisateurs et de quelle manière ces utilisateurs en bénéficient. Cependant, les bienfaits des forêts sur la santé étant intangibles, ils ne sont pas facilement mesurables et ne sont par conséquent pas convenablement reconnus. Des efforts devraient être consacrés au développement de méthodes permettant de mesurer les avantages des forêts pour la santé, ce qui aiderait aussi à obtenir des allocations de ressources pour des initiatives mettant en lien les forêts et la santé.



©FAO/Giuseppe Bizzari

**La pomme de cajou, le faux-fruit de l'anacardier (*Anacardium occidentale*), originaire du nord-est du Brésil, est appréciée pour ses propriétés bénéfiques pour la santé, notamment sa teneur très élevée en vitamine C.**

Les institutions chargées de la gestion des forêts, qu'elles soient gouvernementales ou communautaires, devraient prendre les devants en mettant l'accent sur les bienfaits des forêts sur la santé, et devraient intégrer les aspects liés à la santé et à la nutrition dans la planification de la gestion des forêts. Une telle planification doit adopter une approche intersectorielle, impliquant notamment les écoles, les organismes chargés des parcs, les autorités de santé publique, les services publics, les hôpitaux, la société civile et autres instances. Une collaboration internationale est souhaitable afin de partager les meilleures pratiques ainsi que les informations et données importantes.

Des informations doivent venir étayer les processus décisionnels intersectoriels concernant le suivi des interactions entre les forêts, la nutrition et la santé, notamment des données désagrégées sur, entre autres, le couvert forestier; l'état sanitaire et nutritionnel de la population, en particulier dans les zones boisées et dans les zones urbaines; la composition nutritive

Le Forest Welfare Promotion Act – «loi sur la promotion des bienfaits des forêts sur la santé publique» – (République de Corée, 2015) a été promulgué pour contribuer à améliorer la santé et la qualité de la vie des individus et pour établir des conditions aptes à favoriser leur bien-être, au moyen de services systématiques de santé publique axés sur les forêts, à savoir des prestations fournies à partir de ces dernières, comme les activités culturelles et les loisirs en forêt, l'enseignement forestier et la sylvothérapie.

La loi établit l'obligation pour les autorités étatiques et locales de veiller à ce que toutes les personnes puissent bénéficier des services procurés par les forêts en termes de bien-être et de mettre en place les politiques requises pour étendre ces services à ceux qui n'y ont pas accès. Elle appelle à mettre en place tous les cinq

ans un plan de promotion des bienfaits des forêts sur la santé. À cet effet, le Korea Forest Service – Service coréen des forêts – pourrait mener une enquête de base sur l'offre et la demande de services de santé publique axés sur les forêts, l'état des ressources forestières et les principales conditions d'utilisation des terres.

La loi appelle aussi à établir un système d'information sur la contribution des forêts à la santé publique; fournir des bons permettant de bénéficier des services de bien-être offerts par les forêts; enregistrer les prestataires de services de santé publique axés sur les forêts; et créer un système de certification de ces services. Une attention particulière est portée à la mobilité des personnes handicapées, au soutien aux habitants des villages de montagne et aux emplois prioritaires pour les résidents locaux.

Des règles sont énoncées pour la désignation de «districts bien-être et forêts» (forest welfare districts), ces zones excluant notamment les parcs nationaux et certaines aires protégées. Des réglementations détaillées sont données pour les «entreprises spécialisées dans les services de santé axés sur les forêts» et les «complexes bien-être et forêts» (forest welfare complexes) (des zones où sont rassemblées de multiples installations fournissant des prestations de santé publique axées sur les forêts, afin d'offrir ces services dans le cadre d'un «district bien-être et forêts»).

Cette loi s'est également traduite par la création du Korea Forest Welfare Promotion Institute, institut coréen pour la promotion des bienfaits des forêts sur la santé publique, sous l'égide du Korea Forest Service en avril 2016.

des aliments forestiers locaux; la récolte et la consommation de produits forestiers sauvages pour l'alimentation humaine et animale et à des fins médicinales; le suivi d'animaux sauvages potentiellement vecteurs de maladies; et les connaissances médicinales autochtones et leur application potentielle plus vaste.

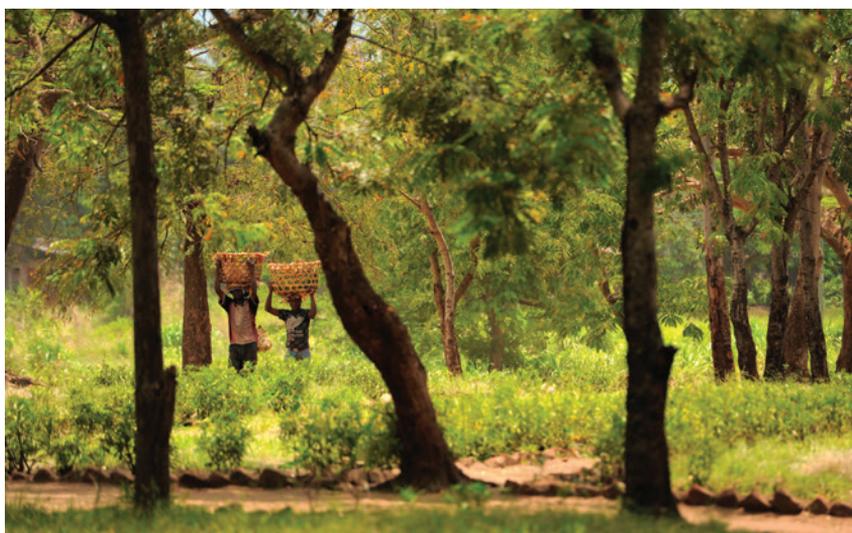
Malgré une sensibilisation du public croissante sur les problématiques de la santé et de l'environnement, de nombreuses personnes ne sont pas engagées activement

dans des comportements qui favorisent la santé des hommes et des écosystèmes. Les interventions visant à encourager un changement de comportement exigent de bien comprendre comment des attitudes spécifiques à l'égard de la nature se traduisent en action et comment les comportements humains peuvent se traduire en résultats positifs, sur la base d'une vision de l'homme comme partie intégrante de la nature et de la nature en lien avec le bien-être de l'homme (FAO et PNUE, 2020).

Pour bien mettre en œuvre des politiques axées sur les bienfaits des forêts sur la santé, une législation les régissant est nécessaire. De telles lois devraient aborder des volets tels que la désignation de forêts à des fins de santé, les plans permettant de gérer ces forêts et de procurer des effets bénéfiques pour la santé, et les réglementations relatives aux entreprises de ce secteur et au personnel qualifié. Le Forest Welfare Promotion Act («loi sur la promotion des bienfaits des forêts sur la santé publique») de la République de Corée en est un bon exemple (encadré 13).

Dans les pays développés, les programmes de sylvothérapie offrent des opportunités aux économies locales en termes de revenus et de création d'emplois. Comme cela a été vu dans le cas du Japon, les programmes reliant les autorités centrales et locales et les résidents locaux peuvent être

un excellent outil pour obtenir les bienfaits environnementaux procurés par les forêts et atteindre des objectifs de développement régional. Le gouvernement central peut aider avec des équipements et des recherches sur la sylvothérapie tandis que les autorités locales et les organisations communautaires peuvent se charger de la commercialisation des services et du développement des techniques et des ressources humaines, et les résidents locaux peuvent générer des revenus en réalisant les programmes et en fournissant l'hébergement. De nouveaux concepts de marketing, comme l'«écotourisme pour la santé», pourraient aider à exploiter les avantages économiques, de sorte que des emplois et des revenus puissent être créés pour les petits propriétaires forestiers et les habitants de la région. Des liens devraient également être établis entre les



©FAO/Daniel Hayduk

La forêt, une source de bien-être (République-Unie de Tanzanie).

systèmes de soins de santé et les systèmes de protection sociale. Par exemple, les assurances sanitaires pourraient être étendues de façon à couvrir les coûts des programmes de sylvothérapie, et des mécanismes tels qu'un système de bons peuvent être introduits, pour s'assurer que les populations défavorisées sur le plan économique et social puissent bénéficier des bienfaits des forêts sur la santé.

Dans la mesure où les tranches d'âge similaires expriment en général des besoins communs, il pourrait être utile de différencier les politiques en fonction des diverses périodes de la vie, de façon à identifier des programmes, des politiques et des services institutionnels répondant aux besoins aux différentes étapes du cycle de vie (Korea Forest Service, 2019).

La reproduction de telles initiatives dans les pays en développement pourrait offrir un mécanisme favorisant le développement durable tout en promouvant l'approche «Une seule santé», la gestion durable des forêts, une bonne nutrition et la santé pour tous.

## RECOMMANDATIONS ESSENTIELLES

- Les effets bénéfiques des forêts sur la santé, et les besoins des populations à cet égard, varieront selon le contexte, en particulier entre les zones rurales et les zones urbaines. La spécificité de ces contextes devrait être prise en compte dans la planification des mesures visant à promouvoir les avantages pour la santé et la nutrition comme élément de la gestion durable des forêts.
- Les pays devraient adopter un cadre lié à l'approche «Une seule santé», mettant l'accent sur les processus décisionnels collaboratifs et les partenariats entre les principaux secteurs, tels que les forêts, l'agriculture (première cause de déboisement), la santé, la nutrition, la sécurité alimentaire, l'eau, l'élevage, l'environnement et le tourisme. La pandémie de COVID-19 représente une occasion unique de mettre à l'honneur et entreprendre des actions communes.
- Un réseau ou une plateforme d'experts, praticiens et décideurs est recommandé, afin de faciliter la collaboration internationale, la discussion collective sur des approches innovantes et le partage des meilleures pratiques, connaissances, données et informations. Un tel réseau peut être développé au moyen d'un partenariat entre organismes gouvernementaux et intergouvernementaux, secteur privé, organisations de la société civile et institutions de recherche.
- Des données relatives aux interactions entre les forêts, la nutrition et la santé devraient être recueillies dans le cadre des inventaires forestiers nationaux et d'autres bases de données nationales pertinentes, afin d'appuyer des décisions politiques et des actions qui soient adaptées à la situation. L'harmonisation avec des systèmes de collecte des données existants devrait faciliter l'évaluation

de ces interactions également au niveau international (par exemple, au travers de l'Évaluation des ressources forestières mondiales).

- Le système d'interactions entre les forêts, la nutrition et la santé offre des pistes pour des options novatrices en matière de politiques, non seulement dans le secteur des forêts mais également dans d'autres secteurs concernés (tels que la santé ou le tourisme). La création de nouvelles entreprises, par exemple les entreprises touristiques axées sur la santé holistique et les forêts thérapeutiques, peuvent créer de nouvelles sources de revenu tout en favorisant la santé physique et mentale.
- Prendre en compte les bienfaits des forêts pour la santé physique et mentale dans les politiques sanitaires et de protection sociale – par exemple en permettant aux assurances santé de couvrir des pratiques thérapeutiques alternatives ou l'utilisation des forêts pour des raisons de santé – pourrait faciliter la collaboration entre le secteur des forêts et le secteur de la santé et améliorer les résultats sanitaires d'ensemble, se traduisant potentiellement par une diminution des dépenses publiques affectées aux soins de santé.
- Pour assurer une mise en œuvre efficace et significative des politiques et pratiques intersectorielles, l'appui et l'engagement politique des ministères concernés sont cruciaux, de même que l'allocation du budget nécessaire.
- La formulation des politiques et la sensibilisation de l'opinion aux interactions entre les forêts, la nutrition et la santé doivent adopter des approches soucieuses de l'égalité des sexes et participatives, et impliquer une vaste gamme de parties prenantes, notamment les populations vivant à l'intérieur et autour des forêts.
- Il est nécessaire de renforcer les capacités tant au niveau communautaire qu'au niveau national pour fournir la base requise pour les changements souhaités et soutenir la contribution des forêts aux vies humaines et, au bout du compte, à la santé et au bien-être des hommes.



# RÉFÉRENCES

- Adhikari, J., Ojha, H. et Bhattarai, B. 2016. Edible forest? Rethinking Nepal's forest governance in the era of food insecurity. *International Forestry Review*, 18(3): 265–279. doi:0.1505/146554816819501646
- Aerts, R., Honnay, O. et Van Nieuwenhuysse, A. 2018. Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Medical Bulletin*, 127: 5–22. doi:10.1093/bmb/ldy021
- Africa, J., Logan, A., Mitchell, R., Korpela, K., Allen, D., Tyrväinen, L., Nisbet, E., Li, Q., Tsunetsugu, Y., Miyazaki, Y. et Spengler, J. 2014. *The Natural Environments Initiative: illustrative review and workshop statement*. Boston, États-Unis d'Amérique, Harvard School of Public Health, Center for Health and the Global Environment.
- Agrawal, A., Cashore, B., Hardin, R., Shepherd, G., Benson, C. et Miller, D. 2013. Economic contributions of forests. Document de travail pour le Forum des Nations Unies sur les forêts, 10e session, Istanbul, Turquie, 8-19 avril 2013.
- Ahenkan, A. et Boon, E. 2011. Improving nutrition and health through non-timber forest products in Ghana. *Journal of Health, Population and Nutrition*, 29(2): 141–148.
- Albrecht, G., Sartore, G.M., Connor, L., Higginbotham, N., Freeman, S., Kelly, B., Stain, H., Tonna, A. et Pollard, G. 2007. Solastalgia: the distress caused by environmental change. *Australasian Psychiatry*, 15: S95–S98.
- Amoly, E., Dadvand, P., Fornas, J., Lopez-Vicente, M., Basagana, X., Julvez, J., Alvarezpedrerol, M., Nieuwenhuijsen, M.J. et Sunyer, J. 2014. Green and blue spaces and behavioral development in Barcelona schoolchildren: the Breathe Project. *Environmental Health Perspectives*, 122: 1351–1358.
- ARC (Alliance des religions et de la conservation). 2010. Monks' community forest in Cambodia wins prestigious Equator Prize [en ligne]. [Citation 4 janvier 2020]. <http://arcworld.org/news.asp?pageID=412>
- Armenteras, D., Espelta, J., Rodríguez, N. et Retana, J. 2017. Deforestation dynamics and drivers in different forest types in Latin America: three decades of studies (1980–2010). *Global Environmental Change*, 46: 139–147.
- Arora-Jonsson, S., Agarwal, S., Pierce Colfer, C., Keene, S., Kurian, P. et Larson, A. 2019. SDG 5: Gender Equality – a precondition for sustainable forestry. In P. Katila, C.J. Pierce Colfer, W. de Jong, G. Galloway, P. Pacheco et G. Winkel, édés. *Sustainable Development*

- Goals: their impacts on forests and people*, pp. 146–177. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.
- Asselin, H. 2015. Indigenous forest knowledge. In K. Peh, R. Corlett et Y. Bergeron, édés. *Routledge handbook of forest ecology*, pp. 586–596. New York, États-Unis d'Amérique, Routledge.
- Azaizeh, H., Fulder, S., Khalil, K. et Said, O. 2003. Ethnomedicinal knowledge of local Arab practitioners in the Middle East region. *Fitoterapia*, 74(1–2): 98–108.
- Baishya, R.A., Sarma, J. et Begum, A. 2013. Forest-based medicinal plants rendering their services to the rural community of Assam, India. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*, 4(4): 10–20.
- Balmford, A., Beresford, J., Green, J., Naidoo, R., Walpole, M. et Manica, A. 2009. A global perspective on trends in nature-based tourism. *PLoS Biology*, 7(6): 13–19. doi:10.1371/journal.pbio.1000144
- Banque mondiale. 2016. Forests generate jobs and income [en ligne]. 16 mars. [Citation 20 juin 2020]. [www.worldbank.org/en/topic/forests/brief/forests-generate-jobs-and-incomes](http://www.worldbank.org/en/topic/forests/brief/forests-generate-jobs-and-incomes)
- Barton, J. et Pretty, J. 2010. What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science and Technology*, 44: 3947–3955.
- Bauch, S.C., Birkenbach, A.M., Pattanayak, S.K. et Sills, E.O. 2015. Public health impacts of ecosystem change in the Brazilian Amazon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(24): 7414–7419. doi:10.1073/pnas.1406495111
- Bell, S., Simpson, M., Tyrväinen, L., Sievänen, T. et Pröbstl, U., édés. 2009. *European forest recreation and tourism: a handbook*. Milton, Royaume-Uni, Taylor et Francis.
- Beyer, K.M., Kaltenbach, A., Szabo, A., Bogar, S., Nieto, F.J. et Malecki, K.M. 2014. Exposure to neighborhood green space and mental health: evidence from the survey of the health of Wisconsin. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11: 3453–3472.
- Bharucha, Z. et Pretty, J. 2010. The roles and values of wild foods in agricultural systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1554): 2913–2926. doi:10.1098/rstb.2010.0123
- Bhattarai, B., Leduc, B., Choudhary, D. et Pandit, B.H. 2009. *Engendering the value chain: the case of community based bay leaf enterprise in Nepal*. Katmandou, Centre international de mise en valeur intégrée des montagnes (ICIMOD).
- Blackwell, S. 2015. Resilience, wellbeing and confidence development at forest schools [en ligne]. In Get children outdoors. [Citation 24 mai 2020]. <http://getchildrenoutdoors.com/resilience-wellbeing-and-confidence-development-at-forest-schools/>
- Blaney, S., Beaudry, M. et Latham, M. 2009. Contribution of natural resources to nutritional status in a protected area of Gabon. *Food and Nutrition Bulletin*, 30(1): 49–62.

- Bloomfield, L.S.P., McIntosh, T.L. et Lambin, E.F. 2020. Habitat fragmentation, livelihood behaviors, and contact between people and nonhuman primates in Africa. *Landscape Ecology*, 35: 985–1000. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-00995-w>
- Bowler, D.E., Buyung-Ali, L.M., Knight, T.M. et Pullin, A.S. 2010. A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments. *BMC Public Health*, 10: 456–466. doi:10.1186/1471-2458-10-456
- Bratman, G.N., Daily, G.C., Levy, B.J. et Gross, J.J. 2015. The benefits of nature experience: improved affect and cognition. *Landscape and Urban Planning*, 138(6): 41–50.
- Bukar, B.B., Dayom, D.W. et Uguru, M.O. 2016. The growing economic importance of medicinal plants and the need for developing countries to harness from it: a mini review. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(5): 42–52.
- Burlingame, B. 2000. Editorial: Wild nutrition. *Journal of Food Composition and Analysis*, 13: 99–100.
- Calogiuri, G. et Chroni, S. 2014. The impact of the natural environment on the promotion of active living: an integrative systematic review. *BMC Public Health*, 14:873. doi:10.1186/1471-2458-14-873
- CBD (Convention sur la diversité biologique). 2011. Protocole de Nagoya sur l'accès aux ressources génétiques et le partage juste et équitable des avantages découlant de leur utilisation relatif à la Convention sur la diversité biologique. Montréal, Canada.
- Chivian, E. et Bernstein, A., éd. 2008. *Sustaining life how human health depends on biodiversity*. Oxford, Royaume-Uni, Oxford University Press.
- Christensen, M., Bhattarai, S., Devkota, S. et Larsen, H.O. 2008. Collection and use of wild edible fungi in Nepal. *Economic Botany*, 62(1): 1223.
- Chun, M.H., Chang, M.C. et Lee, S.J. 2017. The effect of forest therapy on depression and anxiety in patients with chronic stroke. *International Journal of Neuroscience*, 127: 199203.
- CIFOR (Centre de recherche forestière internationale). 2020. COVID-19 and wild meat [en ligne]. Feature. [Citation 25 mai 2020]. [www.cifor.org/feature/covid-19-and-wild-meat](http://www.cifor.org/feature/covid-19-and-wild-meat)
- Climate Central. 2019. Pollen problems: climate change, the growing season, and America's allergies [en ligne]. Document de recherche. 27 mars. [Citation 20 juin 2020]. [www.climatecentral.org/news/report-pollen-allergies-climate-change](http://www.climatecentral.org/news/report-pollen-allergies-climate-change)
- Coad, L., Fa, J., Abernathy, K., Van Vliet, N., Santamaria, C., Wilkie, S., El Biziri, H.R., Ingram, D.J., Cawthorn, D. et Nasi, R. 2019. *Towards a sustainable, participatory and inclusive wildmeat sector*. Bogor, Indonésie, CIFOR.
- CSD, CFRLA et AIFFM (Campaign for Survival and Dignity, Community Forest Rights Learning Group et All India Forum of Forest Movements). 2020. Impact of COVID-19 outbreak and lock down measures on tribal and forest dwellers. Rapport pour le Ministère des affaires tribales et autres ministères concernés, Inde.
- Dadvand, P., Hariri, S., Abbasi, B., Heshmat, R., Qorbani, M., Esmail Motlagh, M., Basagana,

- X. et Kelishadi, R. 2019. Use of green spaces, self satisfaction and social contacts in adolescents: a population based CASPIAN-V study. *Environmental Research*, 168: 171–177.
- Derks, J., Giessen, L. et Winkel, G. 2020. COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. *Forest Policy and Economics*, 118. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102253>
- de Vries, S., van Dillen, S., Groenewegen, P. et Spreeuwenberg, P. 2013. Streetscape greenery and health: stress, social cohesion and physical activity as mediators. *Social Science and Medicine*, 94: 26–33.
- Dounias, E. et Froment, A. 2006. Lorsque les chasseurs-cueilleurs deviennent sédentaires: les conséquences pour le régime alimentaire et la santé. *Unasylva*, 224: 26–33.
- Dounias, E. et Ichikawa, M. 2017. Seasonal bushmeat hunger in Congo basin. *EcoHealth*, 14: 575–590.
- Duke, J.A. et Ayensu, E.S. 1985. *Medicinal plants of China*. 2 Vols. Algonac, Michigan, États-Unis d'Amérique, Reference Publications.
- Edwards, D., Fredman, P., Jensen, F.S., Kajala, L., Sievänen, T. et Vistad, O.I. 2013. Review and evaluation of existing international nature-based recreation and tourism indicators and related issues. In *Social indicators in the forest sector in northern Europe: a review focusing on nature-based recreation and tourism*, pp. 15–30. Copenhagen, Conseil des Ministres nordique. <https://doi.org/10.6027/9789289328913-3-en>
- Ege, M.J., Mayer, M., Normand, A.C., Genuneit, J., Cookson, W.O.C.M., Braun-Fahrländer, C., Heederik, D., Piarroux, R. et von Mutius, E. 2011. Exposure to environmental microorganisms and childhood asthma. *New England Journal of Medicine*, 364(8): 701–709. doi:10.1056/NEJMoa1007302
- Ekor, M. 2014. The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology*, 4: 177.
- Endamana, D., Akwah Neba, G., Angu Angu, K. et Shepherd, G. 2015. The linkage between forest resources, the livelihoods of rural households and possible contributions to sustainable development goals in the developing countries of the Central African region. XIV<sup>e</sup> Congrès forestier mondial, Durban, Afrique du Sud, 7-11 septembre 2015. (disponible sur [www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/linkage\\_forest\\_livelihood\\_0.pdf](http://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/linkage_forest_livelihood_0.pdf)).
- Évaluation des écosystèmes pour le millénaire 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC, Island Press.
- Fa, J.E., Currie, D. et Meeuwig, J. 2003. Bushmeat and food security in the Congo Basin: linkages between wildlife and people's future. *Environmental Conservation*, 30: 71–78.
- Faber Taylor, A. et Kuo, F.E. 2006. Is contact with nature important for healthy child development? State of the evidence. In C. Spencer et M. Blades, éd. *Children and their environments: learning, using and designing spaces*, pp. 124–140. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.

- Fabricant, D.S. et Farnsworth, N.R. 2001. The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl. 1): 69–75. doi:10.1289/ehp.01109s169
- Falconer, J. et Arnold, J.E.M. 1988. Forests, trees and household food security. Network Paper 7a. Social Forestry Network. Available at: [www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/1268.pdf](http://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/1268.pdf)
- FAO. 2006. Les forêts et la santé humaine. *Unasylva*, Vol. 224.
- FAO. 2008. Climate-related transboundary pests and diseases. Document de travail technique de la Consultation d'experts, 25-27 février, pour la Conférence de haut niveau sur la sécurité alimentaire: les défis du changement climatique et de la bioénergie, 3-5 juin. HLC/08/BAK/4. Rome.
- FAO. 2011. *Les forêts au service de la nutrition et de la sécurité alimentaire*. Rome. (disponible sur <http://www.fao.org/3/i2011f/i2011f00.pdf>).
- FAO. 2014. *La situation des forêts du monde 2014: Mieux tirer parti des avantages socioéconomiques des forêts*. Rome.
- FAO. 2015. Évaluation des ressources forestières mondiales 2015 – référence. Rome.
- FAO. 2016. *Save and grow in practice: maize rice wheat – a guide to sustainable cereal production*. Rome.
- FAO. 2017a. *Living in and from the forests of Central Africa*. Non-Wood Forest Products No. 21. Rome.
- FAO. 2017b. *Sustainable woodfuel for food security: A smart choice: green, renewable and affordable*. Document de travail. Rome.
- FAO. 2018a. *La situation des forêts du monde 2018 – Les forêts au service du développement durable*. Rome.
- FAO. 2018b. Module: Health benefits from forests [en ligne]. Boîte à outils de la gestion durable des forêts (GDF). [Citation 20 juin 2020]. [www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/health-benefits-from-forests/credits/en/?type=111](http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/health-benefits-from-forests/credits/en/?type=111)
- FAO. 2018c. *Salud, saberes y sabores*. Santiago, Bureau régional de la FAO pour l'Amérique latine et les Caraïbes. Disponible sur [www.fao.org/3/i8269ES/i8269es.pdf](http://www.fao.org/3/i8269ES/i8269es.pdf)
- FAO. 2020. Base de données FAOSTAT [en ligne]. [Citation 10 juin 2020]. [www.fao.org/faostat](http://www.fao.org/faostat)
- FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF (FAO, Fonds international de développement agricole, Organisation mondiale de la santé, Programme alimentaire mondial et Fonds des Nations Unies pour l'enfance). 2019. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2019*. Rome.
- FAO et PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2020. *La situation des forêts du monde 2020 – Forêts, biodiversité et activité humaine*. Rome. <http://www.fao.org/3/ca8642fr/online/ca8642fr.html>
- FAO et OMS. 2019 [édition anglaise] [édition française: 2020]. *Régimes alimentaires sains et durables – Principes directeurs*. Rome.

- Ferris, R., Collinson, C., Wanda, K., Jagwe, J. et Wright, P. 2001. Evaluating the marketing opportunities for shea nut and shea nut processed products in Uganda. Greenwich, Royaume-Uni, University of Greenwich, Natural Resources Institute.
- Flannigan, C. et Dietze, B. 2017. Children, outdoor play, and loose parts. *Journal of Childhood Studies*, 42(4): 53–60.
- FNUF (Forum des Nations Unies sur les forêts). 2007. Rapport de la septième session, 24 février 2006 et 16-27 avril 2007. New York, États-Unis d'Amérique, Nations Unies.
- Franco, L.S., Shanahan, D.F. et Fuller, R.A. 2017. A review of the benefits of nature experiences: more than meets the eye. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14: 864.
- Fredman, P. et Tyrväinen, L. 2010. Frontiers in nature-based tourism. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*. 10: 177–189. doi:10.1080/15022250.2010.502365
- Freeway viagens. 2020. Banho de floresta – São Bento do Sapucaí e Aiuruoca – Férias de Julho [en ligne]. [Citation 10 juin 2020]. <https://freeway.tur.br/banho-de-floresta-ferias-sao-bento-do-sapucaí-e-aiuruoca> [en portugais].
- Fritz-Vietta, N.V.M. 2016. What can forest values tell us about human well-being? Insights from two biosphere reserves in Madagascar. *Landscape and Planning*, 147: 28–37.
- Galway, L.P., Acharya, Y. et Jones, A.D. 2018. Deforestation and child diet diversity: a geospatial analysis of 15 sub-Saharan African countries. *Health and Place*, 51: 78–88.
- Gidlow, C.J., Jones, M.V., Hurst, G., Masterson, D., Clark-Carter, D., Tarvainen, M.P., Smith, G. et Nieuwenhuijsen, M. 2016. Where to put your best foot forward: psycho physiological responses to walking in natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 45: 22–29.
- Giles-Corti, B., Broomhall, M.H., Knuiiman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., Lange, A. et Donovan, R.J. 2005. Increasing walking: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space? *American Journal of Preventive Medicine*, 28: 169–176.
- Golden, C.D., Fernald, L.C.H., Brashares, J.S., Rasolofoniaina, B.J.R. et Kremen, C. 2011. Benefits of wildlife consumption to child nutrition in a biodiversity hotspot. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108: 19653–19656.
- Gosnell, H. et Abrams, J. 2011. Amenity migration: diverse conceptualizations of drivers, socioeconomic dimensions, and emerging challenges. *GeoJournal*, 76: 303–322.
- Grazuleviene, R., Vencloviene, J., Kubilius, R., Grizas, V., Dedele, A., Grazulevičius, T., Ceponiene, I., Tamulevičiute-Prasciene, E., Nieuwenhuijsen, M.J., Jones, M. et Gidlow, C. 2015. The effect of park and urban environments on coronary artery disease patients: a randomized trial. *BioMed Research International*, Article 403012. <https://doi.org/10.1155/2015/403012>
- Grahn, P., Tenggart Ivarsson, C., Stigsdotter, U. et Bengtsson, I.-L. 2010. Using affordances as a health promoting tool in a therapeutic garden. In C. Ward Thompson, P. Aspinall et S. Bell, édés. *Innovative approaches to researching landscape and health*, pp. 116–154. Open Space: People Space 2. New York, États-Unis d'Amérique, Routledge.

- Guerra, C.A., Snow, R.W. et Hay, S.I. 2006. A global assessment of closed forests, deforestation and malaria risk. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 100: 189–204.
- Hanski, I., von Hertzen, L., Fyhrquist, N., Koskinen, K., Torppa, K., Laatikainen, T., Karisola, P., Auvinen, P., Paulin, L., Mäkelä, M.J., Vartiainen, E., Kosunen, T.U., Alenius, H. et Haahtela, T. 2012. Biodiversity, human microbiota, and allergy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(21): 8334–8339.
- Hartig, T., Evans, G.W., Jamner, L.D., Davis, D.S. et Gärling, T. 2003. Tracking restoration in natural and urban field settings. *Journal of Environmental Psychology*, 23: 109–123.
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S. et Frumkin, H. 2014. Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35: 207–228.
- Heiman, M.L. et Greenway, F.L. 2016. A healthy gastrointestinal microbiome is dependent on dietary diversity. *Molecular Metabolism*, 5(5): 317–320. doi:10.1016/j.molmet.2016.02.005.
- Heywood, V.H. 2017. Plant conservation in the Anthropocene – challenges and future prospects. *Plant Diversity*, 39(6): 314–330. <https://doi.org/10.1016/j.pld.2017.10.004>
- Hickey, G.M., Pouliot, M., Smith-Hall, C., Wunder, S. et Nielsen, M.R. 2016. Quantifying the economic contribution of wild food harvests to rural livelihoods: a global-comparative analysis. *Food Policy*, 62: 122–132.
- Horiuchi, M., Endo, J., Akatsuka, S., Uno, T., Hasegawa, T. et Seko, Y. 2013. Influence of forest walking on blood pressure, profile of mood states, and stress markers from the viewpoint of aging. *Journal of Aging and Gerontology*, 1: 9–17.
- Hunter-Adams, J., Yongsi, B., Dzasi, K., Parnell, S., Boufford, J., Pieterse, E. et Oni, T. 2017. How to address non-communicable diseases in urban Africa. *Lancet Diabetes and Endocrinology*, 5(12): 932–934. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(17\)30220-6](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(17)30220-6)
- Ickowitz, A., Powell, B., Salim M.A. et Sunderland, T.C. 2014. Dietary quality and tree cover in Africa. *Global Environmental Change*, 24: 287–294.
- IMN (Indigenous Media Network). 2020. Karen people revived their ancient ritual, “Kroh Yee” (village closure) to fight against Covid-19 [en ligne]. IMN Voices. [Citation 5 juin 2020]. <https://imnvoices.com/karen-people-revived-their-ancient-ritual-kroh-yee-village-closure-to-fight-against-covid-19>
- Instituto Alana. 2020. Criança e Natureza [site web]. [Citation 20 juin 2020]. <https://criancaenatureza.org.br/para-que-existimos/>
- Isted, A. 2013. An investigation into the benefits of forest school intervention for young people with ADHD in the education system. Mémoire de B.A. Londres, University of Greenwich.
- Jamnadass, R., Dawson, I.K., Anegebeh, P., Asaah, E., Atangana, A., Cordeiro, N.J., Hendrickx, H., Henneh, S., Kadu, C., Kattah, C., Misbah, M., Muchugi, A., Munjuga, M., Mwaura, L., Ndangalasi, H., Njau, C.S., Nyame, S.K., Ofori, D., Pephrah, T. et Simons, T. 2010. *Allanblackia*, a new tree crop in Africa for the global food industry: market development, smallholder cultivation and biodiversity management. *Forests, Trees and Livelihoods*, 19: 251–268.

- Jamnadass, R.H., McMullin, S., Iiyama, M., Dawson, I., Powell, B., Termote, C., Ickowitz, A., Kehlenbeck, K., Vinceti B. et Van Vliet, N. 2015. Understanding the roles of forests and tree-based systems in food provision. *In* V. Bhaskar, C. Wildburger et S. Mansourian, édés. *Forests, trees and landscapes for food security and nutrition – a global assessment report*, pp. 26–49. IUFRO World Series Vol. 33. Vienne, IUFRO.
- Jäppinen, J.P., Tyrväinen, L., Reinikainen, M. et Ojala, A. 2014. Nature for health and well-being in Finland: results and recommendations from the Argumenta project “Ecosystem Services and Human Health” (2013–2014). Finnish Environment Institute Report 2014/35. Helsinki, Multiprint Oy. [en finlandais, avec résumé en anglais].
- Jeon, J.Y., Yeon, P.S. et Shin, W.S. 2018. The influence of indirect nature experience on human system. *Forest Science and Technology*, 14(1): 29–32.
- Johns, T. et Maund, P. 2006. Biodiversité forestière, nutrition et santé des populations dans les systèmes de production alimentaire orientés vers le marché. *Unasylva*, 224: 34–40.
- Johnson, K.B., Jacob, A. et Brown, M.E. 2013. Forest cover associated with improved child health and nutrition: evidence from the Malawi Demographic and Health Survey and satellite data. *Global Health: Science and Practice*, 1(2): 237–248.
- Kaplan, R. 1993. Urban forestry and the workplace. *In* P.H. Gobster, ed. *Managing urban and high-use recreation settings*, pp. 41–45. General Technical Report NC-163. St. Paul, Minnesota, États-Unis d'Amérique, Service des forêts des États-Unis.
- Kaplan, R. et Kaplan, S. 1989. *The experience of nature: a psychological perspective*. New York, États-Unis d'Amérique, Cambridge University Press.
- Katona, P. et Katona-Apte, J. 2008. The interaction between nutrition and infection. *Clinical Infectious Diseases*, (46)10: 1582–1588. <https://doi.org/10.1086/587658>
- Kayne, S. 2010. *Traditional medicine: a global perspective*. Londres, Pharmaceutical Press.
- Keesing, F., Belden, L.K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C.D., Holt, R.D., Hudson, P., Jolles, A., Jones, K.E., Mitchell, C.E., Myers, S.S., Bogich, T. et Ostfeld, R.S. 2010. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468: 647–652.
- Khatri, D.I.L., Shrestha, K., Ojha, H., Paudel, G., Paudel, N. et Pain, A. 2017. Reframing community forest governance for food security in Nepal. *Environmental Conservation*, 44(2): 174–182.
- Kim, B., Jeong, H., Park, S. et Lee, S. 2015. Forest adjuvant anti-cancer therapy to enhance natural cytotoxicity in urban women with breast cancer: a preliminary prospective interventional study. *European Journal of Integrative Medicine*, 7: 474–478.
- Kmietowicz, Z. 2017. Red meat consumption is linked to higher risk of death from most major causes. *BMJ*, 35: j2241. doi:<https://doi.org/10.1136/bmj.j2241>
- Korea Forest Service. 2019. Forest Welfare Promotion Plan. Service coréen des forêts. Séoul.
- Kotte, D. 2019. Forest therapy in Germany. *In* D. Kotte, Q. Li, W.S. Shin et A. Michalsen,

- éd. *International handbook of forest therapy*, pp. 321–336. Newcastle upon Tyne, Royaume-Uni, Cambridge Scholars Publishing.
- Kumar, R. et Tewari, A.K. 2018. Isolation of medicinally important constituents from rare and exotic medicinal plants. In A. Tewari et S. Tiwari, éd. *Synthesis of medicinal agents from plants*, pp. 229–256. Amsterdam, Elsevier.
- Kuo, M. 2015. How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in Psychology*, 6: 1093.
- Lake, I.R., Jones, N.R., Agnew, M., Goodess, C.M., Giorgi, F., Hamaoui-Laguel, L., Semenov, M.A., Solomon, F., Storkey, J., Vautard, R. et Epstein, M.M. 2017. climate change and future pollen allergy in Europe. *Environmental Health Perspectives*, 125(3): 385–391.
- Lanki, T., Siponen, T., Ojala, A., Korpela, K., Pennanen, A., Tiittanen, P., Tsunetsugu, Y., Kagawa, T. et Tyrväinen, L. 2017. Acute effects of visits to urban green environments on cardiovascular physiology: a field experiment. *Environmental Research*, 159: 176–185.
- Li, Q., Morimoto, K., Nakadai, A., Inagaki, H., Katsumata, M., Shimizu, T., Hirata, K., Suauki, H. et Miyazaki, Y. 2007. Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 20: 3–8.
- Li, Q., Kobayashi, M., Wakayama, Y., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Hirata, K., Shimizu, T., Kawada, T., Park, B.J., Ohira, T., Kagawa, T. et Miyazaki, Y. 2009. Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function. *International Journal of Immunopathology and Pharmacology*, 22(4): 951–959. doi:10.1177/039463200902200410
- Li, Q., Otsuka, T., Kobayashi, M., Wakayama, Y., Inagaki, H., Katsumata, M., Hirata, Y., Li, Y., Hirata, K., Shimizu, T., Suzuki, H., Kawada, T. et Kagawa, T. 2011. Acute effects of walking in forest environments on cardiovascular and metabolic parameters. *European Journal of Applied Physiology*, 111: 2845–2853.
- Livesley, S., McPherson, E. et Calfapietra, C. 2016. The urban forest and ecosystem services: impacts on urban water, heat, and pollution cycles at the tree, street, and city scale. *Journal of Environmental Quality*, 45: 119–124.
- Lo, H.C., Hsieh, C., Lin, F.-Y. et Hsu, T.-H. 2013. A systematic review of the mysterious caterpillar fungus *Ophiocordyceps sinensis* in Dong-Chong Xia Cao and related bioactive ingredients. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 3(1): 16–32.
- Lovrić, M. 2016. European household survey on consumption and collection of NWFPs. Présentation à la Conférence finale de StarTree, Barcelone, Espagne, 14 octobre. (disponible sur [http://intra.tesaf.unipd.it/pettenella/papers/Barcelona\\_HH\\_Survey.pdf](http://intra.tesaf.unipd.it/pettenella/papers/Barcelona_HH_Survey.pdf)).
- Lowman, M.D. et Sinu, P.A. 2017. Can the spiritual values of forests inspire effective conservation? *BioScience*, 67(8): 688–690.
- Maas, J., Verheij, R.A., Groenewegen, P.P., de Vries, S. et Spreeuwenberg, P. 2006. Green space, urbanity and health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health*, 60: 587–592.

- Malik, A.R., Wani, A.H., Bhat, M.Y. et Parveen, S. 2017. Ethnomycological knowledge of some wild mushrooms of northern districts of Jammu and Kashmir, India. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 10(9): 399–405. doi:10.22159/ajpcr.2017.v10i9.17641
- Mallarach, J.-M., ed. 2012. *Spiritual values of protected areas of Europe*. Workshop Proceedings. BfN-Skripten 322. Bonn, Allemagne, Agence fédérale pour la conservation de la nature.
- Maller, C., Townsend, M., St Leger, L., Henderson-Wilson, C., Pryor, A., Prosser, L., et Moore, M. 2008. Healthy Parks Healthy People: the health benefits of contact with nature in a park context – a review of relevant literature. 2<sup>e</sup> éd. Burwood, Melbourne, Australie, Deakin University et Parks Victoria. (disponible sur: [www.deakin.edu.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0016/310750/HPHP-2nd-Edition.pdf](http://www.deakin.edu.au/_data/assets/pdf_file/0016/310750/HPHP-2nd-Edition.pdf)).
- Manes, F., Marando, F., Capotorti, G., Blasi, C., Salvatori, E., Fusaro, L., Ciancarella, L., Mircea, M., Marchetti, M., Chirici, G. et Munafò, M. 2016. Regulating ecosystem services of forests in ten Italian metropolitan cities: air quality improvement by PM<sub>10</sub> and O<sub>3</sub> removal. *Ecological Indicators*, 67: 425–440.
- Markevych, I., Schoierer, J., Hartig, T., Chudnovsky, A., Hystad, P., Dzhambov, A.M., de Vries, S., Triguero-Mas, M., Brauer, M., Nieuwenhuijsen, M.J., Lupp, G., Richardson, E.A., Astell-Burt, T., Dimitrova, D., Feng, X., Sadeh, M., Standl, M., Heinrich, J. et Fuertes, E. 2017. Exploring pathways linking greenspace to health: theoretical and methodological guidance. *Environmental Research*, 158: 301–317.
- Marmot, M. 2002. The influence of income on health: views of an epidemiologist. *Health Affairs*, 21(2): 31–46. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.21.2.31>
- Martens, D. et Bauer, N. 2013. Natural environments – a resource for public health and wellbeing. A literature review. In E. Noethammer, ed. *Psychology of wellbeing: theory, perspectives and practice*, pp. 173–217. New York, États-Unis d'Amérique, Novas Science.
- Marušáková, L. et Sallmannshofer, M., éd. 2019. *Human health and sustainable forest management*. Bratislava, Forest Europe Liaison Unit.
- McFarlane, R., Barry, J., Cissé, G., Gislason, M., Gruca, M., Higgs, K., Horwitz, P., Nguyen, G.H., O'Sullivan, J., Sahu, S. et Butler, C. 2019. SDG 3: Good Health and Well-Being – framing targets to maximise co-benefits for forests and people. In P. Katila, C.J. Pierce Colfer, W. de Jong, G. Galloway, P. Pacheco et G. Winkel, éd. *Sustainable Development Goals: their impacts on forests and people*, pp. 72–107. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.
- Meijän polku. 2020. Liiku ja huilaa Keski-Suomessa 2017–2047 [Move and rest in Central Finland 2017–2047] [en ligne]. [Citation 10 juin 2020]. [www.meijanpolku.fi](http://www.meijanpolku.fi) [en finlandais].
- Mitchell, R. 2013. Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Social Science and Medicine*, 91: 130–134.

- Mitchell, R. et Popham, F. 2008. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *Lancet*, 372: 1655–1660.
- Morris, J., O'Brien, L., Ambrose-Oji, B., Lawrence, A. et Carter, C. 2011. Access for all? Barriers to accessing woodlands and forests in Britain. *Local Environment*, 16: 375–396.
- Muriuki, J. 2006. Les forêts comme pharmacopée: identification de nouveaux traitements antipaludéens à base de plantes. *Unasylva*, 224: 24–25.
- Mytton, O.T., Townsend, N., Rutter, H. et Foster, C. 2012. Green space and physical activity: an observational study using Health Survey for England data. *Health Place*, 18(5): 1034–1041.
- National Trust, Royaume-Uni. 2019. Woodland sounds boost wellbeing, according to new study [en ligne]. Communiqué de presse, 12 septembre 2019. [Citation 10 juin 2020]. [www.nationaltrust.org.uk/press-release/woodland-sounds-boost-wellbeing-according-to-new-study](http://www.nationaltrust.org.uk/press-release/woodland-sounds-boost-wellbeing-according-to-new-study)
- Nations Unies. 2019. *World urbanization prospects – the 2018 revision*. ST/ESA/SER.A/420. New York, États-Unis d'Amérique.
- Nilsson, M., Sangster, C., Gallis, T., Hartig, T., de Vries, S., Seeland, K. et Schipperijn, J. éd. 2011. *Forest, trees and human health and well-being*. Dordrecht, Pays-Bas, Springer Science.
- Nirmal, S., Pal, S., Otimenyin, S., Aye, T., Mostafa, E., Kundu, S., Amirthalingam, R., Subhash et Mandal, C. 2013. Contribution of herbal products in global market. *Pharma Review*, novembre-décembre: 95–104.
- Nowak, D., Crane, D. et Stevens, J. 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry and Urban Greening*, 4: 115–123.
- O'Brien, L. 2009. Learning outdoors: the forest school approach. *Education 3–13*, 37(1): 45–60.
- OCDE et UE (Organisation de coopération et de développement économiques et Union européenne). 2018. *Health at a glance: Europe 2018: state of health in the EU cycle*. Paris et Bruxelles. [https://doi.org/10.1787/health\\_glance\\_eur-2018-en](https://doi.org/10.1787/health_glance_eur-2018-en)
- Ogle, B., Dung, N., Thanh Do, T. et Hambraeus, L. 2001. The contribution of wild vegetables to micronutrient intakes among women: an example from the Mekong Delta, Vietnam. *Ecology of Food and Nutrition*, 40: 159–184. doi:10.1080/03670244.2001.9991646
- Ohenjo, N.O., Willis, R., Jackson, D., Nettleton, C., Good, K. et Mugarura, B. 2006. Health of Indigenous people in Africa. *Lancet*, 367: 1937–1946.
- Ojala, A., Neuvonen, M., Leinikka, M., Huotilainen, M., Yli-Viikari, A. et Tyrväinen, L. 2019. Virtuaaliluontoympäristöt työhyvinvoinnin voimavarana. Virtunature-tutkimushankkeen loppuraportti [Virtual nature environments supporting occupational health. Final report of Virtunature project]. Helsinki, Luonnonvarakeskus

- (Luke). (disponible sur <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/544530>). [en finlandais, avec résumé en anglais].
- Olivero, J., Fa, J.E., Real, R., Márquez, A.L., Farfán, M.A., Vargas, J.M., Gaveau, D.L.A., Salim, M.A., Park, D., Suter, J., King, S., Leendertz, S.A., Sheil, D. et Nasi, R. 2017. Recent loss of closed forests is associated with Ebola virus disease outbreaks. *Scientific Reports*, 7: Article 14291. doi:10.1038/s41598-017-14727-9
- OMS (Organisation mondiale de la santé). 2004. *WHO Guidelines on Safety Monitoring of Herbal Medicines in Pharmacovigilance Systems*. Genève, Suisse.
- OMS. 2008. *Smoke and malaria: are interventions to reduce exposure to indoor air pollution likely to increase exposure to mosquitoes and malaria?* Genève, Suisse.
- OMS. 2016. *Urban green spaces and health*. Copenhague, Bureau régional de l’OMS pour l’Europe. (disponible sur [www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/321971/Urban-green-spaces-and-health-review-evidence.pdf)).
- OMS. 2018a. Non communicable diseases [en ligne]. 1<sup>er</sup> juin. [Citation 20 juin 2020]. [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/noncommunicable-diseases)
- OMS 2018b. Global health estimates: disease burden by cause, age, sex, by country and by region, 2000–2016 [en ligne]. [Citation 5 janvier 2018]. Genève, Suisse. [www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html)
- OMS 2018c. *World Malaria Report 2018*. Genève, Suisse.
- OMS. 2018d. Household air pollution and health [en ligne]. 8 mai. [Citation 21 juin 2020]. [www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health](http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/household-air-pollution-and-health)
- OMS. 2019. *Global report on traditional and complementary medicine*. Genève, Suisse.
- OMS. 2020. Micronutrient deficiencies [en ligne]. [Citation 10 juin 2020]. [www.who.int/nutrition/topics/vad/en/](http://www.who.int/nutrition/topics/vad/en/)
- OMS et ONU-Habitat. 2016. *Global report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development*. Genève, Suisse. (disponible sur [www.who.int/kobe\\_centre/measuring/urban-global-report/en](http://www.who.int/kobe_centre/measuring/urban-global-report/en)).
- OMS et UNICEF (Fonds des Nations Unies pour l’enfance). 2000. *Global water supply and sanitation assessment 2000 report*. Genève, Suisse, Programme commun OMS/UNICEF de surveillance de l’approvisionnement en eau et de l’assainissement.
- Padal, S.B., Chandrasekhar, P. et Vijakumar, Y. 2013. Traditional uses of plants by the tribal communities of Salugu Panchayati of Paderu Mandalam, Visakhapatnam District, Andhra Pradesh, India. *International Journal of Computational Engineering Research*, 3(5): 98–103.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T. et Miyazaki, Y. 2010. The physiological effects of *Shinrin-yoku* (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15(1): 18–26.
- Petrovska, B.B. 2012. Historical review of medicinal plants’ usage. *Pharmacognosy Review*, 6(11): 1–5. doi:10.4103/0973-7847.95849
- Pierce Colfer, C.J., ed. 2012. *Human health and forests: a global overview of issues*,

- practice, and policy*. People and Plants International – Conservation Series. Londres, Earthscan.
- Pierce Colfer, C.J., Sheil, D. et Kishi, M. 2006. *Forests and human health: assessing the evidence*. CIFOR Occasional Paper No. 45. Bogor, Indonésie, CIFOR.
- Pietilä, M., Neuvonen, M., Borodulin, K., Korpela, K., Sievänen, T. et Tyrväinen, L. 2015. Relationships between exposure to urban green spaces, physical activity and self-rated health. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 10: 44–54.
- PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement). 2016. Zoonoses: blurred lines of emergent disease and ecosystem health. In *UNEP Frontiers 2016 report – emerging issues of environmental concern*, pp. 18–30. Nairobi.
- PNUE. 2020. Six nature facts related to coronaviruses [en ligne]. 8 Avril. [Citation 24 mai 2020]. [www.unenvironment.org/news-and-stories/story/six-nature-facts-related-coronaviruses](http://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/six-nature-facts-related-coronaviruses)
- Pope, D., Tisdall, R., Middleton, J., Verma, A., van Ameijden, E., Birt, C. et Bruce, N.G. 2015. Quality of and access to green space in relation to psychological distress: results from a population-based cross-sectional study as part of the EURO-URHIS 2 project. *European Journal of Public Health*, 28(1): 35–38.
- Popkin, B.M. 2017. Relationship between shifts in food system dynamics and acceleration of the global nutrition transition. *Nutrition Reviews*, 75(2): 73–82. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuw064>
- Potter, J.D. 2017. Red and processed meat, and human and planetary health. *BMJ*, 357: j2190.
- Powell, B., Hall, J. & Johns, T. 2011. Effects of forest cover and use on dietary intake in the East Usambara Mountains, Tanzania. *International Forestry Review*, 13(3): 305–317. doi: 10.1505/146554811798293944
- Prescott, S., Larcombe, D.L., Logan, A., West, C., Burks, W., Caraballo, L., Levin, M., Van Etten, E., Horwitz, P., Kozyrskyj, A. et Campbell, D. 2017. The skin microbiome: impact of modern environments on skin ecology, barrier integrity, and systemic immune programming. *World Allergy Organization Journal*, 10(1): 29. doi:10.1186/s40413-017-0160-5
- Pyhälä, A., Orozco, A.O. et Counsell, S. 2016. *Protected areas in the Congo Basin: failing both people and biodiversity?* Londres, Rainforest Foundation.
- Pyky, R., Neuvonen, M., Kangas, K., Ojala, A., Lanki, T., Borodulin, K. et Tyrväinen, L. 2018. Individual and environmental factors associated with green exercise in urban and suburban areas. *Health and Place*, 55: 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.11.001>
- Randrianarivony, T.N., Ramarosandratana, A.V., Andriamihajarivo, T.H., Rakotoarivony, F., Jeannoda, V.H., Randrianasolo, A. et Bussmann, R.W. 2017. The most used medicinal plants by communities in Mahaboboka, Amboronabo, Mikoboka, Southwestern Madagascar. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13: 19. doi:10.1186/s13002-017-0147-x

- Rao, V.R. et Arora, R.K. 2004. Rationale for conservation of medicinal plants. In P.A. Batugal, J. Kanniah, S.Y. Lee et J.T. Oliver, éd. *Medicinal plants research in Asia*, Vol. 1, *The framework and project work plans*, pp. 7–22. Kuala Lumpur, Institut international des ressources phylogénétiques (IPGRI) [remplacé par Bioversity International].
- Rasolofoson, R.A., Hanauer, M.M., Pappinen, A., Fisher, B. et Ricketts, T.H. 2018. Impacts of forests on children's diet in rural areas across 27 developing countries. *Science Advances*, 4(8). doi:10.1126/sciadv.aat2853
- République de Corée. 2015. Forest Welfare Promotion Act. 27 mars. Séoul. (disponible sur <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/kor167032.pdf>).
- Reyes-García, V., Guèze, M., Luz, A.C., Paneque-Gálvez, J., Macía, M.J., Orta-Martínez, M., Pino, J. et Rubio-Campillo, X. 2013. Evidence of traditional knowledge loss among a contemporary Indigenous society. *Evolution and Human Behaviour*, 34(4): 249–257.
- Robinson, J.M. et Breed, M.F. 2019. Green prescriptions and their co-benefits: integrative strategies for public and environmental health. *Challenges*, 10(1): 9. <https://doi.org/10.3390/challe10010009>
- Rook, G.A. 2013. Regulation of the immune system by biodiversity from the natural environment: an ecosystem service essential to health. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(46): 18360–18367.
- Rowland, D., Blackie, R.R., Powell, B., Djoudi, H., Vergles, E., Vinceti, B. et Ickowitz, A. 2015. Direct contributions of dry forests to nutrition: a review. *International Forestry Review*, 17(S2): 45–53
- Ruokolainen, L., Paalanen, L., Karkman, A., Laatikainen, T., von Hertzen, L., Vlasoff, T., Markelova, O., Masyuk, V., Auvinen, P., Paulin, L., Alenius, H., Fyhrquist, N., Hanski, I., Mäkelä, M.J., Zilber, E., Jousilahti, P., Vartiainen, E. et Haahtela, T. 2017. Significant disparities in allergy prevalence and microbiota between the young people in Finnish and Russian Karelia. *Clinical and Experimental Allergy*, 47: 665–674.
- Ruokolainen, L., von Hertzen, L., Fyhrquist, N., Laatikainen, T., Lehtomäki, J., Auvinen, P. et Knip, M. 2015. Green areas around homes reduce atopic sensitization in children. *Allergy*, 70(2): 195–202.
- Schippmann, U., Leaman, D. et Cunningham, A. 2002. Impact of cultivation and gathering of medicinal plants on biodiversity: global trends and issues. In *Biodiversity and the ecosystem approach in agriculture, forestry and fisheries*. Proceedings, satellite event on the occasion of the ninth regular session of the Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 12-13 octobre 2002. Rome, FAO.
- Schulp, C.J.E., Thuiller, W. et Verburg, P.H. 2014. Wild food in Europe: a synthesis of

- knowledge and data of terrestrial wild food as an ecosystem service. *Ecological Economics*, 105: 292–305.
- Seo, S., Park, S., Park, C., Yoon, W., Choung, J. et Yoo, Y. 2015. Clinical and immunological effects of a forest trip in children with asthma and atopic dermatitis. *Iranian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 14(1): 28–36.
- Shepherd, G., Kazoora, C. et Mueller, E. 2013. *Forests, livelihoods and poverty alleviation: the case of Uganda*. Forestry Policy and Institutions Working Paper No. 32. Rome, FAO.
- Shin, W. et Kim, S. 2007. The influence of forest experience on alcoholics' depression level. *Journal of Korean Forestry Society*, 96: 203–207.
- Shrestha, U.B. et Bawa, K.S. 2014. Economic contribution of Chinese caterpillar fungus to the livelihoods of mountain communities in Nepal. *Biological Conservation*, 177: 194–202.
- Sievänen, T. et Neuvonen, M., édés. 2011. Luonnon virkistyskäyttö 2010 [Loisirs de plein air 2010]. Documents de travail de l'Institut de recherche forestière finlandais 212. (disponible sur [www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp212.htm](http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2011/mwp212.htm)). [en finlandais].
- Singh, R.K., Chang, H.W., Yan, D., Lee, K.M., Ucmak, D., Wong, K., Abrouk, M., Farahnik, B., Nakamura, M., Zhu, T.H., Bhutani, T. et Liao, W. 2017. Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of Translational Medicine*, 15(1): 73. <https://doi.org/10.1186/s12967-017-1175-y>
- Singha, K., Pati, B.R., Mondal, K.C. et Das Mohapatra, P.K. 2017. Study of nutritional and antibacterial potential of some wild edible mushrooms from Gurguripal Ecoforest, West Bengal, India. *Indian Journal of Biotechnology*, 16: 222–227.
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Lundell, Y., Dolling, A., Wiklund, U., Karlsson, M., Carlberg, B. et Slunga Järholm, L. 2014. Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder. *Urban Forestry and Urban Greening*, 13: 344–354.
- Sonntag-Öström, E., Nordin, M., Slunga Järholm, L., Lundell, Y., Brännström, R. et Dolling, A. 2011. Can the boreal forest be used for rehabilitation and recovery from stress-related exhaustion? A pilot study. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 26(3): 245–256.
- Stigsdotter, U.K. 2015. Nature, health and design. *Alam Cipta*, 8(Special Issue 2): 85–92.
- Still, J. 2003. Use of animal products in traditional Chinese medicine: environmental impact and health hazards. *Complementary Therapies in Medicine*, 11(2): 118–122.
- Stloukal, L., Holding, C., Kaaria, S., Guarascio, F. et Gunewardena, N. 2013. Les forêts, la sécurité alimentaire et la parité hommes-femmes. *Unasylva*, 241: 37–44.
- Strife, S. et Downey, L. 2009. Childhood development and access to nature: a new direction for environmental inequality research. *Organization and Environment*, 22(1): 99–122. doi:10.1177/1086026609333340

- ten Brink, P., Mutafoglu, K., Schweitzer, J.-P., Kettunen, M., Twigger-Ross, C., Baker, J., Kuipers, Y., Emonts, M., Tyrväinen, L., Hujala, T. et Ojala, A. 2016. *The health and social benefits of nature and biodiversity protection*. A report for the European Commission. ENV.B.3/ETU/2014/0039. Londres et Bruxelles, Institut pour une politique européenne de l'environnement.
- Teychenne, M., Ball, K. et Salmon, J. 2008. Physical activity and likelihood of depression in adults: a review. *Preventive Medicine*, 46(5): 397–411.
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whear, R., Barton, J. et Depledge, M.H. 2011. Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental well-being than physical activity indoors? A systematic review. *Environmental Science and Technology*, 45(5): 1761–1772.
- Tirivayi, N., Osei, D., Mbuvi, D., Nodoro, R., Hunns, A. et Ma, Q. 2020. *Social protection for forest-dependent communities – a framework of action for expanding coverage and strengthening coherence between forestry and social protection*. Document de travail. Rome, FAO. [En cours d'élaboration]
- Tomalak, M., Rossi, E., Ferrini, F. et Moro, P.A. 2011. Negative aspects and hazardous effects of forest environment on human health. In K. Nilsson, M. Sangster, C. Gallis, T. Hartig, S. de Vries, K. Seeland et J. Schipperijn, édés. *Forests, trees and human health*, pp. 77–124. Dordrecht, Pays-Bas, Springer.
- Tomita, A., Vandormael, A. M., Cuadros, D., Di Minin, E., Heikinheimo, V., Tanser, F., Slotow, R. et Burns, J.K. 2017. Green environment and incident depression in South Africa: A geospatial analysis and mental health implications in a resource-limited setting. *Lancet Planetary Health*, 1: e152–e162.
- Triguero-Mas, M., Davdand, P., Cirach, M., Martínez, D., Medina, A., Mompert, A., Basagaña, X., Gražulevičienė, R. et Nieuwenhuijsen, M.J. 2015. Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms. *Environment International*, 77: 35–41.
- Triguero-Mas, M., Gidlow, C.J., Martínez, D., de Bont, J., Carrasco-Turigas, G., Martínez-Íñiguez, T., Hurst, G., Masterson, D., Donaire-Gonzalez, D., Seto, E., Jones, M.V. et Nieuwenhuijsen, M.J. 2017. The effect of randomised exposure to different types of natural outdoor environments compared to exposure to an urban environment on people with indications of psychological distress in Catalonia. *PLoS One*, 12: e0172200.
- Tsunetsugu, Y., Lee, Y. et Tyrväinen, L. 2013. Physiological and psychological effects of viewing urban forest landscapes assessed by multiple measurements. *Landscape and Urban Planning*, 113: 90–93.
- Tsunetsugu, Y., Park, B.J. et Miyazaki, Y. 2010. Trends in research related to “Shinrin-yoku” (taking in the forest atmosphere or forest bathing) in Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15: 27.
- Tyrväinen, L., Bauer, N. et O'Brien, L. 2019. Impacts of forests on human health

- and well-being. In L. Marusakova et M. Sallmanshofer, édés. *Human health and sustainable forest management*, pp. 30–57. Bratislava, Forest Europe Liaison Unit.
- Tyrväinen, L., Ojala, A., Korpela, K., Tsunetsugu, Y., Kawaga, T. et Lanki, T. 2014. The influence of urban green environments on stress relief measures: a field experiment. *Journal of Environmental Psychology*, 38: 1–9.
- Tyrväinen, L., Pauleit, S., Seeland, K. et de Vries, S. 2005. Benefits and uses of urban forests and trees. In K. Nilsson, T.B. Randrup et C.C. Konijnendijk, édés. *Urban forests and trees in Europe: a reference book*, pp. 81–114. Berlin, Springer Verlag.
- Tyrväinen, L., Savonen, E-R. et Simkin, J. 2017. Kohti suomalaista terveyst Metsän mallia [Towards a Finnish model of health forests]. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus [Natural Resource and Bioeconomy Research] 11/2017. Helsinki, Luonnonvarakeskus. (disponible sur <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/538373>). [en finlandais].
- UICN – CMAP (Union internationale pour la conservation de la nature – Commission mondiale des aires protégées). 2019. The Delos Initiative [en ligne]. [Citation 5 mai 2020]. [www.med-ina.org/delos](http://www.med-ina.org/delos)
- Vanaken, G.-J. et Danckaerts, M. 2018. Impact of green space exposure on children's and adolescents' mental health: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12): 2668. doi:10.3390/ijerph15122668
- van den Berg, A.E. et van den Berg, C.G. 2011. A comparison of children with ADHD in a natural and built setting. *Child Care Health and Development*, 37: 430–439.
- van den Bosch, M.A., Östergren, P.O., Grahn, P., Skärbäck, E. et Währborg, P. 2015. Moving to serene nature may prevent poor mental health – results from a Swedish longitudinal cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12: 7974–7989.
- van Huis, A., Van Itterbeek, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G. et Vantomme, P. 2013 [édition anglaise] [édition française: 2014]. *Insectes comestibles – Perspectives pour la sécurité alimentaire et l'alimentation animale*. Étude FAO: Forêt n° 171. Rome, FAO.
- Vantomme, P., Göhler, D. et N'Deckere-Ziangba, F. 2004. Contribution of forest insects to food security and forest conservation: the example of caterpillars in Central Africa. ODI Wildlife Policy Briefing No. 3.
- Vinceti, B., Termote, C., Ickowitz, A., Powell, B., Kehlenbeck, K. et Hunter, D. 2013. The contribution of forests and trees to sustainable diets. *Sustainability*, 5: 4797–4824. doi:10.3390/su5114797
- von Hertzen, L., Hanski, I. et Haahela, T. 2011. Natural immunity: biodiversity loss and inflammatory diseases are two global megatrends that might be related. *EMBO Reports*, 12: 1089–1093. <https://doi.org/10.1038/embor.2011.195>

- Walter, S. 2001. *Non-wood forest products in Africa: a regional and national overview*. Working paper FOPW/01/1. Rome, FAO.
- White, M.P., Alcock, I., Wheeler, B.W. et Depledge, M.H., 2013. Would you be happier living in a greener urban area? A fixed-effects analysis of panel data. *Psychology Science*, 24: 920–928.
- Wilcox, B.A. et Ellis, B. 2006. Les forêts et les maladies infectieuses émergentes chez l'homme. *Unasylva*, 224: 11–18.
- Williams, F. 2017. Can trees heal people? [en ligne]. [Citation 11 juin 2020]. <https://ideas.ted.com/can-trees-heal-people/>
- Yang, J., McBride, J., Zhou, J. et Sun, Z. 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban Forestry and Urban Greening*, 3: 65–78.







Les forêts offrent, directement ou indirectement, d'importants avantages qui bénéficient à la santé de tous les êtres humains – non seulement pour ceux dont l'existence est étroitement liée aux écosystèmes forestiers mais aussi pour ceux qui vivent loin des forêts, notamment pour les populations urbaines. La reconnaissance de l'importance des forêts en matière de sécurité alimentaire et de nutrition s'est considérablement accrue au cours des dernières années, mais leur rôle dans la santé humaine a reçu moins d'attention. La nutrition et la santé sont intrinsèquement liées: un bon état nutritionnel ne peut être obtenu sans un bon état de santé et inversement.

Par conséquent, lorsque l'on se penche sur leurs interactions avec les forêts, il est essentiel d'aborder la question de la santé et celle de la nutrition en même temps.

Les forêts sont toutefois également à l'origine d'une vaste gamme d'effets bénéfiques pour la santé et le bien-être qui vont au-delà de ceux en général associés au cadre de la sécurité alimentaire et de la nutrition.

Cette publication examine les multiples interactions entre les forêts et la santé humaine et présente des recommandations en vue de créer un environnement propice dans lequel les personnes puissent en bénéficier. Conçu pour les praticiens et les responsables politiques œuvrant dans un large éventail de domaines – des forêts à la sécurité alimentaire, de la nutrition et de la santé à l'utilisation des terres et à la planification urbaine –, ce document stimulera, on l'espère, l'intérêt des lecteurs et incitera à élargir la collaboration intersectorielle, l'étendant à un nouvel ensemble de parties prenantes afin que les forêts puissent exprimer pleinement leur aptitude à améliorer le bien-être des populations.

*Pour plus d'information veuillez contacter:*

Division des forêts - Ressources naturelles et production durable  
FO-Publications@fao.org  
www.fao.org/forestry/fr

**Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture**  
Rome, Italie

ISBN 978-92-5-134749-2 ISSN 2708-1206



9 789251 347492

CB1468FR/1/09.21