

# l'environnement

Les ressources naturelles en Suisse

INTERVIEW

Promouvoir les technologies environnementales

⊕ P.10

FUTUR

À quoi ressembleront les paysages en 2050 ?

⊕ P.41

REPORTAGE

Une journée avec un randonneur 5G

⊕ P.45

FOCUS | P. 12

## INDISPENSABLE : LA FORêt

Elle régule le climat,  
protège des dangers naturels  
et fournit un matériau  
de construction renouvelable.

Quelles sont les mesures à prendre  
pour qu'elle offre encore ces services  
à l'avenir ?



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Précieuses  
forêts  
P.27



bafu.admin.ch/magazine

# 360°

- 04 **Aperçu**
- 06 **Conseils**
- 07 **Formation**
- 08 **Balade**
- 10 **Interview**  
Développer les technologies environnementales

## Focus

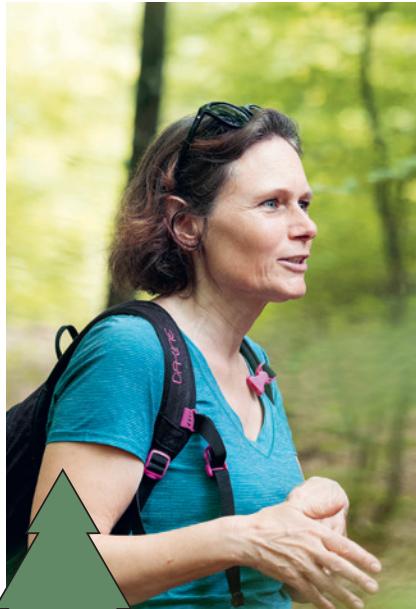
- 15 **Promenade**  
La forêt : entre utilisation et protection
- 19 **Pollution**  
Des forêts menacées par l'excès d'azote
- 22 **Risque d'incendie**  
Le cercle vicieux des feux de forêt
- 27 **Visualisation**  
La biodiversité, condition d'une forêt fonctionnelle
- 31 **Rajeunissement forestier**  
Préserver l'effet protecteur de la forêt
- 35 **Arborisation**  
Foresterie urbaine et agroforesterie

# 360°

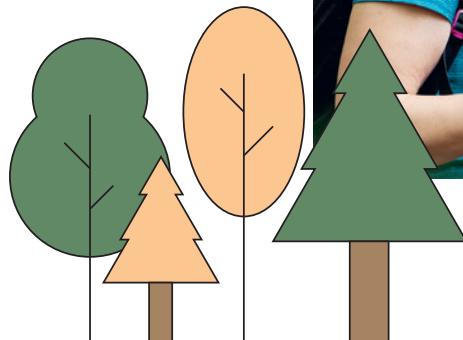
- 38 **Rencontre**  
Sur la voie d'un comportement respectueux envers le climat
- 41 **Paysages**  
Les bénéfices de l'adaptation
- 45 **Rayonnement**  
À la rencontre d'un randonneur 5G
- 48 **À votre porte**
- 50 **Question de nature**

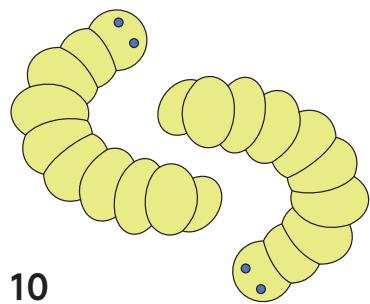


15



19





10

À PROPOS DE NOUS

Vous voulez suivre l'actualité liée à l'environnement et adopter les bons réflexes ? Ce magazine peut vous y aider.

Abonnez-vous à « l'environnement » sous [bafu.admin.ch/servicelecteurs](http://bafu.admin.ch/servicelecteurs). Les articles ainsi que les numéros précédents sont disponibles en ligne sous : [bafu.admin.ch/magazine](http://bafu.admin.ch/magazine).

Le magazine est gratuit.

ÉDITO ▶

## La forêt et son inestimable valeur



Par Katrin Schneeberger  
Directrice de l'OVEV

La forêt est associée à tant de souvenirs : les conversations animées lors de promenades, les rires d'enfants qui résonnent dans les sous-bois, les pantalons collés par la résine, le goût des cervelas ou encore les cueillettes de champignons plus ou moins réussies.

Mais les forêts représentent bien plus que cela. Nous en avons à nouveau pris conscience cet été lorsque l'équivalent de 140 terrains de football est parti en fumée en Valais, empêchant ainsi la population de profiter des ressources récréatives et protectrices de la forêt et mettant en péril de nombreux animaux, qui ont subitement perdu leur habitat.

La forêt joue un rôle capital. Elle nous protège des dangers naturels, nous procure de la fraîcheur en été, nous fournit une matière première renouvelable : le bois, pour nous chauffer en hiver. La forêt crée des emplois. Elle abrite des animaux et des plantes. Elle stocke le CO<sub>2</sub>, purifie l'air et filtre les polluants grâce à ses sols. Selon une étude de l'OVEV, la valeur récréative de la forêt suisse est estimée à 3,9 milliards de francs par an. Autrement dit, la valeur de nos arbres et de l'écosystème forestier est simplement considérable.

Cependant, la forêt est sous pression : les changements climatiques l'affectent, et les apports d'azote menacent les sols forestiers et le système racinaire des arbres. Dans certaines régions, des espèces envahissantes mettent en danger des peuplements d'arbres entiers. De nombreux progrès ont été réalisés par exemple en matière de biodiversité, mais il reste encore beaucoup à faire.

Face à ce que ces espaces représentent pour nous et ce qu'ils nous apportent, il faut s'interroger : comment devons et pouvons-nous agir en faveur de nos forêts ? Notre magazine se consacre aujourd'hui à la richesse essentielle que constitue la forêt.

Nous vous souhaitons une bonne lecture.

# 360°



« Pour les consommateurs, il est difficile de distinguer chez les entreprises un véritable engagement écologique d'une déclaration mensongère », déclare Sophie Michaud Gigon, secrétaire générale de la Fédération romande des consommateurs.

## Lutte contre le greenwashing

La publicité vante de plus en plus les atouts « écologiques » d'un bien ou d'un service. Selon un récent rapport de la Commission européenne, 53 % de ces déclarations s'avèrent vagues, trompeuses ou infondées. Aussi, une plainte a été déposée cet été par le groupe de protection

des consommateurs auprès du Secrétariat d'État à l'économie contre huit entreprises suisses pour *greenwashing* ou concurrence déloyale. Au niveau politique, des parlementaires ont demandé au Conseil fédéral de légiférer en la matière, car il n'existe aucune base légale sur le sujet à l'heure actuelle.

## Alerte au scarabée vorace

Le scarabée japonais est dangereux : plus de 300 espèces de plantes lui plaisent et il est capable de détruire des récoltes entières. Cet insecte, doté d'élytres de couleur cuivre, a été observé pour la première fois en Suisse en 2017, au Tessin. Mi-juillet 2023, un foyer a été découvert dans la ville de Kloten. Comme les femelles pondent leurs œufs dans les sols humides, une interdiction d'arrosage des espaces verts était en vigueur dans la zone infestée. Afin d'éviter que l'espèce ne se propage, les habitants de Kloten ne pouvaient transporter aucun déchet végétal en dehors de la ville. La présence du coléoptère a également été confirmée dans le Haut-Valais. Il est donc conseillé à toute personne qui passe le col du Simplon de vérifier qu'aucun ravageur ne s'est logé dans ses vêtements, ses bagages ou son véhicule.

## L'OBJET

### Les pailles en papier



Remplacer les pailles en plastique par des pailles en papier ? Une fausse bonne idée, indique une étude belge publiée le 24 août dernier dans la revue scientifique « Food Additives and Contaminants ». En cause : les PFAS, aussi appelés polluants éternels qui nuisent à la fois aux humains et à l'environnement. Les pailles en papier en contiendraient même trois fois plus que celles en plastique. Selon l'étude, seules celles en inox seraient exemptes de ces polluants.

## La crise de la biodiversité suscite peu d'intérêt

Seuls 3 % des personnes interrogées voient la perte de biodiversité comme un danger pour la planète, selon une étude mandatée par la fondation Pusch et BirdLife Suisse.

## La population de castors augmente

D'après le dernier recensement, près de 4900 castors vivent en Suisse et au Liechtenstein. Cela représente une augmentation de 8 % par an par rapport à 2008.

## Plus de plastique que de poissons

D'ici à 2050, le poids des déchets présents dans les océans pourrait dépasser celui des poissons, d'après la fondation Ellen MacArthur.

## ▼ LE CHIFFRE

1,5°C

En juillet, la température moyenne mondiale a augmenté de 1,5°C par rapport à l'ère pré-industrielle. Un chiffre symbolique, puisqu'il a été fixé, selon l'Accord de Paris de 2017, comme la limite annuelle à ne pas dépasser. Même si le chiffre correspond ici à une moyenne mensuelle, il rappelle l'urgence de freiner le réchauffement.

## L'ANIMAL

**L'abeille****Des mesures simples pour la survie de l'abeille**

Laisser fleurir le trèfle ou la luzerne avant de faucher ou renoncer à l'éclateur, un dispositif qui réduit le temps de séchage du fourrage, mais qui nuit aux insectes : ces mesures font partie des conseils issus d'une étude menée auprès de 1500 agriculteurs bernois, vaudois et jurassiens. Elles permettent d'esquisser des solutions pour la survie des abeilles, essentielles à la pollinisation et donc à la reproduction des plantes.

**Des appâts inoffensifs**

Saviez-vous que les appâts en plastique perdus dans les cours d'eau lors de la pêche mettent des dizaines de milliers d'années à disparaître ? Certains modèles contiennent aussi des plastifiants toxiques pour les organismes aquatiques. La start-up bernoise Capt'n Greenfin a développé avec la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest des appâts solubles dans l'eau et digestibles par les poissons. [captngreenfin.ch](http://captngreenfin.ch)

**La réduction de CO<sub>2</sub> est rentable**

Entre 2018 et 2021, les entreprises ont pu réduire leurs émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre de près de 14 % tout en augmentant leurs chiffres d'affaires de 8 % en moyenne. C'est ce qu'indique l'organisation CDP (anciennement Carbon Disclosure Project) qui a étudié des centaines d'entreprises européennes issues de 17 branches.

## AGENDA ▼

**JUSQU'AU DIMANCHE 19.05.24****Exposition « Ramène ta coquille »**

Suite au projet de science participative mené en 2022 invitant la population à apporter des coquilles d'escargots vides au Musée, une exposition dévoile les précieuses trouvailles. Les pièces seront ensuite intégrées à la collection scientifique de l'institution. En effet, depuis sa fondation en 1829, le Musée de la nature n'a jamais constitué de collection d'escargots de la région.

📍 Musée de la nature du Valais, Sion

⌚ MA – DI de 11:00 – 17:00

**SAMEDI 13.01.24****Le blaireau, ce super-héros !**

Une sortie pour les enfants (7–12 ans) à la découverte du blaireau, alternant des activités d'observation et des jeux afin de découvrir cet animal mystérieux, est organisée par le WWF. Sur inscription, 10 francs.

📍 Gare de Lausanne

⌚ 10:00 – 16:00

↗ [bit.ly/3EXQ6ZR](https://bit.ly/3EXQ6ZR)

L'ENVIRONNEMENT 4-23

**JUSQU'AU DIMANCHE 31.12.23****« Charbon – bon vieux fossile »**

Cette exposition retrace l'histoire du charbon en Suisse, et notamment sa production en Valais, avant d'évoquer les pistes que poursuit le Canton pour s'en émanciper.

📍 Musée des sciences de la Terre, Martigny

⌚ MA, JE, SA, DI de 13:00 à 17:00

**MARDI 07.11.23****Atelier Fêtes Zéro Gaspi**

Que ce soit pour Noël ou un anniversaire, découvrez des astuces pour réaliser des recettes de fêtes en évitant le gaspillage ou les déchets excessifs. L'atelier propose des conseils et la conception de plats qui pourront être dégustés ensuite. Gratuit, sur inscription.

📍 Carouge, Genève

⌚ 19:00 – 20:00

↗ [bit.ly/3PVEs7T](https://bit.ly/3PVEs7T)

**LIVRE**

**«La conduite du futur. 57 véhicules électriques pour la mobilité de demain»**



Paul d'Orléans,  
Éd. Gestalten  
52 fr. 55

Conçu par le grand spécialiste américain de l'histoire et de la culture de la moto Paul d'Orléans, cet ouvrage dresse un vaste panorama des véhicules de demain. Ainsi, 57 engins électriques sont présentés, avec de belles photos valorisant les objets de notre mobilité d'avenir, représentés dans le décor qu'ils pourraient connaître. Car ces engins avant-gardistes permettent d'imaginer de nouveaux usages, de nouvelles activités en extérieur sans connaître les effets secondaires néfastes (bruit, pollution, consommation excessive de ressources), inévitables jusque-là. L'auteur rappelle que ces motos, vélos, voitures électriques et toutes leurs déclinaisons envisageables sont nés d'un rêve : développer des véhicules respectueux de l'environnement sans perdre leur intérêt essentiel : la joie de rouler.

**PODCAST**

**Le ver(t) dans l'assiette ?**

Le podcast « Le ver(t) dans l'assiette ? » propose des enquêtes immersives auprès des acteurs de l'agriculture biologique en Suisse. Les épisodes, animés par la journaliste et nutritionniste Rachel Richterich, abordent des problématiques spécifiques à certains produits agricoles (salades sous cellophane, carottes citadines, blé high-tech), mais parlent aussi de sujets plus transversaux tels que la fixation des prix des denrées agricoles, le défi de la main-d'œuvre ou le « grand saut » de la reconversion vers l'agriculture biologique. En tout, dix épisodes sont proposés, d'une douzaine de minutes chacun, soit un format accessible pour se faire une idée sur la question. Le podcast est diffusé par le magazine *L'illustre* et produit par Nous Prod.

**LIVRE**

**«Flore des friches urbaines»**



A. Muratet, M. Muratet,  
M. Pellaton,  
Éd. Les presses du réel,  
40 fr.

À travers 600 photographies et 800 dessins originaux, le lecteur pourra reconnaître et nommer quelque 300 plantes que l'on croise au quotidien, souvent sans les prendre en considération. Parue en novembre 2022, cette nouvelle édition augmentée de la flore de référence prenant place dans les friches urbaines est le fruit de vingt ans d'études et de relevés floristiques en des lieux variés. Ce livre invite aussi à poser un regard neuf et donne envie de partir à la découverte de sites a priori peu attractifs que sont les zones postindustrielles désaffectées, les vergers à l'abandon, les terrains délaissés le long des voies ferrées ou des cours d'eau qui, sans en avoir l'air, abritent une biodiversité – végétale et animale – étonnante et riche.

**QUIZ**

**Climpact.ch**

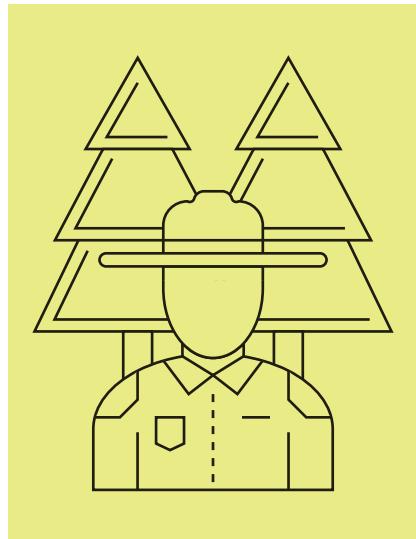
Il existe de nombreux sites internet interactifs permettant de calculer son empreinte écologique, avec des conseils pour la minimiser. Une équipe de recherche de l'EPFL est allée plus loin en proposant Climpact.ch, un quiz en ligne qui demande à l'usager d'évaluer la différence entre deux actions en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>. Par exemple, acheter une paire de chaussures neuves comparé à boire de l'eau en bouteille de PET recyclé pendant un an. But de l'opération : mieux comprendre la manière dont les individus perçoivent l'impact de leurs actions en matière de protection de l'environnement. [climpact.ch](http://climpact.ch)



### Comment acheter intelligemment

Dans les supermarchés, une diversité impressionnante de fruits et légumes sont disponibles tout au long de l'année. Et il est parfois difficile de s'y retrouver parmi la multitude de labels promettant des produits respectueux de la nature et équitables. Acheter de manière durable devient parfois compliqué. Le projet «CLEVER – consommer durable» de la fondation Biovision montre aux élèves comment faire des choix d'achat respectueux de l'environnement et responsables sous la forme d'ateliers et grâce à une exposition interactive. Les élèves choisissent des produits vendus en supermarché et les scannent pour obtenir des informations sur leur fabrication. Dans le cas des produits animaux, par exemple, les conditions d'élevage et l'alimentation des bêtes sont détaillées. À la fin, chaque participant reçoit un ticket avec le bilan écologique de ses achats et des conseils applicables au quotidien.

[bit.ly/3EL8Njg](http://bit.ly/3EL8Njg)



### THE JOB

#### Ranger

Avec des compétences en matière de communication, de gestion des flux de visiteurs et de mise en valeur de la nature et du paysage, le ranger a pour mission de gérer l'accueil du public en milieu naturel. Il peut renforcer des équipes de gardes-faune, gardes-pêche ou gardes forestiers, afin de prévenir et limiter d'éventuels comportements inappropriés venant de la population et du boom des activités de loisirs en plein air. Le diplôme s'acquierte après une année de cours au Centre forestier de formation de Lyss (BE).

### Comprendre la forêt

#### et transmettre les connaissances

La forêt est bien plus qu'un regroupement d'arbres. La fondation Silviva propose dans le cadre de la formation CAS Éducation à l'environnement par la nature un cours permettant aux enseignants, aux scientifiques et aux personnes qui souhaitent changer d'orientation d'approfondir leurs connaissances des interrelations importantes de l'écosystème forestier et d'apprendre à les transmettre de manière vivante. Le cours porte non seulement sur les plantes, les animaux et les champignons forestiers et leurs fonctions et interdépendances dans l'écosystème forestier, mais aussi sur des aspects importants de la gestion forestière. Il a lieu sur quatre samedis dans la forêt du Längholz, à Biel. (Date limite d'inscription : 2 février 2024) [bit.ly/46zEqrl](http://bit.ly/46zEqrl)

### Formation pour le zéro net

Encore aujourd'hui, la majorité de nos activités sont directement ou indirectement liées à l'utilisation d'énergies fossiles. Or, la Suisse doit réduire ses émissions de gaz à effet de serre à zéro d'ici à 2050, ce qui réclame un changement sociétal radical. Comment la formation professionnelle et la formation continue peuvent-elles y contribuer? De quelles compétences ont besoin les personnes qui apprennent un nouveau métier ou qui souhaitent suivre une formation continue pour contribuer à la création d'une «société zéro net»? Le 28 février 2024, les offices fédéraux de l'environnement (OFEV) et de l'énergie (OFEN) invitent les acteurs et actrices de la formation professionnelle pour déterminer de façon concrète comment la formation professionnelle peut contribuer à un avenir durable. [bit.ly/462MEc0](http://bit.ly/462MEc0)

### Escape game

Imaginez un musée vide dans lequel vous seriez bloqués jusqu'en 2049, obligé de trouver des solutions pour survivre. L'Escape game AL2049, créé par l'Alimentarium en collaboration avec le Laboratoire d'innovation pédagogique de l'Université de Genève, invite à s'interroger sur la durabilité de l'alimentation. Les participants disposent d'une tablette pour créer virtuellement, au sein du musée, des cultures végétales, des ateliers de transformation ou encore un laboratoire de recherche. «L'activité permet d'expérimenter les interrelations en jeu dans notre système alimentaire, explique Nicolas Godinot, conservateur du musée. Construire un restaurant, par exemple, limite la place pour les cultures ou l'élevage.» Accessible aux groupes jusqu'à 25 personnes. Dès 12 ans. [alimentarium.org](http://alimentarium.org)



# Balade dans la campagne d'Argovie

**Au cœur du parc naturel du Jura, la randonnée qui relie Thalheim à Villnachern en Argovie offre des panoramas dégagés sur les plateaux de la région. Les ruines médiévales du château de Schenkenberg et le majestueux tilleul de Linn ponctuent cette balade familiale.**

TEXTE : AUDREY MAGAT

La randonnée argovienne entre Thalheim et Villnachern promet une belle découverte : le tilleul de Linn, un arbre vénérable âgé de 800 ans. Au centre du parc naturel du Jura argovien, cette balade d'environ trois heures et de difficulté moyenne est adaptée aux familles car elle compte peu de dénivelé – 410 mètres positifs et 500 mètres négatifs. Le chemin large et souvent plat en fait une excursion réalisable au début de l'hiver. Le sentier fait partie des itinéraires balisés Suisse Rando, répertoriés sur l'application swisstopo.

La balade débute à l'arrêt de bus de « Thalheim AG, Unterdorf » et s'engage sur la rue Hegi de l'autre côté de la route. Les panneaux et marques jaunes permettent de suivre facilement le sentier qui s'étend sur 11 kilomètres. Après la première

montée depuis le petit village, le sentier s'élève sur la gauche avant de mener à une intersection. Si le chemin reprendra par la descente à droite, il est préférable de continuer d'abord tout droit pour découvrir les ruines de Schenkenberg. Ces vestiges d'un château habsbourgeois du XIII<sup>e</sup> siècle donnent un aperçu de la splendeur que devait être cette ancienne demeure. Donjon, mur bouclier, structure des remparts, la conservation de ce lieu inscrit comme bien culturel d'importance nationale permet de se projeter dans l'histoire. Aujourd'hui, des grils fixes sont mis à disposition des promeneurs afin qu'ils puissent pique-niquer dans les espaces à ciel ouvert de la forteresse.

Puis le promeneur reviendra brièvement sur ses pas avant de continuer



sur un plateau dégagé. Après avoir longé quelques maisons, le chemin oblique à gauche dans la forêt. Large et dégagé, le sentier serpente entre les arbres et les fleurs pour déboucher ensuite sur une « Jurapark Baumkapelle ». Ces « chapelles », installées en collaboration avec les agriculteurs locaux, sont une des particularités du parc du Jura argovien. Elles sont constituées d'un banc entouré de quatre jeunes arbres disposés en carré qui offriront à terme un ombrage naturel.

Le chemin continue sur un large plateau aux prairies verdoyantes et à la vue dégagée sur la vallée. Un nouveau passage dans la forêt permet d'arriver en haut de la colline de Linnerberg. Deux bancs invitent à s'arrêter un moment pour admirer la vue panoramique sur les Alpes de Suisse centrale. La balade se poursuit entre les arbres avant de s'ouvrir sur le village de Linn et son imposant tilleul (voir encadré B). Après avoir longé les vignes qui surplombent la vallée où coule l'Aar en contrebas, le chemin rejoint le village de Villnachern, où se trouve l'arrêt de bus pour retourner à Brugg (AG).

# ARGOVIE

Durée  
3 heures

Longueur  
10,9 km

Difficulté  
intermédiaire

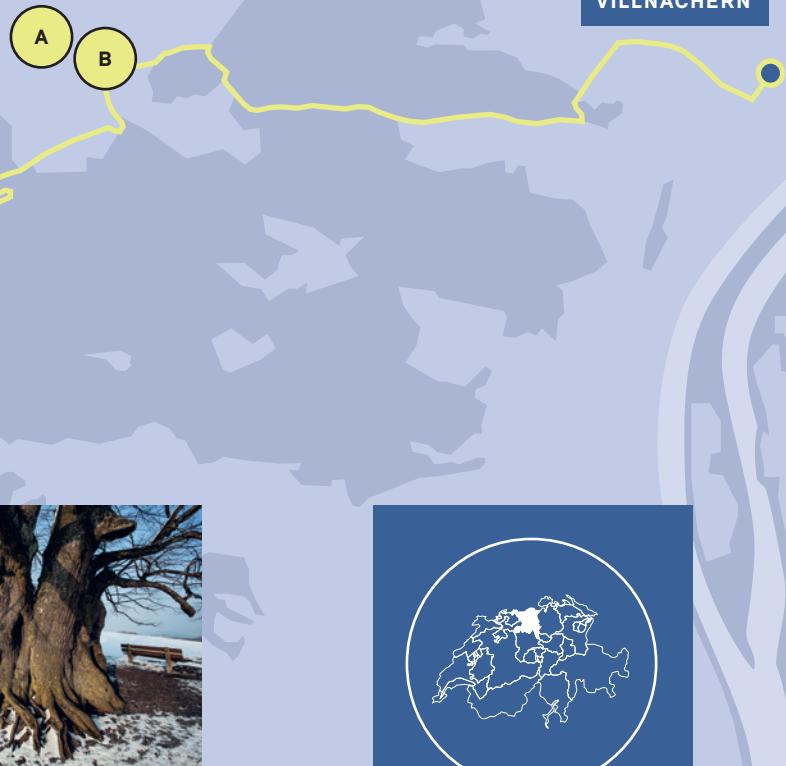
Dénivelé  
410 mètres de dénivelé positif



## A LES PLATEAUX DU PARC NATUREL DU JURA

La randonnée se situe au cœur du parc national « Jurapark Aargau » qui s'étend entre l'Aar et le Rhin et est géré par l'Office fédéral de l'environnement. Situé à proximité des centres urbains de Bâle et de Zurich, ce paysage naturel vallonné s'inscrit dans la chaîne du Jura tabulaire, qui correspond aux hauts plateaux situés entre les Vosges françaises et la Forêt-Noire allemande.

VILLNACHERN



## B À L'OMBRE DU TILLEUL DE LINN

Âgé de plus de 800 ans, le tilleul de Linn est l'un des plus vieux et plus imposants arbres de Suisse. Il mesure près de 25 mètres de haut avec un tronc d'une circonférence de 11 mètres. Selon la légende, il aurait été planté sur la tombe d'habitants de la région ayant péri de la peste noire, enterrés là faute de place au cimetière. Le tilleul à grandes feuilles servirait ainsi de monument funéraire et de protecteur contre la maladie.

THALHEIM



## INFOS PRATIQUES

Une fois arrivé à la gare de Brugg (AG) par le train, prendre le bus 371 à destination de Thalheim AG et descendre à l'arrêt « Thalheim AG, Unterdorf ». À l'arrivée de la randonnée à Villnachern, reprendre le bus 371 pour Brugg. Les chiens sont autorisés sur le sentier de randonnée, mais doivent être tenus en laisse.



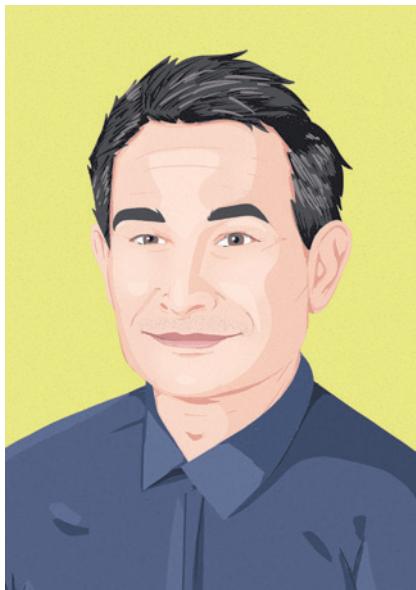
Scanner ce code  
pour obtenir le  
tracé détaillé et  
les coordonnées  
GPS de cette  
balade.

## TECHNOLOGIE

# « L'air pur est un bien public, mais personne ne s'en sent responsable »

**De nouvelles technologies nous aident à préserver la propreté de l'air et de l'eau et à freiner les changements climatiques.**  
**Explications de l'ingénieur Daniel Zürcher.**

INTERVIEW: NICOLAS GATTLEN



**DANIEL ZÜRCHER**  
 a obtenu son diplôme d'ingénieur agronome à l'EPFZ et travaille à l'OFEV depuis trente ans. À la tête de la section Innovation, il dirige le programme des promotion des technologies environnementales (PTE) de l'OFEV.

Lien vers le nouveau rapport PTE:  
[bit.ly/3LA2keC](http://bit.ly/3LA2keC)

Des technologies innovantes comme les filtres à particules, le recyclage de cartouches d'encre ou le béton recyclé permettent de ménager les ressources naturelles en respectant les limites de notre planète et de réduire les substances nocives. L'OFEV encourage le développement de ces technologies et les aide à passer du laboratoire au monde réel. Dans le cadre de la promotion des technologies environnementales, près de 4 millions de francs par an sont investis dans le « développement d'installations et de procédés qui permettent de réduire les atteintes à l'environnement dans l'intérêt public », comme le prévoit la loi sur la protection de l'environnement.

**Pourquoi l'État encourage-t-il le développement des technologies environnementales ? Ne peut-on pas laisser faire le marché ?**

Daniel Zürcher: Non, parce que l'air pur, l'eau propre ou une nature diversifiée sont des biens publics. Nous en bénéficions tous, mais personne ne s'en sent responsable. Comme leur pollution ou leur mise en danger n'ont souvent pas de coût direct, il n'y a pas d'incitation à les préserver et à développer de nouvelles technologies. C'est pour ces raisons que le soutien de l'État intervient.

**Pourtant, l'État édicte des directives. N'est-ce pas suffisant pour inciter les entreprises à inventer des technologies nouvelles ?**

DZ: L'État ne peut pas exiger des entreprises de résoudre des problèmes pour lesquels il n'y a pas encore de solution technique. Ainsi, lorsqu'il se rend compte que la démarche actuelle et d'autres mesures telles que les obligations, les interdictions ou les incitations financières ne suffisent pas à engager des changements au sein des entreprises, l'État doit malgré tout faire progresser le développement de nouvelles technologies.

**À cet effet, le Parlement a créé il y a vingt-cinq ans la promotion des technologies environnementales (PTE). Ce programme a-t-il fait ses preuves ?**

DZ: Oui, cette mesure a fait progresser la Suisse dans la protection de l'environnement et des ressources. Elle a suscité des innovations majeures largement adoptées aujourd'hui. Les filtres à particules pour les moteurs Diesel, utilisés sur des millions de véhicules dans le monde, sont sans doute le plus grand succès du programme. Ils sont le résultat d'une nouvelle méthode de mesure et de la pose exigée par la Suva de filtres à particules sur

les machines servant à la construction de tunnels. Le nouveau procédé mesure les particules fines dans les gaz d'échappement des moteurs Diesel, même les plus petites et les plus toxiques.

**Le programme ne fixe aucun axe prioritaire. Pouvez-vous néanmoins constater certaines tendances ?**

DZ : Oui. Il y a une vingtaine d'années, la protection contre le bruit et l'épuration des eaux usées étaient au premier plan. À l'époque, on avait vu que des hormones présentes dans l'eau nuisaient aux poissons. Dans plusieurs projets soutenus par le programme, nous avons testé et développé des procédés d'épuration des eaux. Aujourd'hui, de nombreuses installations disposent d'un 4<sup>e</sup> niveau d'épuration qui extrait les micropolluants de l'eau. Entre 2011 et 2016, l'accent a été mis sur la récupération du phosphore contenu dans les boues d'épuration. Actuellement dominent des projets de recyclage et des technologies d'émissions négatives, comme le développement de matériaux de construction capables de stocker le CO<sub>2</sub>.

**Quel projet récent vous intéresse particulièrement ?**

DZ : Nous avons un projet passionnant avec l'entreprise Haelixa qui a développé un procédé biotechnologique permettant de marquer les matériaux les plus divers avec un code ADN artificiel. Dans le cadre de ce projet, Haelixa collabore avec Tide Ocean, une entreprise suisse qui fabrique de nouveaux produits à partir de déchets plastiques récupérés dans la mer. Ce nouveau procédé permet de marquer les déchets plastiques et de prouver ainsi l'origine des produits. Grâce au procédé de marquage d'Haelixa, Tide Ocean peut donc prouver en tout temps l'origine de ses produits. Mais on peut aussi retracer de manière transparente et dans le monde entier l'origine de T-shirts en coton bio, de pierres précieuses ou de métaux. Les possibilités d'application sont illimitées.

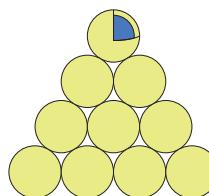
— CONTACT

Daniel Zürcher  
Chef de la section Innovation, OFEV  
[daniel.zuercher@bafu.admin.ch](mailto:daniel.zuercher@bafu.admin.ch)

— LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-01](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-01)

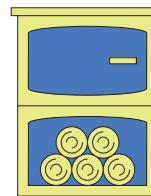
## EXEMPLES DE TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES INNOVANTES



**Stocker le CO<sub>2</sub> dans le béton**

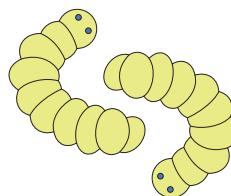
Le béton est le matériau de construction le plus utilisé de Suisse. Or, la production de ciment employé comme liant génère beaucoup d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Avec l'EPFZ, l'entreprise Neustark a développé un procédé améliorant nettement le bilan CO<sub>2</sub> du béton. Le gaz est extrait de l'atmosphère et stocké dans des granulats de béton recyclé qui remplacent le gravier.



**Chaudières à bois sans filtre**

Par rapport aux chaudières à mazout, le chauffage au bois est une solution sur le plan climatique. Mais il génère des poussières fines qui nuisent à la santé. Les grandes chaudières à bois ordinaires ne peuvent respecter les valeurs limites que par épuration des émanations gazeuses, par exemple à l'aide d'électro-filtres onéreux. L'entreprise Fireforce Technology a inventé un procédé de combustion qui évite de dépasser les valeurs-limites sans utiliser de filtre.



**Des protéines d'insectes**

Produire de la viande nuit à l'environnement : prés, lacs et forêts souffrent d'un excès d'engrais et les vaches émettent du méthane, un gaz à effet de serre. Les protéines tirées de larves d'insectes constituent une alternative. Avec ses partenaires, l'entreprise Bühler a créé une installation d'élevage industriel d'insectes pour produire des aliments. Les petites bêtes sont nourries avec les résidus de l'industrie alimentaire.



**Transformer l'urine en engrais**

Notre urine contient de l'azote et du phosphore, de précieux nutriments. L'Institut fédéral suisse des sciences et technologies aquatiques a développé une technologie récupérant 98 % de ces nutriments pour produire de l'engrais. Un spin-off, la Vuna GmbH, a construit une installation mobile avec toilettes séparatives, c'est-à-dire dotées d'un système qui sépare les déjections liquides et solides. L'innovation suscite un grand intérêt : tout récemment, l'Agence spatiale européenne a rejoint Vuna en tant que partenaire de projet.

Le parc naturel Ela, situé dans les Grisons, rassemble des épicéas, des pins, des mélèzes et des arolles.



FOCUS

# Le miracle des forêts

Elles fournissent d'innombrables services tout en ralentissant les effets du changement climatique.

Des mesures sont prises pour mieux les gérer, les exploiter, les protéger et même les développer. Présentation.

PAGE

**14**

Comment gérer l'équilibre entre usages et protection des forêts ?

PAGE

**15**

Sans biodiversité, pas de bois. Que faire pour préserver la diversité et la production ?

PAGE

**19**

La pollution appauvrit les forêts et diminue leur résistance.

PAGE

**35**

L'importance des arbres et des forêts en ville.

## ÉQUILIBRE FORESTIER

# La forêt: bien plus qu'un ensemble d'arbres

Biodiversité, bois de construction, pistes cyclables...

**Comment équilibrer les diverses fonctions des forêts suisses? Aperçu de la politique forestière de la Confédération.**

TEXTE : BRIGITTE WENGER

«Le terme tensions évoque des conflits. Je préfère parler d'équilibre à trouver», déclare Michael Reinhard, chef de la division Forêts à l'OFEV. Il est vrai que l'écosystème forestier doit composer avec de nombreuses influences et pressions pour maintenir son équilibre. Cruciale pour notre société, la protection des forêts est inscrite dans la Constitution: «La Confédération veille à ce que les forêts puissent remplir leurs fonctions protectrice, économique et sociale» (art. 77, al. 1). Les onze objectifs de la Politique forestière reflètent la diversité de leurs fonctions: le potentiel d'exploitation durable du bois doit être mis à profit, les forêts doivent ralentir les changements climatiques mais sans subir de dommages, nous prémunir contre les avalanches tout en se protégeant elles-mêmes des organismes nuisibles, rapporter de l'argent, rester riches en espèces, le tout en offrant également des espaces de détente.

La forêt est donc au centre d'enjeux opposés: nature et culture, protection et utilisation. «Comme les deux faces d'une pièce, ces tendances sont inséparables, constate Michael Reinhard, elles s'influencent même mutuellement.» Car la biodiversité est la condition nécessaire à l'utilisation du bois des forêts. Et une exploitation adéquate peut l'améliorer,

et tandis qu'une exploitation inappropriée est susceptible de lui nuire. Le bois à croissance rapide, par exemple, aide à protéger le climat: le bois est une ressource renouvelable qui stocke le carbone et libère une énergie neutre en CO<sub>2</sub> lors de sa combustion. En revanche, ce type de bois n'est pas forcément bon pour la biodiversité. En effet, pour être davantage résilientes, les forêts ont besoin de vieux bois ou de bois mort.

## Le cycle du bois

Il faut donc équilibrer les diverses fonctions des forêts suisses. Pour la production de bois, la Confédération mise sur l'utilisation dite en cascade: le bois est d'abord destiné à la construction de bâtiments ou de mobilier, il peut ensuite être réutilisé pour la fabrication de panneaux en particules et fibres de bois avant d'être transformé en énergie par combustion. «Ces différentes étapes d'utilisation accroissent la valeur ajoutée du bois, réduisent la consommation de ressources et prolongent la durée de séquestration du CO<sub>2</sub>», précise Michael Reinhard.

La gestion forestière de la Confédération tient compte des trois prestations climatiques («3 S»). Les arbres transforment d'abord le CO<sub>2</sub> en carbone par la photosynthèse

et le fixent dans la biomasse, donc dans le bois et les feuilles (séquestration). Ensuite, après l'abattage du bois, le carbone reste fixé dans les meubles et les planches (stockage). Finalement, le bois offre un effet de substitution lorsqu'on l'utilise à la place de combustibles fossiles (substitution énergétique) ou de matériaux énergivores comme le ciment ou l'acier (substitution matérielle).

«Notre politique forestière actuelle et notre politique de la ressource bois sont globales et multifonctionnelles», ajoute Paul Steffen, directeur suppléant de l'OFEV. «Nous tenons compte, dans la mesure du possible, de toutes les fonctions des forêts et des enjeux liés à la production de matière première. Mais la future «Stratégie intégrée forêts et bois 2050» devra viser un meilleur équilibre et impliquer tous les acteurs de la chaîne de création de valeur, notamment les propriétaires forestiers.» Jusqu'ici, le Conseil fédéral définissait uniquement la politique forestière, et la politique liée à la ressource bois relevait des offices fédéraux. La nouvelle stratégie réunira ces deux politiques et sera gérée au même niveau que les stratégies concernant le climat et la biodiversité.

Les forêts constituent un écosystème complexe à préserver. «Pour moi, la forêt est une richesse et nous devons prendre soin de cette richesse», dit Michael Reinhard. ■

## — EN BREF

Les forêts doivent répondre à de nombreuses exigences: offrir un lieu de détente, fournir du bois ou encore servir d'habitat pour les espèces animales et végétales. L'OFEV met en œuvre des mesures pour maintenir l'équilibre entre la protection et l'utilisation des forêts.

## — CONTACT

Michael Reinhard  
Chef de la division Forêts, OFEV  
[michael.reinhard@bafu.admin.ch](mailto:michael.reinhard@bafu.admin.ch)

## — LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-02](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-02)

INTÉRÊTS DIVERGENTS

# « Des points de friction, mais pas de clivage insurmontable »

Productrice de bois pour la construction, la forêt est aussi un milieu privilégié pour la diversité. Les spécialistes Sandra Burlet et Urs Leugger-Eggimann s'expriment sur le rapport, conflictuel parfois, entre protection et utilisation des espaces forestiers.

Sandra Burlet et Urs Leugger-Eggimann dans la forêt de Sissach.

INTERVIEW : BRIGITTE WENGER  
PHOTOS : SEVERIN BIGLER / LUNAX





Dans la forêt de Sissach, de jeunes épicéas et de jeunes pins poussent autour des arbres abattus deux ans auparavant.

### **Sandra Burlet, voyez-vous encore des arbres dans la forêt de Sissach ou déjà des matériaux pour la construction ?**

Sandra Burlet: Je vois encore des arbres. Mais depuis que je suis directrice de Lignum, organisation faîtière de la filière bois en Suisse, mon regard sur la forêt a changé. Le bois est une matière première renouvelable utile à la construction. En remplaçant des matériaux plus nocifs pour la santé et particulièrement énergivores, il participe à améliorer le bilan carbone de ce domaine.

### **Et vous, Urs Leugger-Eggimann, en tant que biologiste et directeur de Pro Natura, quel regard portez-vous sur la forêt ?**

Urs Leugger-Eggimann: Pour moi, la forêt est en premier lieu un habitat pour la faune, la flore et les êtres humains. J'ai naturellement conscience que les différentes utilisations de la forêt sont légitimes. Mais pour moi, c'est la biodiversité qui prime. Et c'est directement d'elle que dépend la production de bois utile, pour construire ou se chauffer. C'est aussi la biodiversité qui façonne la forêt comme lieu de détente.

### **Les spécialistes parlent souvent des tensions entre la protection et l'utilisation de la forêt.**

#### **Qu'en pensez-vous ?**

SB: Je ressens tout à fait cette tension. Dans l'économie forestière et l'industrie du bois, nous avons

le sentiment que la protection de la forêt domine, au détriment de son utilisation. Parfois, nous nous demandons même s'il est encore possible de trouver une forêt exploitable.

ULE: Effectivement, je ressens aussi des tensions. Par exemple, lors de l'exploitation de la forêt, la question de l'argent joue un rôle majeur et la récolte de bois est donc réalisée de la manière la plus efficace possible. Or, prendre soin de la biodiversité requiert des méthodes d'exploitation plus douces, et donc plus onéreuses. Des discussions sont en cours pour trouver des solutions. Nous ne sommes pas constamment en train de nous disputer.

SB: Oui, il existe des points de friction, mais pas de clivage insurmontable.

*La forêt de Sissach s'étend sur un contrevent du Jura, dans la partie supérieure de la région bâloise. À l'endroit où se trouvent Sandra Burlet et Urs Leugger-Eggimann, des arbres ont été abattus et récoltés deux ans auparavant. Désormais, on y voit, par exemple, pousser de petits épicéas ou des pins sur un sol couvert de graminées et de plantes variées.*

### **Parlons de cette parcelle: la récolte de bois a-t-elle eu un impact négatif ou positif sur la biodiversité ?**

ULE: Il est impossible de répondre

de manière aussi catégorique. La forêt suisse présente deux déficits. Premièrement, le manque de trouées forestières. Il est important d'intervenir sur certains sites pour laisser pénétrer la lumière et permettre à des espèces qui aiment la lumière de s'y installer. Deuxièmement, la forêt suisse manque d'arbres vieux ou morts. Ils sont souvent éliminés, alors qu'ils offrent un habitat précieux pour certains animaux. Sur cette parcelle, on voit bien que la lumière a favorisé la croissance des végétaux. Quant aux bénéfices en matière de biodiversité, je suis plus sceptique. La forte présence de résineux et la faible proportion de feuillus ne sont pas idéales. Si autrefois, nous n'avions pas planté des résineux en vue d'utiliser leur bois dans la construction, cette portion de forêt aurait aujourd'hui un autre aspect. Un plus grand nombre de feuillus apporterait davantage de lumière au sol et favoriserait donc la biodiversité.

**La quantité de bois exploitable issue de la forêt suisse s'accroît chaque année d'environ 8 millions de mètres cubes. En 2022, bien la moitié de ce volume a été récoltée dans le pays. Pourquoi ne pas prélever davantage de bois ?**

SB: Il convient de remettre ce chiffre en contexte. Là où la forêt est facilement exploitable, sur le Plateau par exemple, une grande partie du volume d'accroissement annuel est utilisée. Mais sur de nombreux sites, l'exploitation forestière est très difficile, voire dangereuse, et se révèle donc peu rentable. Voilà pourquoi la croissance annuelle de la forêt reste globalement supérieure aux volumes de bois récoltés.

**Le bois est aussi un combustible de chauffage toujours plus apprécié. L'utilisation du bois comme source d'énergie réduira-t-elle les volumes destinés à la construction ?**

SB: Effectivement, depuis peu, je vois apparaître une possible fracture entre ces deux usages du bois (bois-matière et bois-énergie). La Suisse privilégie l'utilisation en cascade

du bois: d'abord en tant que matériau de construction, puis comme combustible. Mais ce principe est aujourd'hui soumis à une forte pression puisque, pour certains éléments de construction, il est possible d'avoir recours à du bois de qualité inférieure, issu du même segment que celui utilisé pour la production énergétique.

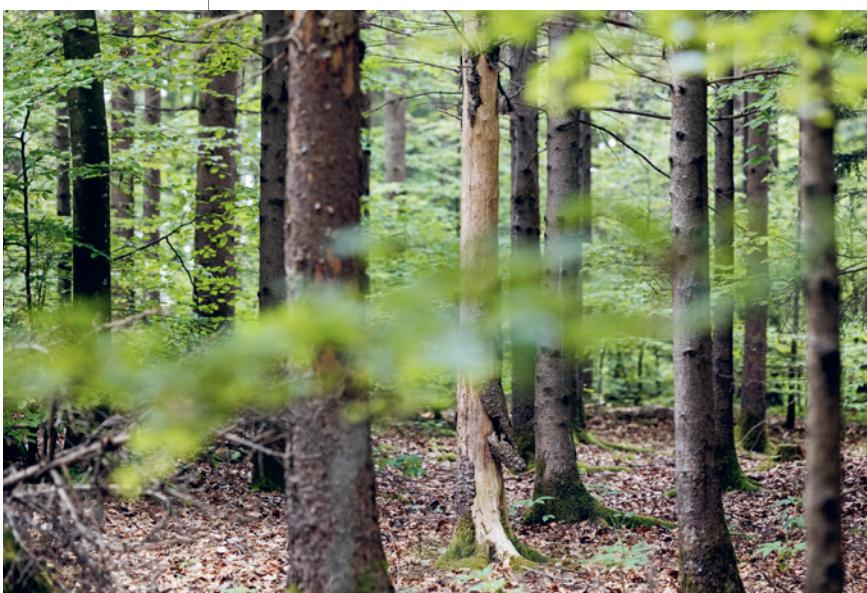
ULE: Nous partageons ce point de vue. L'utilisation en cascade doit être maintenue, car l'usage multiple limite le gaspillage des ressources. Dans la construction, il s'agit d'employer le bois en remplacement de matériaux plus énergivores, comme le béton, par exemple.

*La promenade se poursuit. Urs Leugger-Eggimann et Sandra Burlet suivent un sentier étroit qui mène à un coin de forêt plus sombre peuplée d'épicéas dont l'écorce s'effrite. Plantés il y a quarante-cinq ans, les arbres devraient être plus vigoureux. Leur aspect témoigne d'un sol sec et pauvre en nutriments.*

**L'épicéa est particulièrement rentable pour l'industrie du bois. Supportant mal les climats chauds et secs, il n'est pas une essence d'avenir. Va-t-il nous manquer?**

SB: Il est vrai que l'épicéa est très apprécié des acteurs de la filière

L'état du sol se reflète directement dans l'état des arbres. Ici, l'écorce effritée des épicéas témoigne du manque de nutriments et d'eau.



du bois, mais les arbres en mauvaise santé ne présentent guère d'intérêt pour nous. Nous préférons qu'ils soient adaptés au site où ils se trouvent et bénéficient d'une croissance saine et rapide. En cela, nos objectifs sont proches de ceux d'Urs Leugger-Eggimann. Face aux défis climatiques, les essences doivent être adaptées à leur contexte. À l'avenir, nous aurons aussi besoin d'un arbre rentable pour la transformation.

#### **Quelle est la flexibilité de l'industrie du bois?**

SB: En ce qui concerne les essences, de nombreux travaux de recherche et d'optimisation sont en cours. Modifier les processus de production et de transformation s'accompagne néanmoins de risques et nécessite des investissements. Tout cela ne se fait pas du jour au lendemain.

#### **À quoi ressemblera la forêt du futur en matière de biodiversité?**

ULE: Dans le domaine de la forêt, on compte en générations, c'est-à-dire en périodes de trente, soixante ou cent vingt ans. Cela complique les choses. La forêt diversifiée est la plus à même de relever les défis du futur, car elle est plus résiliente. À l'inverse, une forêt composée d'une seule essence est beaucoup plus vulnérable. En fonction des évolutions à venir, dont nous ne connaissons pas le détail, certaines essences prendront l'avantage sur les autres.



**SANDRA BURLET**

est directrice de Lignum, Économie suisse du bois, l'organisation faîtière de la filière bois en Suisse. En tant qu'économiste et politologue, Sandra Burlet s'intéresse à l'ensemble de la chaîne de création de valeur du bois dans la perspective d'une utilisation de la matière sur et dans les constructions. Âgée de 52 ans, elle est conseillère municipale FDP de sa commune d'Oberrieden dans le canton de Zurich.



**URS LEUGGER-EGGIMANN**

est directeur de Pro Natura, la plus ancienne organisation de protection de la nature en Suisse. En tant que biologiste, il s'investit pour la protection et la promotion de la nature et du paysage en Suisse. La biodiversité est un sujet qui lui tient particulièrement à cœur. Âgé de 59 ans, il a été député Vert au Grand Conseil de Bâle-Campagne.

## **Le douglas d'Amérique du Nord pourrait être un remplaçant possible de l'épicéa...**

ULE: Le douglas est justement un sujet un peu problématique pour les défenseurs de la nature. Parce que certains placent trop d'espoir en lui. Or, ce n'est pas un arbre indigène, il ne peut héberger qu'un nombre restreint d'espèces d'insectes autochtones. En outre, comparé aux arbres indigènes, le douglas ne présente que peu de variétés différentes.

*La promenade de Sandra Burlet et d'Urs Leugger-Eggimann s'achève au départ d'une piste VTT et d'un sentier de randonnée traversant une forêt en pente abrupte composée d'arbres anciens un peu asséchés.*

## **Les chiffres de la Confédération montrent que 95 % des Suisses se rendent en forêt, souvent, voire très régulièrement. Quels défis pose cette fréquentation ?**

SB: Je pense que la population a une relation ambivalente à la forêt. Beaucoup rêvent d'habiter une maison écologique en bois, mais sont aussi agacés quand les exploitants forestiers arrivent dans la forêt avec leurs gros engins. Dans ces moments-là, je n'arrive plus à savoir si ce qui compte pour les citoyens est la protection de la forêt ou leur tranquillité. Il semble que

la population oublie parfois que la forêt remplit plusieurs fonctions.

## **Est-il judicieux de prendre des mesures de balisage (comme la piste VTT et le sentier de randonnée que l'on voit ici) ?**

ULE: Oui, cela peut être judicieux. Nous devons prendre conscience que nous sommes comme des invités dans la forêt et qu'il faut respecter les plantes, les animaux et les autres visiteurs ainsi que les professionnels qui y travaillent. Le balisage et la régulation de la fréquentation ont du sens lorsqu'il s'agit d'éloigner les visiteurs des zones de protection de la nature, des hauts lieux de la biodiversité ou des endroits présentant un danger. Ces mesures ne doivent toutefois pas mener à ne plus circuler que sur de larges pistes forestières à faire des grillades sur des aires bétonnées, sans vivre l'expérience de la forêt.

## **Vous représentez les deux pôles de la politique forestière: l'industrie du bois et la protection de la nature. Dans quelle mesure vos points de vue divergent-ils ?**

SB: Nos points de vue ne sont peut-être pas si éloignés. Nous avons certainement des avis différents vis-à-vis des exigences liées à l'utilisation de la forêt, et nos avis divergent sans doute sur les volumes de bois accordés à chaque usage. La récolte de bois ne porte pas

nécessairement atteinte aux autres exigences posées à la forêt: sur de nombreux sites, l'abattage des arbres est même souhaitable et joue un rôle important, puisqu'il contribue au rajeunissement et à l'ensemble des fonctions de la forêt.

ULE: Il est essentiel que les différentes fonctions de la forêt puissent s'exercer sur des sites appropriés. Des points de friction peuvent apparaître au sujet des parcelles, mais aussi par rapport à l'usage de certaines surfaces. Pour moi, il est clair qu'une place plus importante doit être accordée à la biodiversité à l'avenir, conformément aux découvertes scientifiques et aux traités internationaux en résultant. Et les débats sur le sujet vont sans doute se multiplier. ■

### **— CONTACT**

Clémence Dirac  
Cheffe de la section Services écosystémiques forestiers et sylviculture, OFEV  
[clemence.dirac@bafu.admin.ch](mailto:clemence.dirac@bafu.admin.ch)

### **— LIEN VERS L'ARTICLE**

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-03](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-03)

## **POUR UNE INDUSTRIE DU BOIS RESPECTUEUSE DU CLIMAT**

Si la forêt est touchée par les changements climatiques, elle est aussi en mesure de les influencer – de manière positive ou négative. La réduction de l'effet de serre à l'avenir dépendra ainsi fortement des pratiques actuelles de gestion forestière et d'utilisation du bois.

Le projet « Prestations climatiques de la gestion forestière et de l'utilisation du bois en Suisse » analyse la manière dont peuvent être influencées les trois prestations climatiques (également appelées les 3 S) que sont la séquestration du CO<sub>2</sub> dans les forêts, le stockage de CO<sub>2</sub> dans les produits en bois et les effets de substitution générés par le bois-matière ou le bois-énergie lorsqu'ils remplacent d'autres matériaux.

Le projet étudie ainsi, au moyen de modélisations, différents scénarios pour les prochaines décennies.

Dès 2007, l'OFEV avait publié une étude intitulée « Effets de l'économie forestière et de l'industrie du bois suisses sur le CO<sub>2</sub> – scénarios pour protéger le climat ». Elle présentait entre autres l'utilisation en cascade du bois – d'abord en tant que matériau de construction (bois-matière) puis en tant que combustible (bois-énergie) –, utilisation largement plus avantageuse que le recours à un usage purement énergétique. Depuis, les bases méthodologiques et les possibilités de modélisation ont été améliorées. En outre, le projet actuel tient également compte des effets induits à l'étranger.

« Le contexte politique dans lequel nous nous trouvons aujourd'hui n'est plus le même qu'en 2007 », indique Nele Rogiers, responsable du projet et collaboratrice scientifique au sein de la division Forêts de l'OFEV. « La politique climatique 2050 prévoit une décarbonisation de la Suisse et de l'Europe qui devrait entraîner une baisse des émissions de gaz à effet de serre issues de produits énergivores comme l'acier ou le béton. » Les effets positifs du remplacement de ces matériaux par le bois diminuent également. Toutes ces évolutions sont prises en compte dans la nouvelle étude dont les résultats seront publiés au cours de l'hiver 2023 / 2024.

## POLLUTION

# L'excès d'azote menace les forêts suisses

**Au cours des dernières décennies, les apports d'azote dans les forêts ont fortement augmenté. Près de 90 % des forêts suisses sont touchées par des apports excessifs d'azote.**

TEXTE : JEAN-CHRISTOPHE PIOT

Difficile pour la plupart des promeneurs de mesurer d'un coup d'œil les effets d'un apport excessif d'azote dans la forêt qu'ils traversent. Pour l'expert en revanche, ils sont nombreux: tandis que les ronces, les orties, les sureaux et d'autres végétaux friands d'azote s'épanouissent, la forêt dans son ensemble s'affaiblit. Les conséquences pour les forêts sont délétères sur le long terme. Car l'azote sous forme de nitrates ou d'ammonium chasse du sol les autres minéraux utiles aux plantes comme le calcium, le potassium ou le magnésium. À la clé, une acidification des sols et un appauvrissement qui ont des répercussions sur les plantes et les arbres, explique Sabine Augustin, collaboratrice scientifique à la section Protection et santé des forêts de l'OFEV.

Ainsi, la pollution azotée entraîne un déséquilibre nutritif pour les arbres et donc une diminution de leur croissance à partir d'un certain niveau d'apport. Une situation qui entraîne aussi une perturbation de la croissance des champignons

mycorhiziens, c'est-à-dire associés aux racines. Cette situation limite la faculté des arbres à résister aux intempéries, aux sécheresses, aux parasites et aux ravageurs.

«L'acidification du sol entraîne aussi une diminution du nombre de vers de terre et la disparition d'espèces qui creusent en profondeur, et a des répercussions fatales sur de nombreux processus comme la décomposition des feuilles mortes et des débris végétaux, l'aération du sol et la croissance des racines en profondeur.» Enfin ces changements causés par les apports élevés d'azote entraînent une diminution de la résistance et des troubles de la croissance peuvent se développer en de nombreux endroits.

## La dose fait le poison

À l'état naturel, l'azote est pourtant indispensable à la croissance des végétaux et plus largement au vivant. Dans les forêts, il arrive comme nitrate ou ammonium issus des activités humaines, soit sous forme de précipitations (dépôt

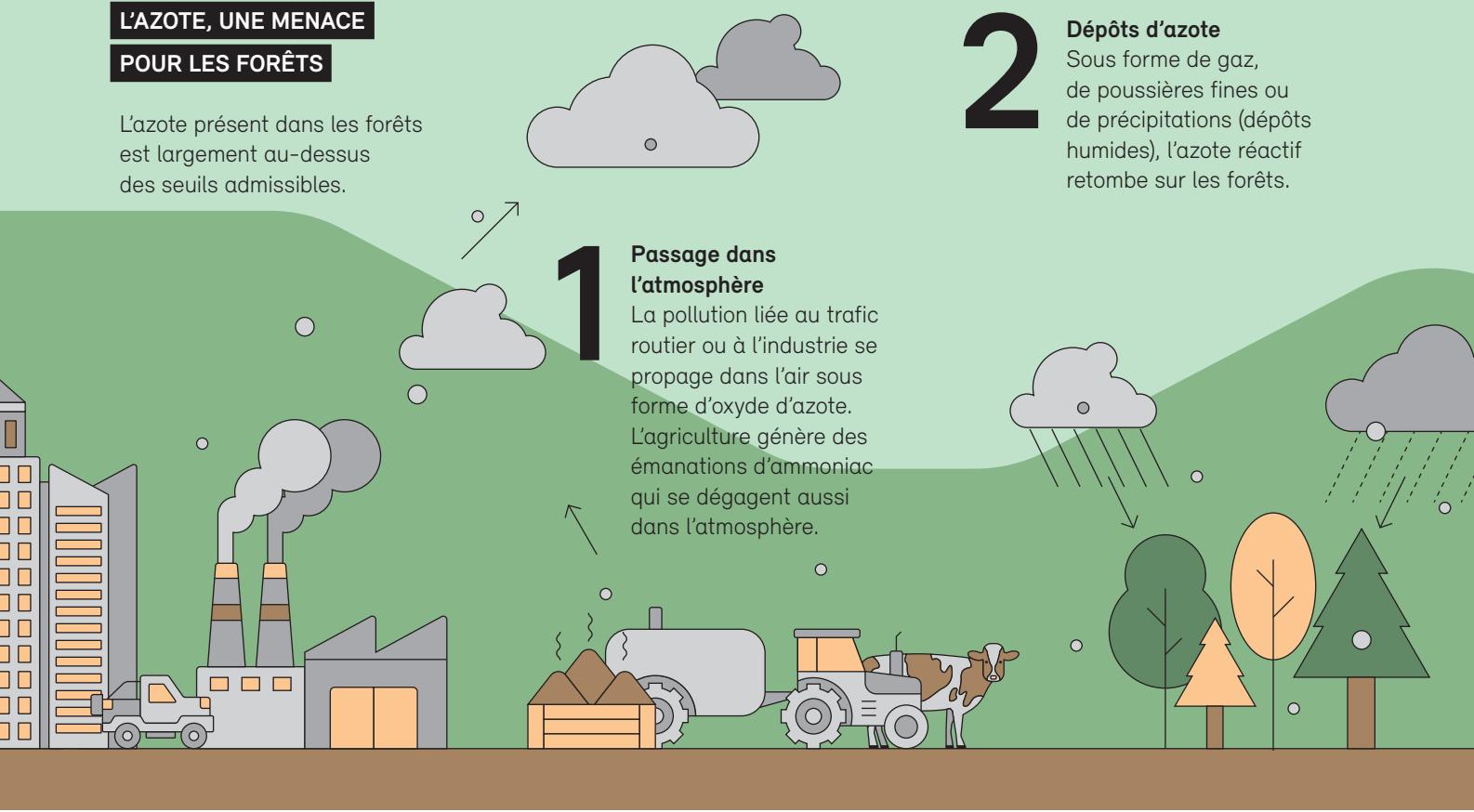
humide), soit sous forme de gaz et de particules fines (dépôt sec). Les arbres absorbent donc l'azote par les racines, mais aussi directement dans l'atmosphère, par le biais de leurs feuilles ou de leurs aiguilles.

Mais c'est la dose qui fait le poison ou en l'occurrence un effet de surfertilisation, rappelle Sabine Braun, chercheuse à l'Institut de biologie végétale appliquée. «Au-delà de certains seuils, l'excès d'azote réactif perturbe l'équilibre nutritif des arbres et du sol. Les perturbations les plus importantes touchent les réseaux de champignons mycorhiziens, indispensables aux arbres. Sans ces champignons, leur capacité à absorber l'eau et les nutriments est compromise.»

Aujourd'hui, un hectare de forêt en Suisse reçoit en moyenne 19,4 kg d'azote par an, soit bien plus que la charge critique admissible élaborée par la Commission Économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU). Pour les forêts de résineux, cette charge critique

## L'AZOTE, UNE MENACE POUR LES FORÊTS

L'azote présent dans les forêts est largement au-dessus des seuils admissibles.



se situe entre 3 et 15 kilogrammes par hectare et entre 10 et 15 kilogrammes pour les feuillus.

### Origine humaine

La majeure partie de la pollution azotée provient des activités humaines – à l'époque préindustrielle, la quantité d'azote provenant de sources naturelles atteignait deux à trois kilogrammes par hectare et par an. « Le phénomène concerne l'ensemble du continent, mais la Suisse reçoit la troisième plus grande quantité d'azote derrière les Pays-Bas et la Belgique », constate Sabine Braun. Avec des différences régionales notables : sur le Plateau, riche en élevages de porcs et de bétail, l'apport d'azote peut atteindre 60 kg/ha, soit vingt à trente fois les seuils naturels. Les apports très élevés au Tessin proviennent en revanche de l'activité industrielle et agricole intensive du nord de l'Italie.

L'origine humaine de cet excès d'azote est aujourd'hui indiscutable et ce n'est pas un hasard si les forêts les plus proches des zones rurales sont aussi les plus exposées, explique Sabine Braun. « Les émissions dans l'air se font essentiellement sous deux formes. Un tiers de l'oxyde d'azote provient principalement de l'industrie et du trafic routier. Et deux tiers, sous forme d'ammoniac, proviennent des activités agricoles », résume la biologiste.

Le cycle de l'azote déposé sur les forêts continue : une partie fuit par lessivage du nitrate et la forêt devient une voie d'apport supplémentaire d'azote dans les eaux. La Suisse calcule les flux d'azote dans les eaux à intervalles de dix ans depuis 2000 avec le modèle MODIFUS. Les dernières données disponibles ont pu quantifier la part totale de l'agriculture en tenant

## 2

### Dépôts d'azote

Sous forme de gaz, de poussières fines ou de précipitations (dépôts humides), l'azote réactif retombe sur les forêts.



compte de cet apport supplémentaire. « En 2020 et toutes sources confondues, 70 000 tonnes d'azote ont atterri dans les eaux suisses », explique Georges Chassot, collaborateur scientifique à l'OFEV. « 40 % proviennent des surfaces agricoles, mais la part de l'agriculture se monte effectivement à 46 % si l'on considère l'apport dû aux émissions d'ammoniac agricole dans les forêts et d'autres surfaces, perdu sous forme de nitrate. »

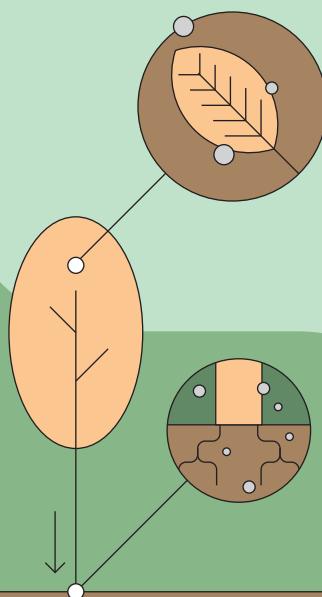
### Améliorations en cours

Toutes sources confondues, les dépôts d'azote atmosphérique proviennent pour deux tiers de l'agriculture et pour un tiers des processus de combustion : transports, chauffage, industrie. En Suisse, les mesures prises pour réduire les émissions d'oxyde d'azote, ont permis des améliorations sensibles puisque les valeurs limites, par exemple pour le dioxyde d'azote

# 3

## Contamination des arbres

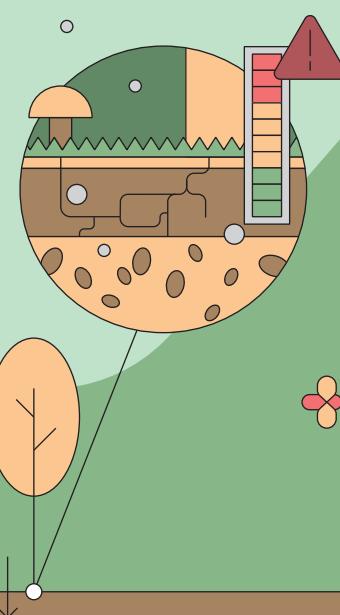
L'azote réactif est absorbé par les feuilles, les racines ou les aiguilles.



# 4

## Acidification du sol

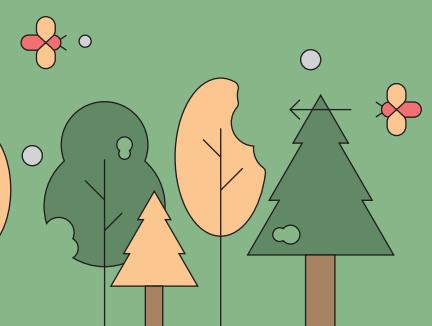
Absorbé par le sol, l'excès d'azote en diminue les éléments nutritifs. Le pH de la terre diminue, engendrant une acidification du sol.



# 5

## Arbres fragilisés

Les organismes végétaux n'ont plus accès à un sol riche en nutriments, ils sont donc moins résistants aux intempéries et aux parasites.



ne sont plus dépassées que sporadiquement dans les zones où le trafic est le plus dense – le résultat d'un durcissement des normes imposées à l'industrie et au secteur automobile, la généralisation des pots catalytiques en étant un exemple.

Le remplacement progressif des véhicules Diesel ou à essence et la popularité croissante de la marche et du vélo devraient contribuer à réduire encore cette pollution au cours des prochaines années. En revanche, les émissions d'ammoniac issues de l'agriculture ne diminuent que très lentement depuis le début des années 2000, et dépassent toujours largement l'objectif fixé dans la Stratégie fédérale de protection de l'air.

L'agriculture générant le plus grand nombre d'émissions d'azote, c'est dans ce secteur que les leviers sont les plus grands. L'épandage est l'un

des domaines où l'on souhaite particulièrement intervenir. Celui-ci dépend du type de sols et des caractéristiques physico-chimiques du fumier, du moment de l'épandage et des conditions climatiques. Ce que l'on sait actuellement, c'est qu'en couvrant les entrepôts qui contiennent du fumier et en l'incorporant rapidement dans le sol après l'épandage, il est possible de réduire les émissions d'ammoniac.

La réglementation est d'ailleurs appelée à évoluer: ainsi, les réservoirs à fumier devront être isolés d'ici à 2030 afin de réduire les fuites d'ammoniac et dès 2024, ce lisier devra être épandu à l'aide de systèmes à faibles émissions, qui projettent moins de NH<sub>3</sub> dans l'air que les déflecteurs classiques. Mais le véritable enjeu, plus collectif, embarque l'ensemble de la société, considère Sabine Augustin.

«Le nombre moyen d'animaux par

hectare est trop élevé. Nous devons soutenir une agriculture durable.» La santé des forêts en dépend. ■

### EN BREF

Pollution insidieuse induite par des causes humaines, l'excès d'azote appauvrit les forêts et diminue leur résistance. Le renforcement des normes dans le secteur automobile a permis une réduction significative des émissions d'azote. Dans l'agriculture, la réglementation est appelée à évoluer dès 2024 pour réduire la volatilisation de l'ammoniac lors des épandages.

### CONTACT

Sabine Augustin  
Section Protection et santé des forêts, OFEV  
[sabine.augustin@bafu.admin.ch](mailto:sabine.augustin@bafu.admin.ch)

### LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-04](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-04)

## SÉCHERESSE

# Augmentation du risque d'incendie en forêt: que faire?

**La forêt présente désormais un risque d'incendie tout au long de l'année. En cause : les températures plus élevées et les périodes de sécheresse plus fréquentes. La plupart du temps, les humains sont responsables du départ de feu.**

TEXTE : ORI SCHIPPER

En apparence, il ne restait plus aucune braise. Deux jeunes randonneurs suisses alémaniques pensaient avoir complètement éteint leur petit feu de camp avant de s'endormir. Mais il couvait et, au milieu de la nuit, un vent fort a déposé quelques étincelles sur le bosquet voisin, particulièrement sec après une période prolongée sans précipitations. Le feu a donc pris très facilement.

C'est ainsi que dans la nuit du 30 janvier 2022, l'incendie au Monte Gambarogno, au Tessin, a commencé. Durant cinquante-huit heures, les flammes se sont propagées, ravaugant près de 200 hectares malgré l'intervention de dizaines de sapeurs-pompiers et de plusieurs hélicoptères qui ont puisé dans huit réservoirs d'eau d'incendie de la région.

#### Une semaine sous surveillance

Tous les habitants du village d'Indemini ont dû être évacués en raison de la fumée âcre. La ligne à haute tension se prolongeant jusqu'en Italie a été hors service pendant deux semaines. La cendre

a pollué des sources et des captages d'eau potable. Une fois le feu enfin éteint, les sapeurs-pompiers tessinois et italiens ont maintenu leur surveillance durant toute une semaine. « La nuit, nos collègues italiens faisaient voler des drones équipés de caméras thermiques pour détecter des foyers souterrains », relate Nicola Bomio-Pacciorini, chef de l'administration forestière du district en charge du Monte Gambarogno. « Grâce aux coordonnées GPS exactes, nous pouvions agir de manière très ciblée le lendemain. »

Récemment, la task force mise en place dans le Tessin a fait savoir que les dommages dépassent 7,5 millions de francs. Heureusement, aucun décès n'est à déplorer. Les deux randonneurs qui avaient violé l'interdiction absolue de faire du feu lors de leur bivouac ont pu échapper au brasier. Une plainte a été déposée contre eux.

#### Interdiction élargie au canton entier

« Nous interdisons les feux en plein air pendant septante jours en moyenne », déclare Aron Ghiringhelli, responsable de l'administration

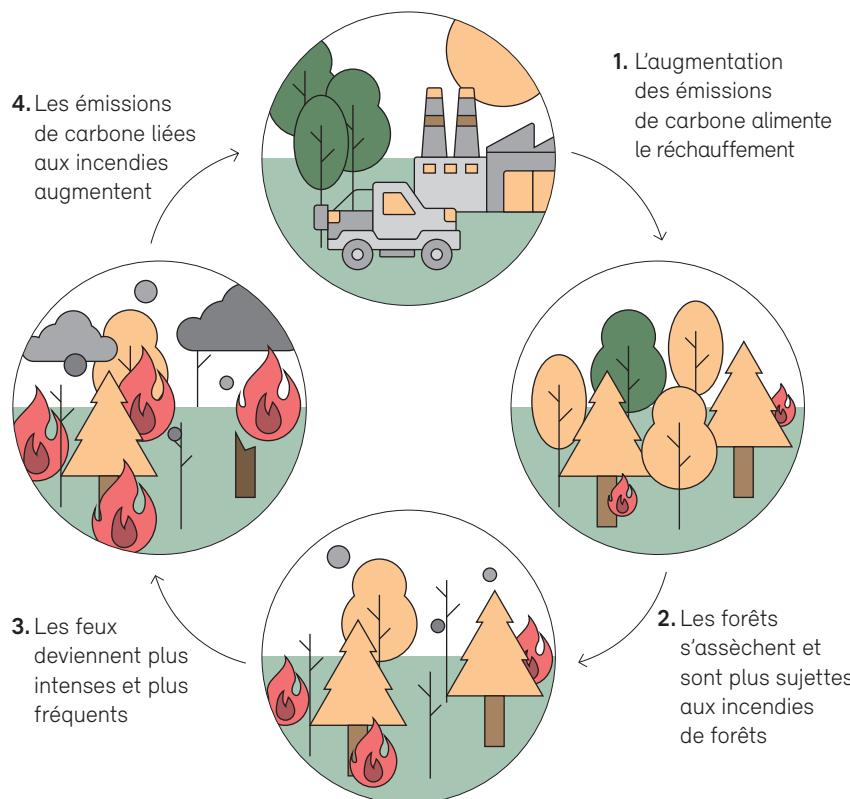
forestière du district plus au nord, à Biasca. « Les variations annuelles sont relativement fortes. Il arrive que l'interdiction ne dure que deux ou trois semaines. Mais, en 2022, elle a atteint cent cinquante jours. » Au Tessin, l'interdiction concerne toujours tout le canton. « Nous ne faisons pas de distinction selon la proximité de la forêt ou la région : le message est plus facile à faire passer ainsi », explique Aron Ghiringhelli.

L'interdiction de faire du feu un jour donné ne dépend pas uniquement du risque objectif d'incendie de forêt, mais aussi du comportement de la population pendant ses loisirs. L'affluence en forêt accroît la menace d'un départ de feu. « Ou, plus grave encore, le déclenchement simultané de feux situés à différents endroits », ajoute Aron Ghiringhelli. « Nos ressources limitées sont insuffisantes pour lutter sur plusieurs fronts. » Au Tessin, les sapeurs-pompiers organisés de manière décentralisée collaborent avec des pompiers de montagne, véritables experts (Suite en page 26)

# LE CERCLE VICIEUX DES INCENDIES

Lors de grandes chaleurs, les forêts sont plus sensibles aux incendies.

Le nombre de journées particulièrement chaudes (avec une faible humidité, pas de pluie et des vents susceptibles d'attiser les incendies) a augmenté de 54 % dans le monde depuis 1979.



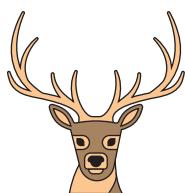
## Feu

Les feux sont naturels et participent au renouvellement de la forêt, notamment en créant des niches pour les plantes qui dépendent de la lumière. Mais quand leur fréquence et leur intensité augmentent, les conséquences sont délétères pour l'environnement.



## Air

Le CO<sub>2</sub> stocké dans les forêts et les sols est à nouveau libéré et intensifie l'effet de serre. Les incendies émettent également des polluants qui affectent la qualité de l'air, augmentant le risque de maladies respiratoires et cardiovasculaires.



## Destruction

Les incendies menacent d'extinction des espèces animales et végétales, et empêchent la forêt de remplir ses fonctions. Elle ne peut donc plus servir de puits de carbone ou agir comme protection contre les chutes de pierres, les glissements de terrain ou les avalanches.

## COMMENT ÉVITER LES FEUX DE FORÊT



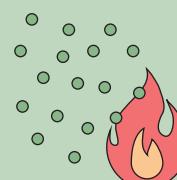
### S'informer

Il est important de s'informer du degré de danger local si l'on veut faire un feu en plein air.



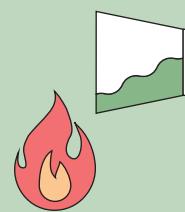
### Anticiper

Il faut absolument éviter d'allumer un feu en cas de vent fort ou de rafales. Pour le barbecue, il faut utiliser les espaces aménagés. Ne jamais jeter des cigarettes ou des allumettes encore brûlantes.



### Surveiller

Le feu doit être surveillé en permanence et les éventuelles étincelles doivent être éteintes immédiatement.



### Éteindre

Veiller à bien éteindre le feu et le barbecue et vérifier les alentours avant de partir.

## 130 HECTARES DE FORÊT BRÛLÉS À BITSCH

En juillet dernier, un gigantesque incendie s'est déclaré dans le Haut-Valais. 50 000 arbres ont été brûlés. Il faudra attendre au moins un siècle pour que la forêt se reconstitue. En attendant, les communes autour du sinistre doivent réévaluer les dangers liés aux glissements de terrain et aux chutes de pierres. Car, brûlée, la forêt ne peut plus assurer son rôle protecteur.

La cause de l'incendie n'a pas encore pu être déterminée avec exactitude. Cependant, d'après les spécialistes, 90 % des feux sont causés, directement ou indirectement, par l'être humain.





## COMPORTEMENTS À ADOPTER

- S'informer du degré de danger local et suivre les informations diffusées sur internet, à la radio et à la télévision avant d'allumer un feu en forêt.
- Faire preuve de prudence, même si le risque d'incendie de forêt est faible ou moyen. Renoncer à faire du feu en plein air en cas de vent fort. Respecter impérativement toute interdiction.
- Ne jamais jeter des mégots ou des allumettes non éteints. Si des étincelles volent, repérer où elles se déposent pour les éteindre aussitôt.
- Utiliser les barbecues aménagés pour les grillades. Veiller à ce que le feu soit bien éteint avant de partir. S'assurer que les pierres autour du barbecue et le sol sous le feu ont bien refroidi.
- En cas de découverte d'un incendie de forêt, rester calme et composer le 118 pour alerter les pompiers.

Vous trouverez des recommandations plus détaillées sur le comportement à adopter sur [waldbrandgefahr.ch/fr/](http://waldbrandgefahr.ch/fr/).

des incendies de forêt qui interviennent en appui dans tout le canton.

À l'avenir, ce corps sera renforcé et déployé plus rapidement. « Il possède l'expérience requise pour ce genre d'opération », constate Aron Ghiringhelli.

En Suisse, le dernier grand incendie de forêt a eu lieu le 17 juillet 2023 au-dessus de Bitsch, près de Brigue, dans le Valais. Une semaine plus tard, des hélicoptères bombardiers d'eau luttaient encore contre des feux couvants. Des orages ponctuels ont empêché les pilotes de voler. Les flammes ont dévasté plus de 130 hectares. Une ligne électrique en panne est suspectée d'être à l'origine du sinistre.

Selon Aron Ghiringhelli, il n'est pas toujours aisément de trouver la cause des incendies de forêt. La plupart néanmoins se produisent à proximité

d'infrastructures construites par l'homme, ce qui laisserait à penser qu'ils sont causés par l'activité humaine. On estime que, dans 90 % des cas, ils sont d'origine humaine. « Le plus souvent, c'est de l'inattention : un moteur endommagé qui dégage un nuage d'étincelles ou des gens qui se débarrassent des cendres de leur cheminée dans la forêt », explique Aron Ghiringhelli.

## Des feux plus intenses et plus agressifs

Grâce aux mesures de prévention comme l'interdiction de faire du feu et la réorganisation des sapeurs-pompiers, le nombre et l'ampleur des incendies de forêt ont nettement reculé ces trente dernières années. « Sur le versant sud des Alpes, il y a une longue tradition de gestion du risque d'incendie de forêt, des approches de gestion intégrée des risques sont déjà en place et il est prévu d'installer des réservoirs d'eau d'incendie supplémentaires là où ils sont nécessaires », indique Stefan Beyeler qui codirige la section Protection et santé des forêts à l'OFEV. Dans ce mode de gestion, tous les responsables participent à la planification et à la mise en œuvre des mesures.

De nombreux autres cantons manquent d'expérience. « Avec la hausse des températures et les périodes de sécheresse plus fréquentes, plus longues et plus extrêmes, la préoccupation grandit sur le versant nord aussi », nuance Stefan Beyeler. Certes, la Suisse ne compte que 100 à 150 incendies par an. « C'est peu par rapport aux autres pays. Mais la saison des feux ne va plus de mars à septembre, elle s'est étendue à l'ensemble de l'année. » De surcroît, les incendies ont tendance à être plus intenses et plus agressifs car le bois mort – combustible idéal – s'accumule dans de nombreuses forêts.

IGNIS, le système d'information et d'alerte développé en 2022 par l'OFEV, permet d'évaluer le danger actuel d'incendie en forêt. Divers indices comme le degré de sécheresse de différentes couches de sol sont calculés quotidiennement sur

la base de données météorologiques. IGNIS s'appuie sur l'indice Forêt-Météo canadien qui a été adapté aux conditions suisses. « Il donne une évaluation actuelle et cohérente du risque qui repose sur des bases techniques », explique Stefan Beyeler. « Le facteur clé est l'inflammabilité, c'est-à-dire l'énergie requise pour embraser les matériaux secs présents dans la forêt. Le risque est maximal entre 12 h et 17 h, lorsque la température est élevée et l'humidité de l'air très faible. »

## Annonces par haut-parleur dans le train

La plupart des feux de forêt étant d'origine humaine, il est crucial que la population sache gérer le risque d'incendie grandissant (voir encadré) et qu'elle connaisse et respecte les mesures de prévention cantonales. L'OFEV entreprend déjà diverses actions. « En tant qu'office compétent, nous publions désormais en open data les alertes liées au danger d'incendie de forêt et les mesures de prévention en vigueur afin que les services de cartographie ou les applications de smartphone puissent les utiliser », déclare Stefan Beyeler. Avec le concours des CFF, l'OFEV a aussi veillé, à Pâques, à ce que l'interdiction de faire du feu soit diffusée par haut-parleur dans les trains reliant Arth-Goldau au Tessin. ■

### EN BREF

Le risque d'incendie de forêt croît avec l'élévation des températures et les périodes de sécheresse plus fréquentes – pas uniquement l'été. Il est d'autant plus important que la population connaisse et respecte les interdictions de faire du feu en forêt et d'autres mesures de prévention.

### CONTACT

Stefan Beyeler  
Chef de section Protection et santé des forêts, OFEV  
[stefan.beyeler@bafu.admin.ch](mailto:stefan.beyeler@bafu.admin.ch)

### LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-05](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-05)

# PRÉCIEUSES FORÊTS

La forêt suisse couvre près de 1,3 million d'hectares, soit presque le tiers de la superficie du pays.

## CHIFFRES

**64**

Nombre d'arbres forestiers (de plus de 12 cm de diamètre) par habitant en Suisse.

**25 000**

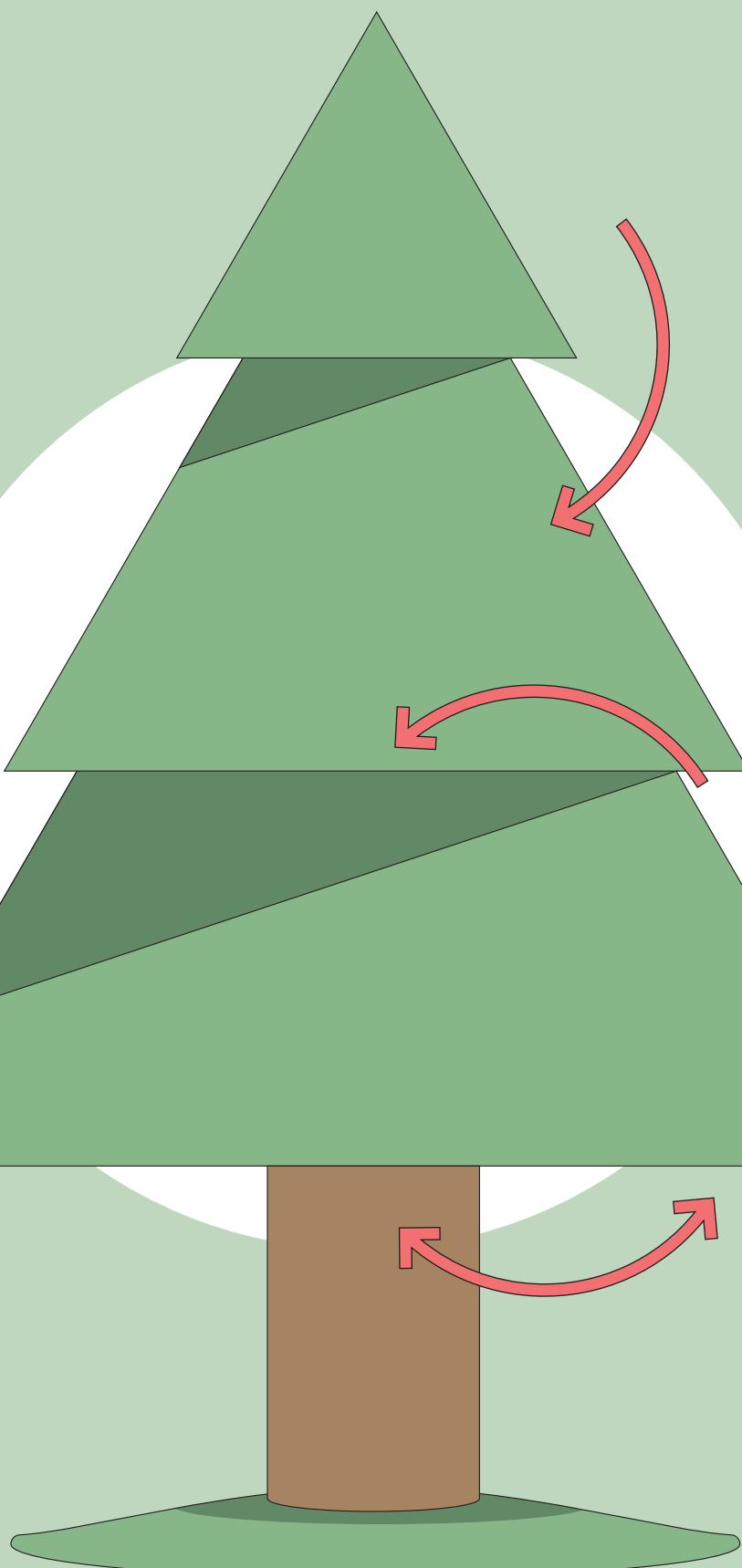
Nombre d'espèces animales, végétales et de champignons qui dépendent de la forêt. Un chiffre qui correspond à 40% des espèces recensées en Suisse.

**1500 ans**

Âge des plus vieux arbres de Suisse, des ifs.

**61 m**

Hauteur du plus grand arbre de Suisse, un douglas.



L'arbre permet de réduire le CO<sub>2</sub> tout au long de son cycle de vie, par...

### séquestration

Le CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère est capté par les plantes grâce à la photosynthèse et est fixé dans la biomasse.

### stockage

Le carbone reste stocké durant des décennies : d'abord dans les arbres, puis dans leur bois utilisé pour des meubles ou de la construction.

### substitution

L'utilisation du bois pour la construction ou comme combustible réduit la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.

C'est le principe des «3 S», ce triple cadeau que nous font les arbres : séquestration, stockage, substitution.

# LES SERVICES RENDUS PAR LA FORÊT

Depuis la nuit des temps, elle nous permet de respirer, de nous protéger et de nous chauffer.

Elle nous offre des espaces de détente et régule le climat.

Présentation de ses services écosystémiques.

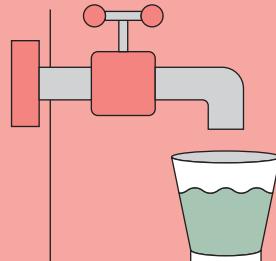
## LA FORÊT FOURNIT...



**DE L'OXYGÈNE**  
par photosynthèse



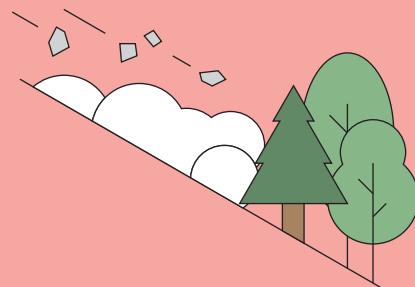
**DU BOIS**  
pour la construction



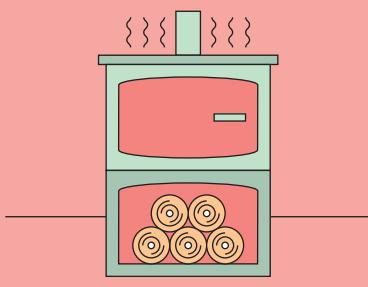
**DE L'EAU**  
filtrée, donc potable



**DES ALIMENTS**  
gibier, champignons, baies



**DE LA PROTECTION**  
contre les avalanches  
et les chutes de pierres

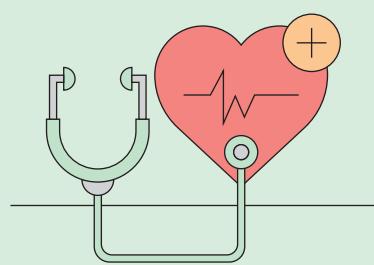


**DE L'ÉNERGIE**  
grâce au bois

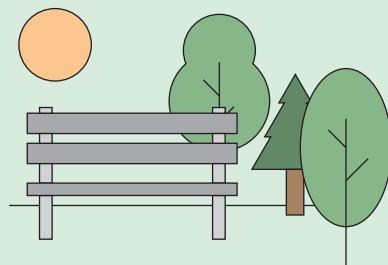


**DE LA BIODIVERSITÉ**  
(ressources génétiques)

## LA FORÊT FAVORISE...

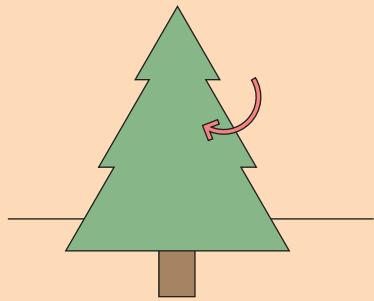


**LA SANTÉ**



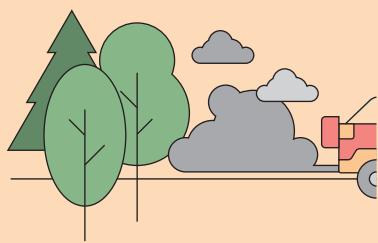
**LA DÉTENTE**

## LA FORÊT RÉGULE...



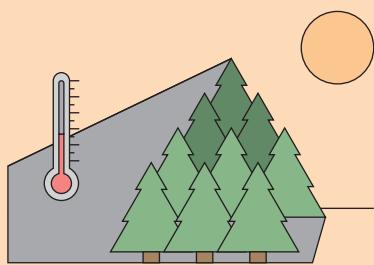
### LE CLIMAT

via la biomasse et les sols  
(stocks de CO<sub>2</sub>)



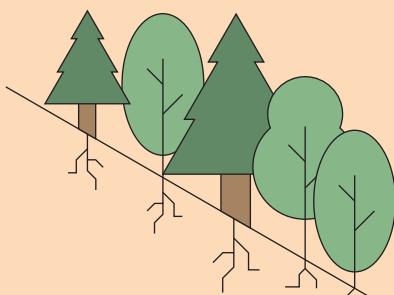
### L'AIR

en filtrant les particules fines



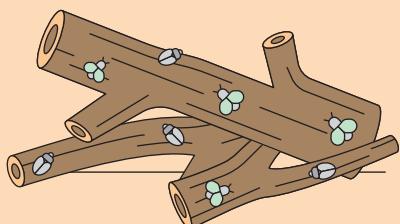
### LA TEMPÉRATURE

grâce à l'ombre  
et à l'évapotranspiration



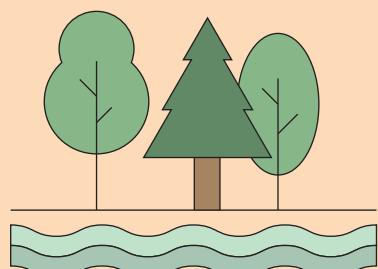
### LES SOLS

en les protégeant contre l'érosion  
et les crues



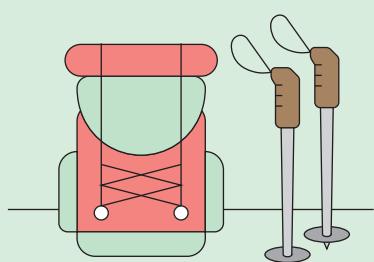
### LES HABITATS

grâce au bois mort

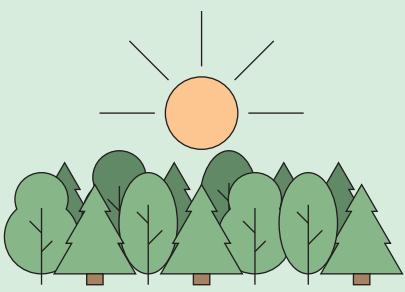


### L'EAU

en la protégeant



### LES ACTIVITÉS SPORTIVES



### L'ÉQUILIBRE PSYCHIQUE

## UN HECTARE DE FORêt...\*



### FILTRE

3 millions de litres d'eau par année.

De quoi assurer la consommation d'eau quotidienne de 10 000 personnes.



### RETIENT

1 tonne de CO<sub>2</sub> par année.

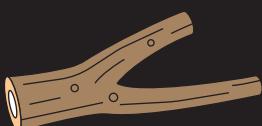
Soit l'équivalent de la quantité de carbone émis en un mois par habitant.



### PRODUIT

un kilo de viande par an (gibier).

L'équivalent de la consommation de viande pour une semaine par habitant.



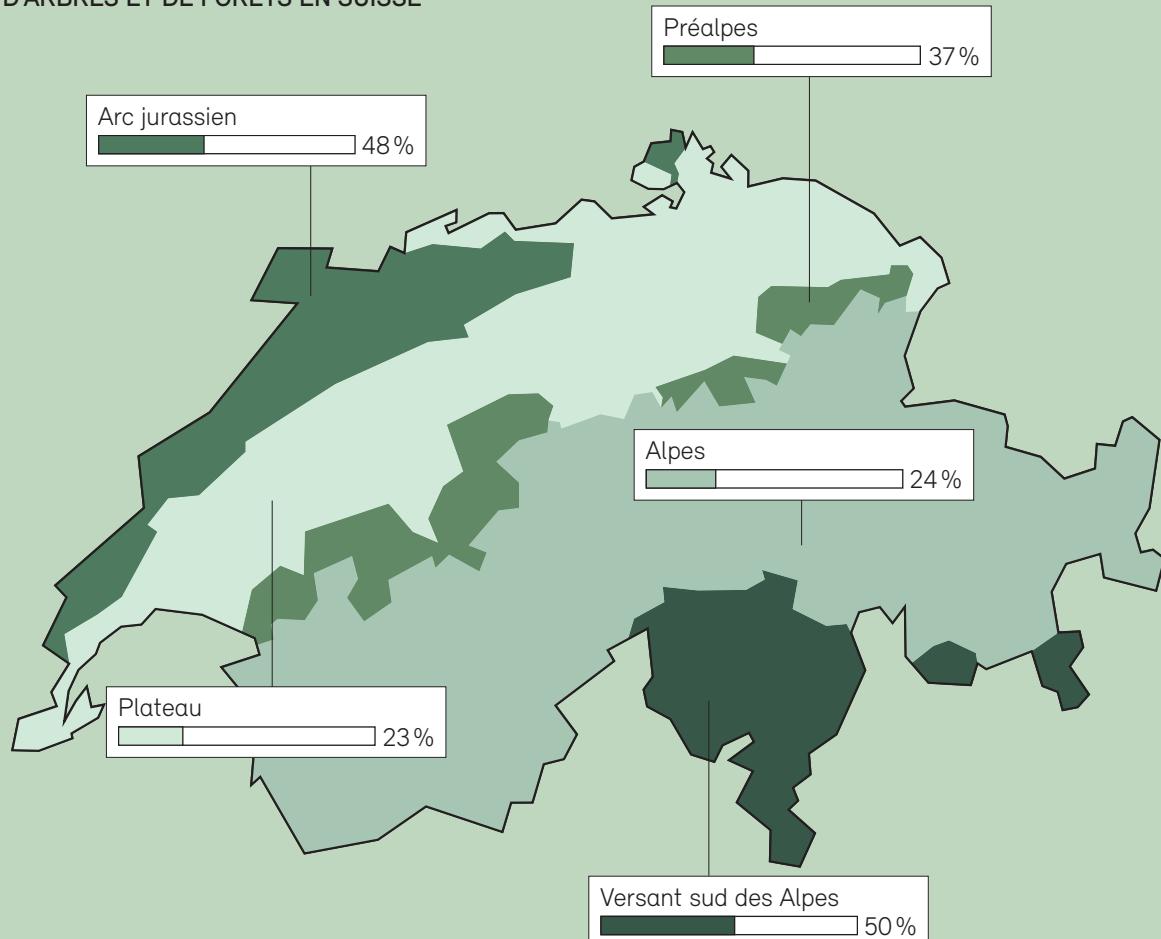
### ABRITE

24 m<sup>3</sup> de bois mort.

De quoi nourrir et loger 20 % des espèces animales et végétales qui vivent dans la forêt.

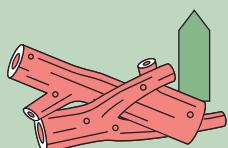
\* Un hectare de forêt correspond à 1,5 terrain de foot.

## DENSITÉ D'ARBRES ET DE FORÊTS EN SUISSE



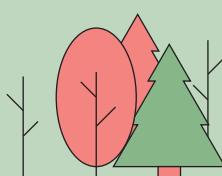
## GESTION DURABLE DE LA FORÊT

Pour aider les forêts à s'adapter au changement climatique le plus naturellement possible, il faut...



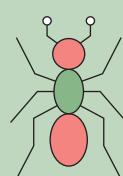
### VALORISER

le vieux bois et le bois mort



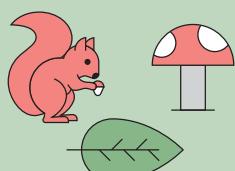
### LAISSER

des parties de forêts suivre leur développement naturel



### CONSERVER

les espèces et les milieux qui en ont le plus besoin



### PRÉSERVER

la diversité génétique



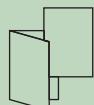
### MAINTENIR

la qualité des milieux forestiers



### TRANSMETTRE

le savoir et encourager la recherche



**VISUALISATION**  
l'environnement  
Novembre 2023  
Feuillet détachable  
à conserver

#### Sources

Les prestations de la forêt. ForêtSuisse, Association des propriétaires forestiers : [bit.ly/3RVBhi4](https://bit.ly/3RVBhi4) ;  
La répartition des types de forêts entre 1985 et 2013. Vogelwarte : [bit.ly/46O1UJM](https://bit.ly/46O1UJM) ;  
Biodiversité en forêt, Office fédéral de l'environnement, OFEV, 2022 : [bit.ly/3FcboV0](https://bit.ly/3FcboV0) ;  
Forêt, bois et CO<sub>2</sub>. Office fédéral de l'environnement, OFEV, 2022 : [bit.ly/3rN4G39](https://bit.ly/3rN4G39).

Le rajeunissement forestier figure parmi les premières mesures adoptées par le Conseil fédéral en 2022 pour préserver l'effet protecteur de la forêt et l'exploitation des ressources de bois.



#### RAJEUNISSEMENT FORESTIER

# À Köniz, une forêt préparée à affronter l'avenir

**Sécheresse, canicule et tempêtes : le changement climatique met la forêt suisse à rude épreuve. Pour qu'elle puisse continuer de remplir ses fonctions, il est nécessaire de prendre des mesures.**

**Le rajeunissement en est une. Visite à Köniz avec le garde forestier responsable.**

TEXTE : LISA STALDER

PHOTOS : CAROLINE KRAJCIR / LUNAX

Moreno Müller repousse quelques branches et avance d'un pas décidé, faisant peu de cas du bois mort qui recouvre le sol. Il montre l'un des nombreux piquets rouges qu'il a lui-même plantés à différents endroits. « Ici, dit-il en montrant du doigt une petite pousse qui pointe entre les feuilles mortes, c'est un merisier. » Et il n'est pas seul : les germes de chêne rouge, de chêne rouvre, de sorbier, de houx ainsi que de jeunes hêtres et sapins l'entourent dans un périmètre de deux mètres carrés. « Dans cette zone, il y a un rajeunissement varié de la nature », constate Moreno Müller.

Garde forestier au Canton de Berne, au sein de l'Entreprise Forêts domaniales, il est notre guide dans la forêt de Komtur, près de Niederwangen, sur le territoire de la commune de Köniz. La forêt, qui appartient au Canton de Berne, est un espace de détente apprécié. En ce matin frais de la fin du mois de mai, Moreno Müller commence sa visite dans une zone désordonnée, à dix minutes à pied de la route

## UN AIDE-MÉMOIRE EN CAS DE DÉGÂTS FORESTIERS

Au début du mois de janvier 2018, la tempête Éléanor a déferlé sur la Suisse avec des vents jusqu'à 250 km/h, provoquant d'importants dégâts dans les forêts du pays et abattant l'équivalent de près de 1,3 million de mètres cubes de bois. Durant les trente années précédentes, seuls Lothar et Viviane avaient fait plus de dégâts. Aux tempêtes vient s'ajouter la sécheresse, qui affaiblit davantage les arbres et les rend plus vulnérables à l'assaut des maladies et des parasites. On parle alors d'un effet de combinaison.

Ces événements extrêmes ont toujours existé, mais leur fréquence a augmenté au cours des dernières décennies. De plus, cette évolution se poursuit : les modélisations prédisent des événements extrêmes plus fréquents et plus intensifs, résultat du changement climatique. La Confédération avait déjà défini, en 1984, la manière de gérer ce genre de dégâts dans son « Aide-mémoire en cas de dégâts aux forêts ». Ce document de référence a été révisé après la tempête Viviane, qui a frappé la Suisse en 1990.

Une nouvelle révision a également permis d'intégrer les résultats des travaux de déblaiement et de remise en état effectués après la tempête du siècle Lothar à la fin de 1999. L'aide-mémoire est en cours de révision et tiendra désormais compte des expériences des événements de ces dernières années et des effets de combinaison devenus visibles. Sa publication est prévue en 2025.

principale. La première impression est celle du passage d'une tempête, qui n'aurait épargné que quelques arbres. Non, ce chaos est volontaire : près de 2000 mètres cubes de bois (principalement des hêtres et des épicéas) ont été retirés de cette zone de 2,5 hectares. Cette action planifiée vise un objectif à long terme, celui de rajeunir la forêt pour lui permettre de s'adapter au changement climatique.

### Changement de végétation

Ce n'est plus un secret, les forêts suisses souffrent du changement climatique. Ces dernières années, la sécheresse, la canicule, les tempêtes et les gelées tardives ont affaibli les arbres et les ont rendus plus vulnérables aux maladies et aux parasites. Il arrive aussi qu'ils sèchent et meurent, comme en Ajoie, dans le canton du Jura, où des centaines d'hectares de forêts de hêtres ont péri en 2019. Dans de telles conditions, la forêt ne peut plus remplir ses fonctions. Les études de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) montrent en outre que les étages de végétation se sont décalés de 500 à 700 mètres en altitude. Les conditions, dans la forêt, vont donc profondément changer.

« La situation n'est pas simple, mais pas sans issue non plus », dit Michael Husistein, chef de la section Conservation des forêts et politique forestière à l'OFEV,

qui accompagne Moreno Müller dans sa tournée. « Nous avons les possibilités et les outils pour lutter contre les dangers qui pèsent sur la forêt en raison du changement climatique. » L'objectif principal est que la forêt puisse continuer à remplir ses fonctions. En plus de la production de bois et d'énergie, Michael Husistein évoque la protection contre les dangers naturels, la contribution à la biodiversité et le potentiel ressourçant de ces espaces pour la population. L'OFEV et les cantons ont récemment rédigé le rapport « Adaptation de la forêt aux changements climatiques » avec l'Association des propriétaires forestiers.

Adopté par le Conseil fédéral en décembre 2022, il définit 19 mesures à court, moyen et long terme pour préserver l'effet protecteur de la forêt et l'exploitation des ressources de bois à l'avenir. Parmi les premiers éléments de la liste figure la garantie d'un « rajeunissement forestier avec des essences d'avenir ».

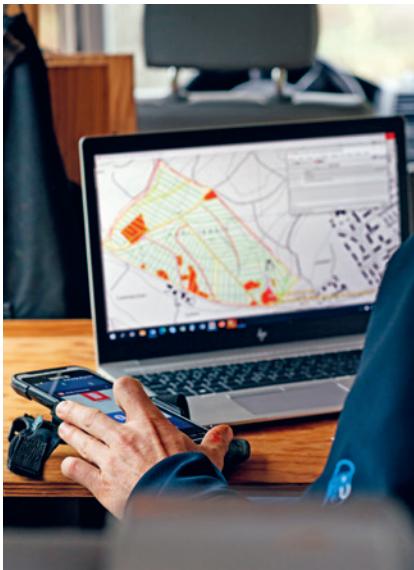
### Réduire les risques grâce à la diversité des essences

Rajeunir une forêt, c'est simple sur le papier, mais extrêmement complexe sur le terrain. Dans un premier temps, il faut déterminer quelle est la partie de la forêt qui pourrait bénéficier d'un rajeunissement. Grâce aux données satellitaires, l'Entreprise Forêts domaniales du Canton de Berne connaît la structure par âge des forêts et en déduit où un rajeunissement s'impose et où il peut encore attendre.

Moreno Müller raconte que dans la forêt de Komtur, les relevés ont montré un « excédent de vieux arbres ». Il était donc urgent d'agir. L'abattage des vieux arbres, surtout des hêtres et des épicéas, a permis aux jeunes arbres d'avoir suffisamment de lumière et d'espace pour pousser. « Les essences encore rares dans la forêt ont ainsi plus de



Moreno Müller, garde forestier, surveille laousse de jeunes espèces. Ici, des cerisiers sauvages, des chênes rouges et des chênes rouvres.



Une carte indique les arbres qui doivent être abattus pour faciliter le rajeunissement de la forêt.



Moreno Müller, accompagné de spécialistes, observe la zone dans laquelle se déroulent les travaux. Ici, la canopée est encore dense.



Moreno Müller regarde la couronne d'un vieux hêtre : il pourrait être abattu pour laisser passer la lumière et favoriser les jeunes pousses.

chances de se développer», explique le garde forestier. L'un des objectifs est justement d'encourager la mixité. C'est comme un portefeuille de placement à la banque : diversifier permet de réduire le risque et de mieux supporter une perte, explique Moreno Müller. Pour la forêt, ce sont par exemple les parasites qui représentent un risque de perte. La mixité contribue directement à la biodiversité.

Les gardes forestiers ont de bonnes raisons de procéder de manière radicale et d'éclaircir toute une portion de forêt. Bien qu'il admette qu'il serait possible de n'enlever que quelques vieux arbres, Moreno Müller relève que ce sont surtout les essences d'ombre et de mi-ombre qui en profiteraient, comme le hêtre et le sapin, qui se contentent de peu de lumière. Il est toutefois plus judicieux d'encourager le développement d'espèces de lumière, qui supportent mieux la chaleur et la sécheresse. Pour leur offrir les conditions nécessaires, une intervention conséquente est nécessaire. En cas d'échec, il est toujours possible de planter de jeunes arbres. Cette mesure figure également dans le rapport «Adaptation de la forêt aux changements climatiques». Il convient en premier lieu de miser sur des essences indigènes, adaptées

au climat à venir. Par exemple, des chênes, des mélèzes ou des érables. Dans la plupart des cas, cependant, il n'est pas nécessaire de planter de nouveaux arbres. «Le rajeunissement naturel a pour l'instant fait ses preuves», indique Moreno Müller.

### **Les arbres, un sujet émotionnel**

De retour sur le sentier, le garde forestier croise une femme qui promène son chien. Ils échangent quelques mots. «On m'aborde souvent dans la forêt», dit Moreno Müller. Il n'est pas rare qu'il doive expliquer, parfois même justifier son travail. Car bien que les projets de rajeunissement, comme celui de la forêt de Komtur, contribuent à protéger la forêt et le climat, ils suscitent aussi le mécontentement. «De nombreuses personnes ont l'impression que nous coupons des arbres sans discernement et que nous détruisons ainsi la nature.»

«Les arbres sont un sujet émotionnel», constate aussi Mirjam Richter, responsable de la communication à l'Entreprise Forêts domaniales. Les réactions sont particulièrement vives dans les zones urbaines, où la forêt sert principalement à la détente de la population. La population se fait une idée précise de l'apparence que doit avoir une forêt, et l'image d'un espace déboisé n'y correspond

pas. «C'est pourquoi il est capital de communiquer activement et d'expliquer pourquoi nous prenons de telles mesures.» Dans ce but, l'Entreprise Forêts domaniales organise régulièrement des manifestations informatives sur le terrain. «Dès que les gens comprennent pourquoi nous intervenons aussi radicalement dans la forêt, ils acceptent généralement la situation.»

### **Du bois suisse pour protéger le climat**

Dans la forêt, Moreno Müller s'arrête devant une pile de troncs. «Ce sont des épicéas, les hêtres sont un peu plus loin.» Sur le bois, un numéro tracé à la peinture bleue désigne l'acheteur. Ces troncs seront bientôt livrés à une scierie de l'Oberland bernois, qui les transformera en planches. Moreno Müller ignore à quoi elles serviront. «Des meubles, un plancher, ou peut-être un chalet?»

Mirjam Richter souligne que l'Entreprise Forêts domaniales du Canton de Berne entend continuer à produire du bois suisse, ce qu'elle considère comme sa responsabilité. Elle contribue ainsi à protéger le climat. «Le bois que nous produisons et transformons en Suisse n'est pas transporté sur de longues distances et nous évite d'avoir à en importer de l'étranger.»



Les arbres à abattre sont marqués en jaune.



Des troncs abattus sont amenés à la scierie. Ils seront probablement utilisés pour fabriquer un meuble ou un bâtiment.

## Mixité et biodiversité améliorées à l'avenir

Le rajeunissement de la forêt de Komtur est loin d'être achevé. L'hiver prochain, des arbres seront coupés dans une zone voisine. Mais il est encore difficile d'y accéder, les broussailles épineuses obligeant Moreno Müller à faire de nombreux détours. L'une de ses tâches est de marquer les arbres avec une bombe de peinture. Une bande jaune signifie qu'ils doivent être abattus. Un triangle bleu plein désigne les arbres-habitats, qui abritent d'autres organismes et qui sont donc épargnés jusqu'à la fin de leur processus de dégradation naturel.

Les chênes rouges et les chênes rouvres ne seront pas non plus coupés, ni les mélèzes, les sapins de Douglas et les érables planes, sur lesquels le garde forestier dessine des cercles bleus. « Ces essences sont considérées comme celles du futur et doivent pouvoir se répandre. » Moreno Müller sait-il à quoi ressemblera la forêt dans cinquante ans ? « Elle sera similaire à celle d'aujourd'hui, mais plus riche en espèces. » Les épicéas, qui supportent mal la chaleur et la sécheresse, se feront rares. « Nous devons prendre congé d'eux. » Moreno Müller est néanmoins confiant; selon lui, la forêt pourra continuer de remplir ses fonctions. « Nous ne pourrons pas nous en passer à l'avenir. » ■

### EN BREF

Le changement climatique expose la forêt à la sécheresse, aux tempêtes et aux gelées tardives. Des mesures adéquates – couper les vieux arbres ou ceux qui sont malades, par exemple – lui permettent toutefois de s'adapter. Ainsi rajeunie, elle peut mieux affronter l'avenir.

### CONTACT

Michael Husistein  
Chef de section Conservation des forêts et politique forestière, OFEV  
[michael.husistein@bafu.admin.ch](mailto:michael.husistein@bafu.admin.ch)

### LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-06](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-06)

## PROTÉGER LA FORÊT PROTECTRICE

Les chiffres sont saisissants : près de la moitié de la forêt suisse exerce une fonction protectrice. C'est un sixième de la superficie du pays. Les forêts protectrices sont partie intégrante de l'espace alpin. Elles mettent la population, les zones habitées et les voies de transport à l'abri des dangers naturels tels que les avalanches, les chutes de pierre ou les glissements de terrain. Pour que la forêt puisse continuer de jouer ce rôle à l'avenir, il est indispensable d'en prendre soin.

« La nature de ces mesures d'entretien dépend des dangers naturels et du lieu », explique Kathrin Kühne, cheffe de projet

au sein de la section Glissements de terrain, avalanches et forêts protectrices à l'OFEV. La forêt doit être structurée de manière à exercer au mieux sa fonction de protection. L'idéal est une bonne mixité des essences, des classes d'âge et des diamètres.

L'entretien de la forêt protectrice doit aussi tenir compte du changement climatique. « À l'avenir, la chaleur et la sécheresse empêcheront certaines essences de pousser aux endroits exposés », indique Kathrin Kühne. L'épicéa aura de la peine en basse altitude. En revanche, d'autres essences supportant mieux le climat prendront de l'importance,

comme le sapin, le hêtre et l'érable sycomore. Elles peuvent être plantées et encouragées pour remplacer les épicéas et reprendre leur fonction protectrice.

Kathrin Kühne ne doute pas que la forêt pourra encore s'acquitter de sa fonction à l'avenir, malgré le changement climatique. Mais il est possible que son rôle protecteur soit entravé, par exemple après une tempête. « Il faudra y remédier temporairement, par exemple au moyen de filets ou de constructions en bois. » Ces solutions ne sont toutefois pas durables, notamment parce qu'il serait bien trop cher de les mettre en œuvre à large échelle.



Un espace vert a été créé au-dessus du tronçon couvert de l'A9, près de Sion. Le projet vise à lutter contre les canicules.



**FORÊTS URBAINES**

# Arbre des villes, arbre des champs

Deux disciplines permettent d'amplifier les services rendus par les arbres : la foresterie urbaine et l'agroforesterie. Des initiatives encouragent l'arborisation et le maintien du couvert végétal, tant en ville qu'en zone agricole.

TEXTE : STÉPHANIE DE ROGUIN

# Six initiatives pour le développement de la foresterie urbaine

## 1 ARBOCITYNET, POUR LE PARTAGE D'INFORMATIONS SUR LA FORESTERIE URBAINE

Réseau interdisciplinaire, ArboCityNet regroupe des instituts de recherche et de formation, des associations, des instances officielles, le secteur privé, des propriétaires et des usagers, tous actifs dans le domaine de la foresterie urbaine. Son rôle est de diffuser de l'information à toute personne intéressée par le sujet et d'organiser régulièrement des événements visant au partage de connaissances. [arbocitynet.ch](http://arbocitynet.ch)

## 2 PRENDRE SES ENGAGEMENTS AVEC LE TREES IN CITIES CHALLENGE

La Commission des Nations Unies pour l'Europe (CEE-ONU) a lancé en 2019 le « Trees in Cities Challenge », ou « défi des arbres en ville », encourageant alors les autorités des villes du monde entier à prendre un engagement concret de plantation d'arbres dans l'année à venir et à définir des objectifs pour rendre leur ville plus verte, résiliente et durable. À ce jour, plus de 70 villes du monde y participent.

## 3 UNE PREMIÈRE « TINY FOREST » À ZURICH

En mars 2023, la première mini-forêt zurichoise a vu le jour à Seebach, sur l'initiative de l'association Stadtgrün et avec le soutien de la Ville de Zurich. Sur une surface d'environ 400 m<sup>2</sup>, quelque 1200 arbres et arbustes ont été plantés en deux jours par des habitants et des bénévoles. Il est prévu que dans un délai de trois ans, ces arbres forment une forêt dense et résiliente. Cette « tiny forest » s'inspire de la méthode Miyawaki, du nom d'un botaniste japonais, qui a popularisé la création de mini-forêts urbaines partout dans le monde.

## 4 PLAN DIRECTEUR « NATURE EN VILLE » À PORRENTRUY, UN OUTIL PIONNIER

À l'issue d'un travail d'inventaire du patrimoine naturel et des îlots de chaleur présents sur le territoire communal, puis d'un processus participatif invitant la population à se prononcer sur le sujet, la commune de Porrentruy a élaboré un plan directeur « Nature en ville ». Ce sont au total 22 mesures de promotion de la biodiversité et d'adaptation aux changements climatiques qui ont été définies, se déclinant en autant de cahiers riches en conseils pratiques, tant à l'attention des professionnels que du grand public. Cet outil, précurseur en Suisse, permet ainsi aux autorités de mettre en œuvre leur politique de développement durable et de renforcer la présence de la nature dans le tissu bâti, autant dans le domaine public que sur les parcelles privées. Ce projet fait partie du programme financé par l'OFEV « Adaptation aux changements climatiques », clôturé en mai 2023.

## 5 I-TREE, UN LOGICIEL POUR MESURER LES SERVICES RENDUS PAR LES ARBRES

Développé aux États-Unis, le logiciel « i-Tree Eco » (« peer review » et open source) permet de quantifier et monétariser les services écosystémiques rendus par les arbres et les forêts urbaines particulièrement pertinents dans le contexte du changement climatique et de la densification urbaine. Il peut par exemple estimer le stockage du carbone, la réduction des eaux de ruissellement et la filtration des polluants atmosphériques de chaque arbre étudié. Mené par un groupe de travail regroupant le bureau d'étude forestier Pan Bern AG, et la ZHAW (Université en sciences appliquées de Zurich), le projet a démarré en 2019 et s'est terminé en 2021, avec comme terrain d'étude les villes de Bâle, Berne, Lucerne, Schaffhouse, Uster, Zurich, Meyrin et d'autres lieux dans le canton de Genève. Ces partenaires ont été formés à l'outil i-Tree Eco et ont collecté des données sur plus de 1694 arbres. Une boîte à outils\* pour une gestion adaptée des arbres et forêts en ville a été développée et mise en ligne. Ce projet fait partie du programme financé par l'OFEV « Adaptation aux changements climatiques », clôturé en mai 2023.

\* [bit.ly/45e5wUg](https://bit.ly/45e5wUg)

## 6 « BIOCITY ALS WALD », UNE VILLE INTÉGRÉE À LA FORÊT

Le projet Biocities\*, en cours de 2021 à 2023, a réuni sept partenaires internationaux dont la Haute école spécialisée de Berne et l'institut WSL (Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage). Il s'agissait pour ces experts d'élaborer des visions pour mieux concilier ville et nature, dans le cadre de tables rondes et d'ateliers. Parmi les dix visions émises, l'une d'elles est la « biocité en tant que forêt » (Biocity als Wald), sur laquelle a travaillé Nicole Bauer, psychologue de l'environnement au WSL. Ce modèle part de l'idée d'une ville intégrée à la forêt, avec l'avantage de ne pas émettre de CO<sub>2</sub>, ni d'autres gaz à effet de serre, mais de les absorber et de les stocker, à l'instar d'un écosystème forestier.

\* [biocities.org](https://biocities.org)

Les arbres sont indispensables au bien-être des citadins. C'est ce qu'explique le forestier urbain néerlandais Cecil Konijnendijk avec sa règle des 3-30-300 : pour une qualité de vie optimale, il faudrait que chaque habitant puisse voir 3 arbres depuis son domicile ; que son quartier soit arboré à au moins 30 % ; et qu'il habite à moins de 300 mètres d'un parc ou d'une forêt.

En dehors des bienfaits sur notre santé mentale, les arbres rendent un grand nombre de service, dits écosystémiques : ils améliorent la qualité de l'air, régulent la température, fournissent de l'ombre et de la fraîcheur en été, filtrent les substances polluantes et absorbent le CO<sub>2</sub> ainsi que l'eau de pluie. Ils sont les garants d'une importante diversité végétale et constituent des habitats précieux pour les oiseaux ou la petite faune.

« Les arbres en ville revêtent une importance grandissante dans le contexte actuel de lutte contre les îlots de chaleur, dit Jean-Laurent Pfund, collaborateur à la section Services écosystémiques forestiers et sylviculture de la division Forêts à l'OFEV. L'aspect esthétique reste un élément important, en plus de tous les services écosystémiques fournis. La biodiversité et l'adaptation aux changements climatiques représentent cependant des conditions de base. »

Les forêts et arbres urbains sont donc essentiels. Cependant, leur part a tendance à diminuer dans de nombreuses villes en Suisse. Une réalité qui s'explique par la densification du bâti, par des difficultés techniques (manque de sol disponible, espace racinaire insuffisant, manque d'eau) et administratives, notamment la nécessité d'adapter les règlements et autres plans d'affectation, ce qui demande du temps. Reste alors l'objectif pour les urbanistes et autres professionnels de la ville de se montrer toujours plus créatifs, en imaginant de la végétation en toiture ou en façade par exemple.

#### **Concilier arbres et agriculture**

En zone agricole, les arbres se révèlent tout aussi importants



La forêt et l'agriculture peuvent être associées, comme ici dans les châtaigneraies du Malcantone, dans le canton du Tessin. Pendant des siècles, la région a vécu principalement de la châtaigne.

qu'en ville. L'agroforesterie en Suisse n'est pas une nouveauté, en témoignent des paysages traditionnels comme les châtaigneraies du Tessin, les pâturages boisés du Jura ou les vergers à hautes-tiges, qui se déplient depuis des siècles dans notre pays.

Aujourd'hui, cette approche est encouragée en raison des services écosystémiques rendus par les arbres. En effet, grâce aux arbres, l'agriculture peut améliorer son bilan carbone tout en augmentant la résilience de son paysage et de sa flore. De plus, les systèmes agroforestiers offrent aussi des avantages économiques. « Il y a vingt ans, on voulait des champs efficients et rentables. Aujourd'hui, on veut un système agricole durable et productif, non seulement pour le présent, mais aussi pour les générations futures », explique Sonja Kay, chercheuse en agroécologie et environnement à l'Agroscope. Ainsi, la diversification des produits, notamment grâce à l'agroforesterie, permet de réduire le risque de pertes de récoltes dues à l'augmentation des périodes de chaleur et de sécheresse.

Cependant, déployer des systèmes agroforestiers n'est pas anodin pour les agriculteurs, générant bien

souvent un surplus de travail et parfois une nécessité de se former à de nouvelles pratiques. Des aides cantonales existent : les cantons des Grisons, d'Argovie, de Bâle-Campagne et de Fribourg, par exemple, ont adopté des stratégies encourageant l'agroforesterie, de même que le projet intercantonal Agro4esterie (GE, JU, NE, VD), qui vise à dispenser des conseils personnalisés et un soutien financier pour la mise en place ou l'optimisation d'un système agroforestier. ■

#### **EN BREF**

Qualité de l'air, régulation de la température, ou lutte contre la pollution : les arbres rendent de nombreux services, tant en ville qu'en zone agricole. Diverses initiatives visent à développer ces services dits « écosystémiques ». Il s'agit notamment de stopper la diminution du nombre d'arbres en zone urbaine.

#### **CONTACT**

Jean-Laurent Pfund  
Services écosystémiques forestiers et sylviculture, OFEV  
[jean-laurent.pfund@bafu.admin.ch](mailto:jean-laurent.pfund@bafu.admin.ch)

#### **LIEN VERS L'ARTICLE**

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-07](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-07)



# « Il faut créer un lien émotionnel avec le changement climatique »

Pour limiter les effets des bouleversements climatiques, nous devons changer de comportement. Pourtant, malgré l'urgence, les changements sont très lents. Peter Lüthi, 64 ans, actif au sein du WWF pour la protection de l'environnement, et Tabea Pusceddu, 33 ans, psychologue environnementale, s'interrogent sur ce paradoxe.

PROPOS RECUEILLIS PAR : RAMONA NOCK  
PHOTOS : YOSHIKO KUSANO / LUNAX

Peter Lüthi, dans les années 1980, vous alertiez déjà la population, alors que les risques liés aux changements climatiques étaient encore peu connus. Comment avez-vous procédé ?

Peter Lüthi : Lorsque j'ai rejoint le WWF en 1984, nous nous mobilisions contre le dépeuplement des forêts, l'énergie atomique ou la construction de routes nationales. Nous avons été félicités, mais aussi attaqués. Certaines personnes estimaient que la mission du WWF se limitait à la protection des animaux, et que l'organisation n'avait donc pas à se mêler de la politique environnementale de la Suisse. Plus tard, je me suis engagé pour la protection des paysages et des biotopes et contre la destruction des lacs et cours d'eau par les centrales hydroélectriques de la Greina au Val Curciusa

pour WWF Grisons. Nous avons même défendu cette vallée alpine devant le Tribunal fédéral et mis en place des actions médiatiques.

#### **Quelles actions, par exemple ?**

PL : Nous avons notamment posé des guirlandes de ballons pour marquer l'emplacement de projets de barrages menaçant le paysage et nous avons fait défiler des chèvres dans la Bahnhofstrasse de Zurich pour défendre le Val Madris, une vallée dans les Grisons menacée de disparition par le projet d'aménagement d'un barrage. Cette action a été relayée au journal télévisé. Dans les urnes, en revanche, notre voix portait peu face aux projets concernant l'énergie. Mais ces campagnes de votation ont contribué à forger l'opinion publique. La jeunesse d'aujourd'hui qui milite en faveur du climat accomplit ce que nous n'avions pas réussi à faire à l'époque : faire en sorte que les partis conservateurs se saisissent aussi des problématiques liées aux changements climatiques.

#### **Quelle est la force de la jeunesse d'aujourd'hui en matière de lutte pour le climat ?**

PL : Elle a su tirer parti de son lien direct avec la génération précédente. Lorsqu'une jeune femme, par exemple, dit à son père que c'est son avenir qui est en jeu, elle fait appel aux sentiments et l'incite à agir. Cette proximité émotionnelle a davantage d'impact que nos actions d'autrefois.

#### **Pensez-vous que nous n'avons pas encore pris conscience des effets du réchauffement climatique ?**

Tabea Pusceddu : Possible. D'un point de vue psychologique, c'est un mécanisme d'autoprotection qui entre en jeu face à cette situation. Intégrer tout ce que nous percevons finirait par nous détruire. Nous nous protégeons donc en banalisa nt ou en refoulant certaines réalités. À cela s'ajoute le fait que la crise climatique est un problème extrêmement complexe. Les conséquences de nos actes ne seront souvent perceptibles que bien plus tard, voire à un tout autre endroit du monde. Nous tendons ainsi inconsciemment à minimiser le problème ou à considérer

les informations reçues comme trop alarmistes.

PL : Il est impossible de ne pas avoir conscience du problème. Récemment encore, la région d'Émilie-Romagne en Italie a été inondée en raison d'événements météorologiques extrêmes. Mais la plupart du temps, pourtant, ces événements n'engagent aucun changement de comportement.

TP : Effectivement, on pourrait supposer qu'il suffit d'informer les gens d'un problème pour qu'ils réagissent. Si le fait de savoir n'induit pas de changement de comportement, c'est aussi que d'autres facteurs interviennent, comme le sentiment d'impuissance qui nous laisse penser que nous ne pourrons guère renverser la tendance. Le confort aussi joue un rôle. Lorsque nos valeurs ne sont plus en phase avec notre comportement, il se crée un état de tension désagréable que l'on appelle en psychologie la dissonance cognitive : je souhaite préserver l'environnement, mais aussi partir en avion à Hawaï pour les vacances. Je cherche alors à justifier mon choix par le fait que j'utilise très peu la voiture et que je peux donc me permettre un vol longue distance. Cette fausse justification permet de se retrouver en accord avec soi-même.

#### **Est-ce que des mesures telles qu'une augmentation importante du prix des billets d'avion, par exemple, pourrait avoir un effet ?**

TP : Le prix est un facteur d'influence certain. Quand l'avion est largement moins onéreux que le train pour voyager en Europe, une conviction forte est nécessaire pour faire le choix de payer davantage pour un trajet qui en outre prendra plus de temps. Tant que les alternatives respectueuses de l'environnement seront proposées à un tarif supérieur ou égal aux autres offres, la majorité de la population ne franchira pas le pas.

PL : Selon mon expérience, les leviers d'action les plus efficaces pour influer sur les comportements sont

le porte-monnaie et la mise en place de conditions-cadres politiques. Il faut changer ce paradigme de toute urgence et tenir compte de la vérité des coûts.

#### **Mais vous n'aurez pas de majorité politique avec des revendications comme une taxe sur les billets d'avion. Doit-on adapter la manière dont on parle de la crise climatique pour voir les comportements changer ?**

PL : Les causes et les effets des changements climatiques et de la perte de biodiversité sont largement connus et documentés. Cependant, nous n'en tirons pas les bonnes conséquences. À mon avis, c'est en intégrant les émotions dans la communication que l'on peut renforcer les chances d'un changement de comportement.

#### **C'est-à-dire ?**

PL : Nous tenons beaucoup à protéger ce que nous aimons. Montrer des images d'animaux mignons menacés par les changements climatiques ou de familles africaines luttant pour leur survie peut – je l'espère – déclencher une modification de comportement.



**TABEA PUSCEDDU (33 ans)**

a étudié la psychologie du travail et des organisations. Elle a ensuite travaillé dans le domaine du développement du personnel et des organisations et achève actuellement un master de psychologie économique à la Haute école spécialisée de la Suisse du Nord-Ouest. Spécialisée en psychologie environnementale, elle s'intéresse aux leviers de motivation susceptibles d'amener les individus à consommer de manière plus durable et plus responsable. Tabea Pusceddu fait partie de l'Association suisse de psychologie environnementale.

[umwelt-psychologie.ch](http://umwelt-psychologie.ch)

**PETER LÜTHI (64 ans)**

a exercé de 1984 à 1989 les fonctions de rédacteur photo, rédacteur et éco-pédagogue au sein du WWF Suisse. Jusqu'en 2000, il est également coordinateur régional de la section Grisons du WWF. Avec d'autres passionnés, il fonde ensuite la fondation Biovision pour un développement écologique. Il y intervient aujourd'hui en mandat indépendant en tant que journaliste et photographe de presse.

souhaite protéger l'environnement, mais se sentent dépassés, n'ayant pas toujours connaissance des principaux leviers d'action ni de ce qui a vraiment un impact. Il faut amener les gens à agir. Je tiens toutefois à préciser que la responsabilité vis-à-vis du climat n'incombe pas seulement à l'individu, mais aussi à la sphère politique.

**En matière de sensibilisation, est-ce que cela aide d'adopter une approche différente pour chaque génération ?**

TP : Les jeunes, souvent encore en quête d'identité, ont davantage de facilité à modifier leurs comportements que des individus plus âgés, moins enclins à renoncer à un certain style de vie. Une approche pertinente pourrait donc être d'en appeler à la responsabilité que ces derniers portent vis-à-vis de leur descendance, en soulignant l'importance de la protection du climat pour l'avenir de leurs petits-enfants. De manière générale, il faut adapter la communication aux groupes cibles et tenir compte de leur niveau de connaissances sur les changements climatiques.

PL : Les canaux de communication diffèrent selon les générations. Les liens émotionnels établis avec la nature et le paysage existent néanmoins dans tous les groupes d'âge et peuvent donner lieu à une approche commune. Apprendre que le petit coin tranquille où l'on aime s'installer sera bientôt détruit au profit d'une installation de production électrique crée toujours un effet.

TP : Je constate aussi que les personnes de mon âge ou plus jeunes sont sensibilisées à la question par le biais de séries ou de documentaires qui traitent des risques liés aux changements climatiques et présentent aussi des ébauches de solutions.

**Les incitations à des comportements respectueux du climat devraient-elles être plus présentes dans notre quotidien ?**

TP : À mon avis, oui. Les changements climatiques constituent une gigantesque menace et sont pourtant peu présents dans les médias.

PL : Selon moi, la question du climat est déjà omniprésente dans les médias et le débat public. Ce qui fait défaut, c'est le déclic pour modifier nos comportements. La situation actuelle me laisse assez perplexe. En Suisse, le «jour du dépassement» a été atteint le 13 mai, date à laquelle nous avons épuisé les ressources que notre planète est capable de renouveler chaque année. En matière de biodiversité, notre pays figure en bas du classement européen. Malgré cela, nous poursuivons notre chemin dans la mauvaise direction. Cette vision à court terme dénote un manque de courage et un comportement irresponsable, car la crise climatique et la perte de biodiversité mettent gravement en danger les générations futures.

— LIEN VERS L'ARTICLE

[afu.admin.ch/magazine2023-4-08](http://afu.admin.ch/magazine2023-4-08)

TP : Susciter l'émotion est certes important, mais peut aussi amener certaines personnes à se sentir démunies et impuissantes. Il faudrait faire des propositions concrètes illustrant que chacun et chacune peut agir à une échelle individuelle. L'environnement social et la volonté d'appartenance au groupe jouent un rôle décisif. Si vous êtes la seule personne au sein de votre cercle d'amis à consommer encore de la viande ou à utiliser votre voiture plutôt que les transports publics, vous finirez par vous interroger sur vos propres pratiques. J'ai remarqué qu'observer un mode de vie plus écologique éveille la curiosité. En choisissant de servir un repas végan à ses invités ou en déclinant l'invitation à un mariage en Grèce pour préserver le climat, vous suscitez l'intérêt et vous serez amené à parler de vos valeurs. Ce n'est pas utile de faire la morale ou d'imposer des choses aux autres.

**Pourquoi pensez-vous néanmoins qu'il est nécessaire de faire des propositions concrètes incitant à un mode de vie plus durable ?**

TP : Ces propositions réduisent le sentiment d'impuissance et on fait l'expérience que le moindre petit changement compte. Je crois que la grande majorité des humains

**Les incitations à des comportements respectueux du climat devraient-elles être plus présentes dans notre quotidien ?**

TP : À mon avis, oui. Les changements climatiques constituent une gigantesque menace et sont pourtant peu présents dans les médias.

## ADAPTATION

# Le paysage changera avec le climat

**Une étude illustre les impacts possibles des changements climatiques sur les paysages suisses d'ici la fin du siècle. Le maintien de la qualité du paysage dépendra grandement de notre manière de nous adapter aux changements climatiques.**

TEXTE : JULIEN CREVOISIER

« Selon les scénarios climatiques CH2018, en l'absence de mesures supplémentaires pour réduire rapidement les émissions globales de CO<sub>2</sub>, les températures en Suisse risquent, d'ici la fin du siècle, d'augmenter de plus de 4 °C par rapport au climat que nous avons connu entre 1981 et 2010 », dit Johann Dupuis, responsable de projet à l'OFEV. Or, une telle augmentation des températures marquera significativement le paysage dans lequel nous vivons.

Pour mieux connaître les implications d'un tel réchauffement, des chercheurs de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL), de l'Université de Lausanne, de l'Université de Berne ainsi que de la Fondation suisse pour la protection et l'aménagement du paysage ont modélisé l'évolution de deux paysages typiques de Suisse – l'un de plaine et l'autre de montagne – soumis à une augmentation de température de 4 °C. Ces simulations photoréalistes ont été réalisées sous l'égide de l'OFEV et en coopération avec l'agence d'animations 3D Ikonaut\*.

Le paysage typique de plaine montre une petite ville, des étendues d'eau, des collines boisées, avec les Alpes en toile de fond. « La région des Trois-Lacs a servi d'inspiration », confirme Johann Dupuis. Pour représenter les régions montagneuses, l'équipe de chercheurs a choisi le val d'Entremont (VS), légèrement modifié pour laisser apparaître le sommet du Mont-Vélan, juste au-dessus du village de Liddes.

Les images produites sont fictives : elles illustrent des évolutions possibles du paysage, mais elles ne doivent pas être considérées comme des prédictions exactes, car de nombreux paramètres restent incertains. « Ces images ne sont pas seulement le fruit d'une simulation numérique (qui permet notamment de visualiser l'évolution de la couverture forestière et du type de communauté végétale), mais aussi d'enquêtes de terrain, qui nous ont permis d'intégrer les contraintes sociales et les politiques d'aménagement du territoire sur le long terme », précise Christophe Randin, chercheur au sein du Département d'écologie et d'évolution de l'Université de Lausanne et codirecteur du projet.

## Un panorama profondément transformé en cas d'action tardive

Les images à 360°, librement accessibles en ligne, permettent de visualiser ces paysages tels qu'ils sont aujourd'hui, puis de comparer leur évolution selon deux scénarios différents. Sur le panorama représentant le paysage de plaine tel qu'on le connaît aujourd'hui, les teintes vertes dominent, les terres sont couvertes d'une herbe verte et abondante, le blé pousse dans les champs et les vaches paissent en contrebas d'une colline boisée, entourée d'arbres fruitiers. En un clic sur l'icône « 4 °C réactif », on bascule sur un tableau plus troublant. La couverture végétale passe pour l'essentiel au beige, à l'exception des parcelles bénéficiant d'un système d'irrigation. Le niveau d'eau du lac a diminué et des ouvrages de protection doivent être construits sur les rives. Toujours présentes, mais moins denses, les forêts se retrouvent endommagées par la

\* Projet « 4 °C ou + : quels paysages aux horizons 2050 et 2100 ? », coordonné par Johann Dupuis (OFEV). [viergrad.s3-website-zh.os.switch.ch](http://viergrad.s3-website-zh.os.switch.ch)

# COMMENT LE CHANGEMENT CLIMATIQUE AFFECTE LES PAYSAGES

Un aperçu de l'avenir selon différents scénarios, en fonction de la rapidité avec laquelle nous prendrons des mesures.



Présent



## Montagne



Présent



## Plaine



4 °C réactif



4 °C proactif



4 °C réactif



4 °C proactif

sécheresse, des maladies ou des glissements de terrain. Dans les pâturages, les vaches s'abritent de la chaleur du soleil sous de grandes toiles, alors que les façades des bâtiments sont équipées de dispositifs de climatisation, reconnaissables à leurs grandes hélices enferrées. Voilà à quoi pourrait ressembler le Plateau suisse si les températures augmentaient de 4 °C et que des mesures d'adaptation étaient prises tardivement.

### **Une adaptation précoce pour amortir les impacts**

Dans le second scénario, le paysage est certes toujours marqué par le réchauffement, mais la société a fait le choix d'appliquer des mesures d'adaptation de manière précoce en privilégiant des interventions basées sur des solutions naturelles : c'est le scénario dit « proactif ». La diversification des cultures, en choisissant celles qui sont les plus adaptées aux nouvelles conditions climatiques, a permis de maintenir la productivité des sols tout en conservant un paysage agraire divers et moins marqué par la sécheresse. « Nous pourrions remplacer la culture du blé par du sorgho et la pomme de terre par la patate douce, par exemple », indique Silvia Tobias, directrice du Centre du paysage au sein du WSL et codirectrice du projet. Dans les forêts aussi, la gestion a été adaptée : « Pour renforcer les forêts

en plaine, on devrait privilégier certaines espèces potentiellement résistantes à la sécheresse comme le chêne pubescent, le châtaignier et même le tilleul à petites feuilles. Les hêtres, une essence très présente qui souffre déjà aujourd'hui en Suisse, verront probablement leur habitat se réduire en plaine et trouveront des conditions plus favorables en montagne. » Un autre type d'arbre dont la répartition va changer est l'épicéa, qui est aujourd'hui l'espèce d'arbre la plus répandue sur le sol suisse. Il ne se retrouvera lui aussi probablement plus que dans les hauteurs. « L'avenir de l'épicéa est déjà incertain en basse altitude. Son altitude optimale, aujourd'hui située autour de 1000 à 1700 mètres, grimpera encore de plusieurs centaines de mètres », affirme Christophe Randin. Les visualisations recèlent des détails moins saillants, mais tout aussi importants. Les berges du lac ont par exemple gardé leur apparence naturelle grâce à des revitalisations, préférées à la construction de digues de béton pour réduire les risques liés aux crues. Le bâti a été fortement végétalisé pour réduire la température à l'intérieur des logements, entraînant aussi une amélioration de la qualité du paysage urbain.

L'équipe de recherche espère que le recours à ces visualisations pourra induire une prise de conscience chez

le grand public. L'adaptation précoce permet d'atténuer les effets du changement climatique sur le paysage. Néanmoins, ce sont en premier lieu la lutte contre le réchauffement et, par conséquent, la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui détermineront l'intensité des impacts ainsi que la possibilité même de s'adapter. « Il serait judicieux de se préparer dès à présent aux scénarios du pire, mais le message que l'on souhaite faire passer, c'est que le mieux est de tout faire pour éviter d'en arriver là », insiste Silvia Tobias.

À cet égard, l'objectif de la politique climatique suisse est justement de ramener à zéro net les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050. Le projet « Paysage suisse » vise également un développement des paysages suisses axés sur la qualité. Dans ce cadre, chacun peut aussi contribuer à protéger la qualité future des paysages en réduisant son empreinte carbone, notamment dans les domaines de la mobilité et de la consommation d'énergie.

#### **— CONTACT**

Johann Dupuis  
Section Politique du paysage OFEV  
[johann.dupuis@bafu.admin.ch](mailto:johann.dupuis@bafu.admin.ch)

#### **— LIEN VERS L'ARTICLE**

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-09](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-09)

## **LES RÉSERVES D'EAU EN BAISSE**

Considérées comme le château d'eau de l'Europe, les Alpes subissent déjà de plein fouet les effets du changement climatique, dont la manifestation la plus spectaculaire reste sans doute le recul des glaciers.

Dans un scénario développé sur la base des modélisations effectuées par l'équipe de Matthias Huss, directeur du réseau des relevés glaciologiques suisses, les étendues de glace fondraient presque entièrement d'ici la fin du siècle aussi bien en Suisse que dans le val d'Entremont, ce qui, d'une part, réduirait drastiquement les volumes d'eau disponibles pour l'irrigation et, d'autre part, contribuerait à l'instabilité

des sols : « Les glaciers laisseraient derrière eux des quantités considérables de sédiments », note Christophe Randin. « Même si certains arbres et végétaux peuvent se déplacer progressivement en altitude et parfois contribuer à stabiliser les sols, il faut s'attendre à une augmentation du risque d'évacuation de vallées entières », ajoute Silvia Tobias.

En plaine, la baisse générale du niveau des lacs et des cours d'eau devrait s'accompagner de crues plus fréquentes et intenses, les cours d'eau n'étant plus alimentés en continu par la fonte des neiges et des glaces, mais seulement par des épisodes de fortes précipitations. Pour s'y préparer, les

spécialistes préconisent d'aménager les rives avec des zones humides, des sols sableux ou des cordons boisés qui serviraient de zones tampons, comme l'illustrent les images d'adaptation « proactive » produites par le projet « 4 °C ou + : quels paysages aux horizons 2050 et 2100 ? ». Dans tous les cas, la raréfaction de l'eau promet de constituer un défi important en ville comme à la campagne. « L'élevage et l'agriculture ne seront pas les seuls touchés, la planification urbaine qui favorise actuellement la densification devra mieux intégrer la végétation afin de rafraîchir les bâtiments et les espaces extérieurs », explique Christophe Randin.



#### **RAYONNEMENT**

# Une journée avec un randonneur 5G

**Nicolas Loizeau sillonne les régions les plus diverses de Suisse, harnaché d'un gros sac à dos contenant trois petits appareils qui mesurent le rayonnement électromagnétique non ionisant, tout au long des itinéraires sélectionnés avec précision.**

TEXTE : ROLAND FISCHER

PHOTOS : YOSHIKO KUSANO / LUNAX

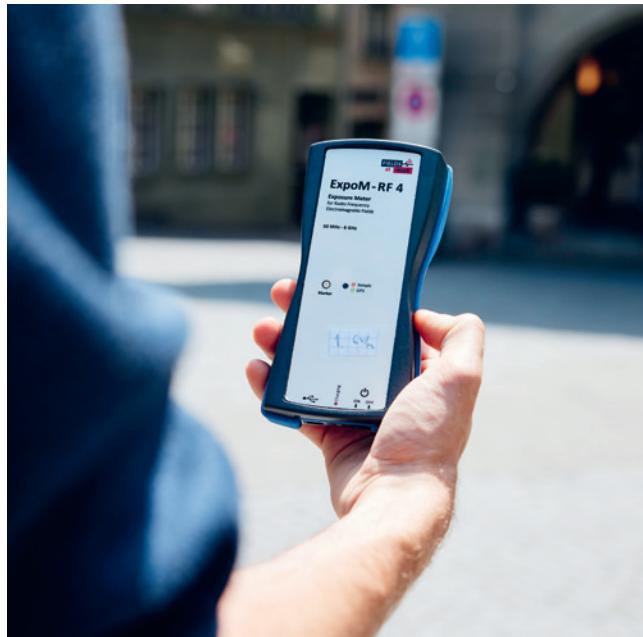
Départ de Soleure. Rendez-vous à bord du RegioExpress à destination de Berne. Nous réalisons vite que notre excursion n'a rien d'ordinaire: à peine assis dans le compartiment, Nicolas Loizeau nous prie de mettre nos portables en mode avion car les appareils intégrés à son sac à dos sont sensibles. Ils enregistrent entre autres le rayonnement de nos téléphones, ce qui fausserait la mesure. Arrivée à Bätterkinden. Nicolas Loizeau doit trouver le point de départ du premier itinéraire. « Rue qui descend vers la gare routière », telle est l'indication sur sa carte.

#### **Mesurer le degré d'exposition d'un quartier**

Ces mesures d'exposition au rayonnement non ionisant (voir encadré p. 46), effectuées par le consortium de projet SwissNIS sur mandat de l'OFEV, reposent sur un concept incluant plusieurs mesures de routine. Nicolas Loizeau est chargé



Le sac à dos de Nicolas Loizeau contient trois appareils de mesure pour différentes fréquences, bien protégés par la mousse.



Les appareils sont sortis uniquement pour contrôler qu'ils fonctionnent bien. Ensuite, ils restent dans le sac à dos où ils enregistrent en permanence le rayonnement.

des mesures extérieures. « Des blogs critiques à l'égard de la 5G mentionnent parfois les *randonneurs 5G*. Je suis l'un d'eux. » Des mesures dites « spot » sont exécutées dans des logements privés et comprennent une mesure de vingt-quatre heures dans la chambre à coucher. À cela s'ajoutent des mesures permanentes avec des stations de mesure fixes.

Il y a des interférences. Dans ce quartier de petites maisons discrètes, aucune antenne de téléphonie mobile n'est en vue. « Dans le même

périmètre, on va aussi effectuer des mesures spot », précise Nicolas Loizeau. Une autre équipe s'en charge. Il s'agit en l'occurrence de logements particulièrement exposés. Notre expert ne tarde pas à repérer une demeure ancienne reliée à une ligne électrique aérienne. Selon lui, elle peut être à l'origine d'émissions dans la maison.

Toutes ces mesures visent à brosser le tableau le plus complet possible des rayonnements auxquels nous sommes vraiment exposés au quotidien – un travail de pionnier. Selon Alexander Reichenbach, chef de section Rayonnement non ionisant à l'OFEV, « nulle part ailleurs, il n'est réalisé avec autant de rigueur ». Il suscite l'intérêt à l'étranger : « Notre système de monitoring est probablement appliqué de façon similaire en Allemagne et dans le cadre d'un projet que l'UE va lancer. » Les mesures suisses seraient ainsi directement comparables avec celles d'autres pays européens.

#### Valeurs dans le vert

Le monitoring est l'une des six mesures d'accompagnement décidées par le Conseil fédéral en 2020 pour renforcer la confiance dans les

technologies liées à la téléphonie mobile. Car en ce qui concerne notre rapport aux technologies et aux risques, l'électrosmog est le point problématique. Dans une enquête représentative menée en 2021 par l'OFEV, les deux tiers des sondés jugeaient le rayonnement 5G plutôt risqué, voire très risqué. Cette défiance est alors contrée avec des données solides. Dès 2022, un premier rapport intermédiaire publié la même année s'est montré rassurant : nulle part, les valeurs limites n'ont été dépassées.

Physicien de formation, Nicolas Loizeau travaille à l'Institut tropical et de santé publique suisse, à la division Exposition de l'environnement et santé. Lors de ses excursions, avec sa tenue et son pas décidé, il pourrait passer pour un paysagiste. « Je suis ravi de travailler à l'extérieur », déclare-t-il. Bien sûr, il va aussi au bureau : il analyse la géographie du pays pour avoir, avec le minimum de mesures extérieures, l'image la plus complète possible de la répartition de l'exposition au rayonnement en Suisse. Ensuite, en route ! Au total : 300 petites randonnées d'un kilomètre.

#### RAYONNEMENT NON IONISANT (RNI)

Les champs électromagnétiques des lignes à haute tension et des lignes ferroviaires ainsi que le rayonnement électromagnétique à haute fréquence des réseaux de téléphonie mobile et sans fil relèvent du rayonnement non ionisant. Les champs magnétiques statiques des appareils d'IRM ou des plaques à induction en émettent aussi. Selon la fréquence, les rayonnements ont des propriétés de propagation différentes et les effets sur les êtres humains dépendent de la fréquence et de l'intensité.

Les randonnées classiques, dans la nature, sont rares. Son terrain de prédilection : le milieu urbain, dans des régions représentatives comme Bätterkinden, ou le centre animé des grandes villes. La puissance des champs électromagnétiques est enregistrée en continu par les appareils de mesure intégrés à son sac à dos, dans un écrin de mousse. Ils saisissent le rayonnement de haute fréquence émis par la téléphonie mobile ou le Wi-Fi, ainsi que les champs de basse fréquence générés par les lignes à haute tension. En fait, il n'éteint jamais les appareils pendant la journée, même pendant la pause de midi, afin d'effectuer des mesures à la gare ou dans le train.

### Gêne invisible

«Dans un train bondé, aux heures de pointe, quand tout le monde est sur son portable, c'est le pic de rayonnement auquel nous pouvons être exposés chaque jour en Suisse», explique Nicolas Loizeau. Ça émet à tout va. L'enveloppe métallique faisant barrage, dans le train, les portables doivent tourner à plein régime pour établir une connexion à peu près fiable, même si les wagons sont de plus en plus souvent équipés de dispositifs pour étendre le réseau et permettre aux portables d'émettre moins loin. Dans le train à moitié vide entre Utzenstorf et Berthoud, on s'imagine un instant ce que l'on ressentirait si l'on pouvait percevoir ce rayonnement qui nous entoure constamment.

Certaines personnes se disent très sensibles aux rayonnements. On estime qu'elles représentent 5 % de la population. Elles pourraient se réjouir des séries de mesures de Nicolas Loizeau, mais les milieux sceptiques à l'égard de la téléphonie mobile sont plutôt à cran. Au fait des débats suscités, le spécialiste préfère ne pas montrer son visage dans ce reportage. La 5G divise fortement, comme le révèlent les enquêtes menées auprès des Suisses. Selon Alexander Reichenbach, les informations données sur la 5G ne sauraient convaincre tout le monde. Mais il ne se montre pas du tout aussi pessimiste concernant les discussions à l'échelle de l'ensemble de la société. Une plateforme

d'échange qui permet de faire dialoguer les personnes critiques avec les autorités et les industriels lui a donné l'impression que l'action de l'OFEV était appréciée, à savoir les efforts déployés pour informer et protéger les gens.

Nicolas Loizeau est toutefois ravi que toute l'attention soit portée sur son professeur et que ce soit lui qui participe aux débats et aux tables rondes. Lui préfère rester dans l'ombre, prendre des routes secondaires, s'éclipser dans des zones industrielles.

### Où sont les antennes de téléphonie mobile ?

Bien qu'il contribue à prouver que l'exposition reste inférieure aux valeurs limites, les critiques subsistent. Nicolas Loizeau le sait. Ces excursions visent à déterminer l'ampleur de l'exposition au rayonnement et non pas à savoir si celui-ci a un effet sur le physique et le psychisme. C'est un tout autre sujet suscitant de vifs débats même dans les milieux spécialisés. «On sait qu'il y a des effets biologiques même en deçà des valeurs limites», explique Alexander Reichenbach, par exemple en cas de forte exposition à un portable avant le coucher. Des électroencéphalogrammes ont permis de déceler des modifications cérébrales. Mais la qualité du sommeil ne s'en trouve pas notablement détériorée.

Entretemps, Nicolas Loizeau nous a orientés vers le restaurant Migros de Berthoud : pour sa série de mesures, il le trouve plus intéressant qu'une terrasse calme du centre historique. Déception de notre photographe : où est la pittoresque antenne de téléphonie mobile quand on en a besoin ? La journée passée avec le randonneur 5G a éveillé notre regard sur une infrastructure sans laquelle plus rien ne fonctionnerait aujourd'hui, mais que l'on préfère tenir à l'écart. «Les antennes sont plus souvent dans des zones industrielles, car il n'y a guère de résistance», constate Nicolas Loizeau. Une problématique qui met en avant un étrange paradoxe. La population est constamment collée à son téléphone, mais les antennes, en revanche, doivent rester hors de vue.

#### – CONTACT

Alexander Reichenbach  
Chef de section Rayonnement non ionisant, OFEV  
[alexander.reichenbach@bafu.admin.ch](mailto:alexander.reichenbach@bafu.admin.ch)

#### – LIEN VERS L'ARTICLE

[bafu.admin.ch/magazine2023-4-10](http://bafu.admin.ch/magazine2023-4-10)

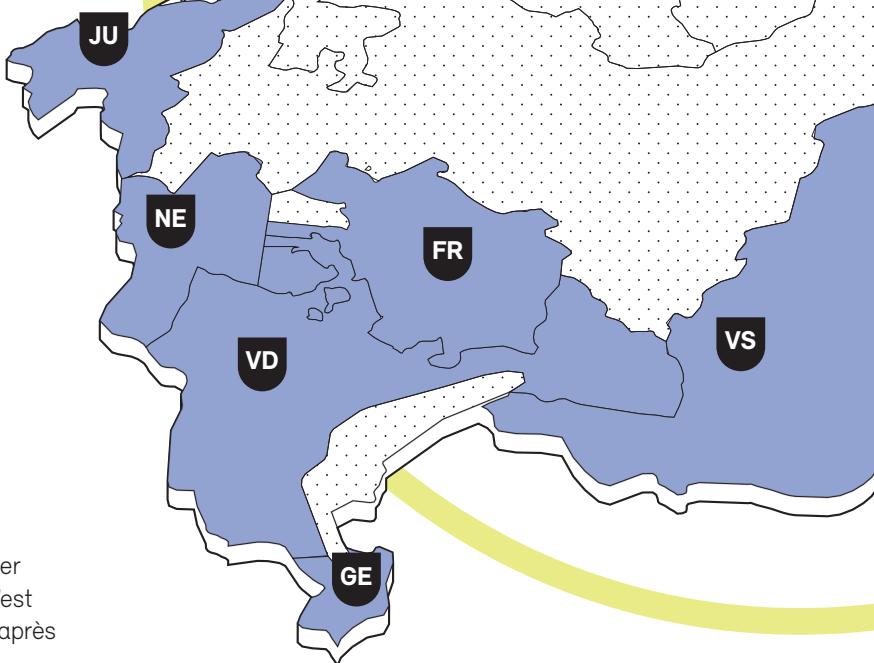
# Quelques initiatives environnementales près de chez vous

**FR****Un corridor à papillons**

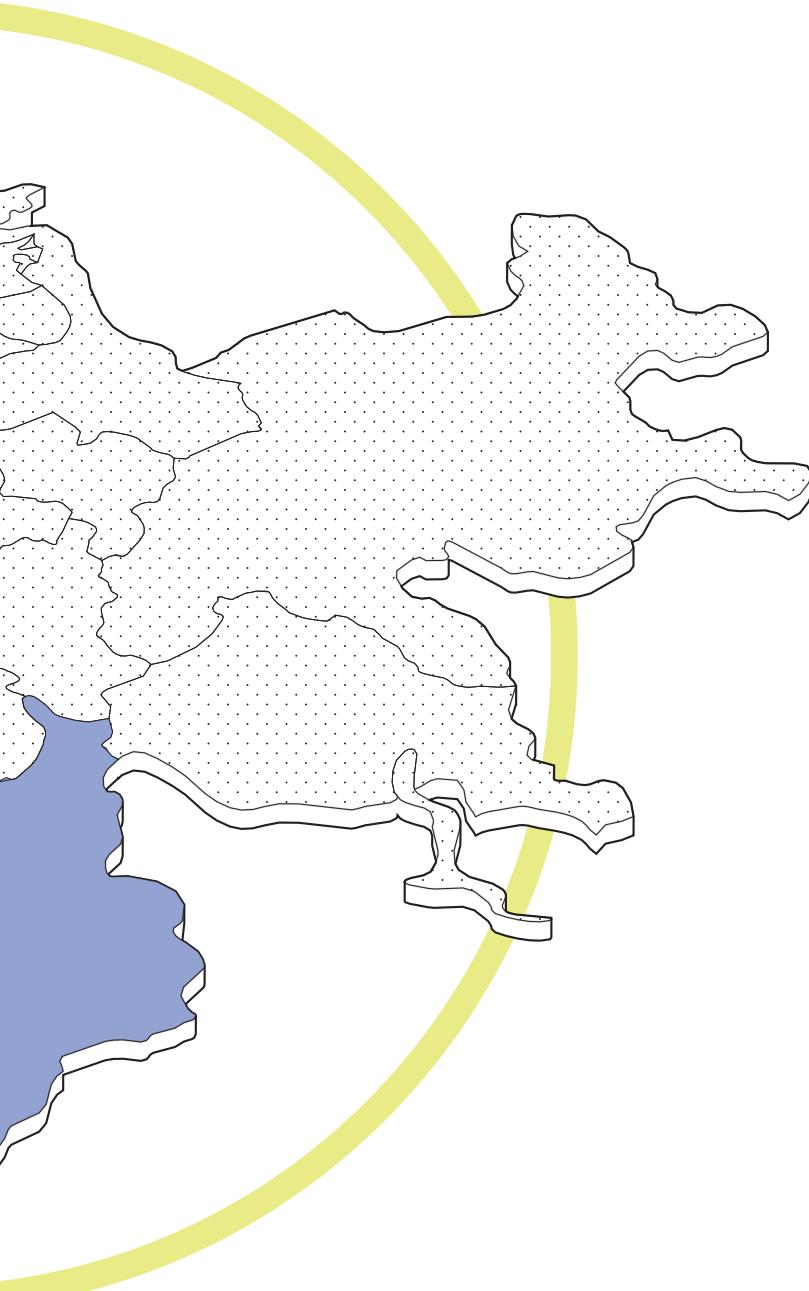
Inciter les propriétaires de jardins situés entre Chiètres (FR) et Macolin (BE) à favoriser la biodiversité pour protéger les papillons, c'est le projet de l'association « Wild & Schön ». D'après les estimations de l'association, il faudrait adapter un jardin sur dix, soit 2500 espaces, pour garantir un environnement idéal à ces insectes. Le projet est soutenu par le Papiliorama de Chiètres.

**Fribourg****NE****Limiter les déchets sauvages**

Une centaine de panneaux imprimés ont été installés au bord des routes neuchâteloises pour sensibiliser les conducteurs à l'abandon de déchets en roulant. L'Office de l'entretien neuchâtelois (OENT) récupère en effet 17 000 kilos de déchets par année sur les routes cantonales et cela pour une facture de 465 000 francs par an. Il s'agit également de protéger la faune locale, régulièrement attirée par des restes de nourriture contenues dans ces déchets.

**Neuchâtel****VS****Expérimenter l'arrosage du futur**

Une technique d'irrigation inédite en Europe a été testée sur des parcelles du val de Bagnes, en prévision d'été de plus en plus chauds et secs: des capteurs d'humidité disposés dans le sol couplés à un satellite balayant la zone quotidiennement permettent ainsi de mesurer l'état du sol et ses besoins en eau, délivrant ces informations aux agriculteurs. L'expérience, menée par le pôle valaisan d'innovation technologique BlueArk, se révèle concluante en tous points.



VD

**Pavillon low-tech**

L'association RebuILT cherche à valoriser la réutilisation des matériaux et l'utilisation de *low-tech* dans la construction. À cette fin, elle a lancé la construction d'un pavillon communautaire en béton recyclé qui se veut exemplaire, à la fois en termes de techniques de construction et de mode de vie sain et sobre une fois terminé. Le chantier a reçu l'aide d'étudiants de l'EPFL ainsi que d'habitants de la commune et est établi dans le préau de l'école primaire d'Ecublens depuis cet été.

JU

**Partage de connaissances**

Le musée Jurassica, à Porrentruy, a entrepris de numériser ses collections d'herbiers datant du XIX<sup>e</sup> siècle. Avec 80 % de spécimens végétaux récoltés en Suisse et pour beaucoup dans le Jura, ces collections deviendront alors accessibles au public et aux scientifiques en Suisse et dans le monde entier. Ce projet a été financé par la Confédération à travers l'Académie suisse des sciences naturelles, dans l'optique d'enrichir les connaissances de chacun sur les spécificités de la flore helvétique.

VD

VAUD

**Sortie ludique**

Le « Sentier du tri » d'Yvonand a fait peau neuve. Créé en 2006 par l'entreprise de gestion des déchets du Nord vaudois STRID, il a été remis en état et ses panneaux d'information actualisés. Le long d'un parcours en boucle de 13 km, dix-sept panneaux didactiques questionnent les promeneurs sur les bons gestes à adopter en matière de tri des déchets. La réponse se trouve sur le panneau suivant, constituant ainsi une proposition intéressante et ludique de sortie dans la région, vous invitant à cheminer entre campagne, bord du lac et village.

VS

VALAIS

**Exploration inédite**

Le lac glaciaire du Rhône a été exploré pour la première fois ce printemps par une équipe de scientifiques bénévoles. Certainement formé il y a une trentaine d'années, difficile d'accès car recouvert de glace, ce lac était complètement méconnu tant au niveau de ses propriétés que de la composition de son eau. Les scientifiques ont été surpris par l'aspect laiteux de l'eau, qui s'explique notamment par la quantité de sédiments présents. Des échantillons d'eau, de glace et de sédiments ont été collectés afin de mieux connaître la composition de l'eau du Rhône à sa source.

GE

GENÈVE

**Irriger avec de l'eau non traitée**

L'eau potable genevoise est la plus chère de Suisse. Utilisée notamment dans l'agriculture, elle sera de plus en plus nécessaire à l'avenir. Le Grand Conseil a voté au printemps dernier une motion interpartis invitant les autorités à trouver une solution permettant de se rapprocher des tarifs des autres cantons. Sur le long terme, une idée serait de développer un système d'irrigation avec de l'eau non traitée.

**NICOLE NIQUILLE**

Née en 1956 à Fribourg, Nicole Niquille a été la première femme guide de montagne en Suisse. Diplômée en 1986, elle participe à des expéditions en Suisse et à l'étranger. En 1994, un accident – une commotion cérébrale causée par un caillou reçu sur la tête lors d'une cueillette de champignons – la rend paraplégique. Elle reprend alors une auberge de montagne au bord du lac de Tanay (VS). Elle a aussi créé un hôpital à Lukla, au Népal, en hommage à la première Népalaise à avoir gravi l'Everest, décédée pendant la descente. L'hôpital a accueilli ses premiers patients en 2005.

## Sentir la nature

## autrement

Nicole Niquille a été la première femme guide de montagne de Suisse et a gravi des sommets partout dans le monde. Paraplégique à cause d'un accident survenu en 1994, elle évoque la manière dont son rapport à l'environnement s'est transformé.

**«** J'ai été éduquée dans le respect et la découverte de l'environnement. Avec mes parents et mes frères et sœurs, nous vivions en ville, mais passions tous nos week-ends à Charmey (FR), dans la nature.

À l'âge de 18 ans, j'ai eu un accident de moto qui m'a arraché la partie basse de la jambe gauche. Après une reconstruction de plusieurs mois, les médecins m'ont conseillé de pratiquer un sport doux pour essayer de retrouver ma mobilité. Ma sœur jumelle m'a alors initiée à la grimpe. Je suis rapidement tombée amoureuse d'un grimpeur, j'ai été conquise et j'ai découvert un monde qui me fascinait. Petit à petit, j'ai voulu non seulement vivre à la montagne, mais également de la montagne et me suis formée pour devenir guide. Ce que j'aime dans cet environnement, c'est notamment le silence. J'aime ce qui est vrai, ce qui est brut, je ne prends généralement pas de détours pour dire ce que je pense. À la montagne, je retrouve ces éléments : on ne peut pas tricher, sinon c'est elle qui a le dessus. Il faut être humble, apprendre à l'apprivoiser. Continuer à apprendre comment

s'adapter aux conditions météorologiques ou comment appréhender différents types de neiges m'a plu. L'effort aussi me séduisait énormément ainsi que l'esthétique de l'escalade et le contact avec la roche.

Mon plus beau souvenir date de 1985, la première fois que je suis allée en Asie pour une expédition sur le K2. Tout était nouveau. On a fait dix jours de marche d'approche pour arriver au camp de base, et nos porteurs nous ont ensuite laissés seuls. J'ai ainsi cohabité pendant deux mois avec un cuisinier pakistanais et un officier de liaison. Et ça, c'était une expérience magique. Cette expérience cumulait l'effort de la montagne, l'acclimatation à la vie en communauté et à la réalité du terrain.

Suite à mon accident de 1994 et au fait que je vis depuis en chaise roulante, ce rapport que j'avais à l'environnement a complètement changé. Avant, je pensais que hauteur rimait avec bonheur. Maintenant, je me rends compte que le bonheur peut aussi reposer sur l'observation de la nature.

L'été dernier, j'ai cependant eu la chance de vivre une aventure formidable, en montant au sommet du Breithorn sur un siège spécial conçu pour l'occasion, aidée par 16 femmes alpinistes. J'ai vite retrouvé les gestes, les termes techniques nécessaires par exemple au passage des crevasses. À l'arrivée au sommet, j'étais très émue.

**»**



Passionnée de montagne, Nicole Niquille a aussi créé un hôpital au Népal, le pays de l'Everest.

Dans chaque numéro de l'environnement, une personnalité s'exprime sur son rapport à la nature. Les propos de Nicole Niquille ont été recueillis et sélectionnés par Stéphanie de Roguin.

## IMPRESSIONS ▶

Le magazine *l'environnement* de l'OFEV paraît quatre fois par an. L'abonnement est gratuit.

### Abonnement

bafu.admin.ch/servicelecteurs  
+41 58 200 55 72

### Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV). L'OFEV est un service du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). bafu.admin.ch, info@bafu.admin.ch.

### Direction du projet

Katrin Schneeberger, Géraldine Eicher Stucki

### Concept et production

Jean-Luc Brühlart (direction générale),  
Adrian Schmutz

### Rédaction

Large Network, Genève : Santina Russo,  
Maria-Theres Schuler, Carole Extermann,  
Pierre Grosjean, Gabriel Sigrist, Audrey Magat

### Collaborations externes

Julien Crevoisier, Roland Fischer,  
Nicolas Gattlen, Ramona Nock,  
Jean-Christophe Piot, Stéphanie de Roguin,  
Ori Schipper, Lisa Stalder, Brigitte Wenger

### Design et graphisme

Large Network, Genève : Aurélien Barrelet,  
Sabrina Elias, Lena Erard, David Stettler

### Délai rédactionnel

5 octobre 2023

### Adresse de la rédaction

OFEV, Communication, rédaction  
l'environnement, 3003 Berne,  
tél. +41 58 463 03 34  
magazine@bafu.admin.ch

### Crédits photographiques

Photo de couverture : Roland Gerth /  
Switzerland Tourism  
p. 2-3 / 15-18 Severin Bigler / Lunax  
p. 4 Gaëtan Bally / Keystone  
p. 7 iStock  
p. 8 Aargauer Wanderwege  
p. 9 Marcus Gyger / STST – STTP  
p. 10 / 28-30 Aurélien Barrelet /  
Large Network  
p. 12-13 Markus Buehler-Rasom /  
Switzerland Tourism  
p. 2 / 25 Christophe Bott / Keystone  
p. 31-34 Caroline Krajcir / Lunax  
p. 35 Susanne Goldschmid / BAU  
p. 37 Jan Geerk / Switzerland Tourism  
p. 38-40 Yoshiko Kusano / Lunax  
p. 42-43 Ikonaut GmbH  
p. 50 Rob Lewis

### Langues

Français, allemand ; italien (Focus)  
uniquement en ligne

### En ligne

bafu.admin.ch/magazine

### Tirage

13 160 exemplaires en français  
35 000 exemplaires en allemand

### Papier

Refutura, 100% recyclé, certifié FSC  
et Blue Angel. Impression faible en COV.

### Corrections finales, impression et expédition

Vogt-Schild Druck AG, Dierendingen

### Copyright

Reproduction des textes et des graphiques  
autorisée avec mention de la source et envoi  
d'un exemplaire justificatif à la rédaction

ISSN 1424-7135

DANS LE PROCHAIN NUMÉRO

# SITES CONTAMINÉS – COMMENT LES GÉRER ?

Qu'il s'agisse d'ordures ménagères jetées dans la nature, de plomb contaminant le sol autour des stands de tir ou d'hydrocarbures chlorés s'infiltrant en abondance dans l'environnement, la manière dont les déchets ont été gérés par le passé cause aujourd'hui de sérieux problèmes. C'est pourquoi nous consacrerons le prochain numéro de « l'environnement » à cette thématique. Nous expliquerons ce que sont véritablement les sites contaminés et ce qui est entrepris pour les assainir. Nous aborderons également le risque de voir apparaître de nouveaux sites contaminés. Des substances toxiques sont encore utilisées dans l'industrie et pour la lutte contre les incendies. À ce jour, elles s'infiltraient encore dans l'environnement. Il faut donc rapidement trouver des solutions.



L'un des plus grands sites contaminés de Suisse: la décharge de Gamsenried, où l'entreprise pharmaceutique Lonza a déposé ses déchets de production pendant soixante ans.

Laurent Gilliéron / Keystone

Près de 90 000 personnes lisent déjà ce magazine, et nombreuses sont celles qui le partagent avec leurs proches. Notre objectif: promouvoir les bonnes pratiques environnementales. Vous pouvez y participer en vous abonnant gratuitement à *l'environnement* et vous recevrez le magazine à votre domicile.



L'image montre une forêt à Weggis (LU). Ce type de forêts montagneuses nous protège des chutes de pierres, des avalanches, ou des glissements de terrain.