

pro natura magazine

1/2025 JANVIER



**Nouvelles technologies et IA:
va-t-on dans la bonne direction ?**

4 dossier

- 4 Chances et risques des nouvelles technologies.
- 6 Une transition énergétique plus rapide grâce à l'IA ?
- 8 Les nouvelles technologies au service de l'écologie.
- 10 Appli de détermination - à utiliser avec précaution.
- 12 L'intelligence artificielle à la ferme.

16 rendez-vous

Sans ordinateur: Armin Coray dessine encore avec du papier et de l'encre de Chine.

18 en bref

20 actuel

- 20 L'électricité nucléaire présente un bilan environnemental désastreux.
- 23 L'Europe assouplit la protection du loup.

24 infogalerie

La vie sous les toits: certains animaux sauvages utilisent les habitations humaines comme abri.

30 nouvelles

- 30 Pro Natura s'engage aussi pour la protection de l'environnement hors de la Suisse.
- 32 Pro Natura Fribourg: quand la nature se réapproprie la ville.
- 34 L'escargot des haies: l'Animal de l'année contribue à maintenir les sols vivants.

36 saison

38 service

42 shop

43 cartoon

44 engagement



Pro Natura Fribourg



pro natura magazine

Revue de Pro Natura - Ligue suisse pour la protection de la nature



Impressum: Pro Natura Magazine 1/2025. Cette revue paraît cinq fois par an (plus le Pro Natura Magazine Spécial) et est envoyée à tous les membres de Pro Natura. ISSN 1422-6235
Rédaction: Florence Kupferschmid-Enderlin (fk), responsable édition française; Tania Araman (ta), rédactrice édition française; Raphael Weber (raw), rédacteur en chef; Bettina Epper (epp),
rédactrice édition allemande; Nicolas Gattlen (nig), reporter édition allemande.

Mise en pages: Vera Howard, Florence Kupferschmid-Enderlin, Tania Araman. Couverture: Isabelle Bühler.

Ont collaboré à ce numéro: Isabelle Bühler, Rico Kessler (rke), Jana Kupiec (jk), Sabine Mari, Sara Wehrli (sw). Traduction: Léa Coudry, Fabienne Juillard.

Délai rédactionnel 2/2025: 21 janvier 2025.

Impression: Vogt-Schild Druck AG, 4552 Derendingen. Tirage: 173 000 (119 000 allemand, 54 000 français). Imprimé sur papier recyclé FSC.

Adresse: Magazine Pro Natura, Ch. de la Cariçaie 1, 1400 Cheseaux-Noréaz, tél. 024 423 35 64, fax 024 423 35 79, e-mail: secretariat.romand@pronatura.ch, CCP 40-331-0
Secrétariat central de Pro Natura: case postale, 4018 Bâle, tél. 061 317 91 91, fax 061 317 92 66, e-mail: magazine@pronatura.ch

Régie des annonces: CEBECO GmbH, Webereistr. 66, 8134 Adliswil, tél. 044 709 19 20, fax 044 709 19 25. Délai pour les annonces 2/2025: 31 janvier 2025.

Pro Natura est membre fondateur de l'UICN - Union mondiale pour la nature et membre suisse de Friends of the Earth International

www.pronatura.ch

Picture Alliance



24



Bertrand Sansonnens

éditorial

Jusqu'où le jeu en vaut-il la chandelle ?

TANIA ARAMAN, rédactrice du Magazine Pro Natura



Je l'avoue volontiers: il m'arrive, lorsque je me balade dans la nature, d'utiliser PlantNet pour déterminer une espèce de fleur qui attire particulièrement mon regard. Et quand un oiseau me nargue d'un chant inconnu, je l'enregistre parfois dans l'application Cui-cui pour m'aider à le reconnaître. Certes, je préférerais être capable de nommer chaque végétal ou animal sans recourir à ces artifices modernes, mais je dois admettre qu'ils ont leur utilité.

Voilà plusieurs années que les nouvelles technologies et l'intelligence artificielle ont débarqué dans le domaine de la nature et de l'environnement, que ce soit pour permettre aux profanes de s'instruire plus facilement sur le terrain, pour régler son chauffage de manière durable, pour limiter l'utilisation d'engrais dans les champs, ou pour traiter la multitude de données récoltées via le monitoring désormais high tech de la faune et de la flore.

Or, qui dit données, dit centres de stockage, dont on connaît l'appétit pantagruélique en matière d'énergie. Selon le projet de recherche Heating Bits de l'EPFL, 2% de la consommation mondiale d'énergie sont utilisés par les data centers. Ce chiffre pourrait atteindre 10% d'ici 2030. La question se pose donc: jusqu'où le jeu en vaut-il la chandelle, surtout dans le domaine de la protection de l'environnement? D'autant que les nouvelles technologies augmentent les émissions de CO₂, nécessitent l'exploitation de matières premières et ne servent guère notre effort de sobriété...

À ma petite échelle, je ferais mieux de laisser chez moi mon smartphone la prochaine fois que je partirai en randonnée. J'y gagnerai en qualité d'immersion dans la nature, en emportant uniquement avec moi un carnet pour y esquisser les plantes que j'observerai. Et je pourrai les identifier avec une bonne vieille flore en rentrant à la maison.

Promesse d'un nouveau monde

Les nouvelles technologies comme l'intelligence artificielle (IA), les drones ou les robots peuvent s'avérer utiles dans le domaine de la nature et de l'environnement. Que ce soit pour traiter un grand nombre de données - qui permettent par exemple de saisir la répartition des espèces animales et végétales -, pour diffuser des connaissances ou encore pour réduire au maximum la consommation d'énergie. Cependant, ces avancées technologiques ont également un coût non négligeable en termes d'électricité et de ressources, génèrent des déchets électroniques et risquent de stimuler la croissance économique au lieu d'inciter à la sobriété. Il est difficile de prévoir la totalité des opportunités et des risques liés à cette fulgurante évolution, dont certains points essentiels sont résumés ici. Car comme pour bien des aspects de la vie, la nuance est de mise : tout dépend de notre utilisation de l'IA.

BETTINA EPPER, rédactrice du Magazine Pro Natura
et ISABELLE BÜHLER, graphiste indépendante



Consommation d'énergie

Les réseaux électriques intelligents (smart grids) gèrent efficacement la consommation d'énergie en équilibrant l'offre et la demande et en prévoyant les pénuries. Dans les bâtiments, des systèmes basés sur l'IA peuvent optimiser le chauffage ou l'éclairage et réduire ainsi la consommation d'énergie.



Biodiversité

L'IA peut être utilisée pour reconnaître et classer des espèces animales et végétales, par exemple en analysant des photos ou des sons. Grâce à des capteurs acoustiques et à des analyses des cris d'animaux basées sur l'IA, les chercheurs peuvent par exemple surveiller les espèces menacées sans perturber leur habitat.



Agriculture

Des systèmes intelligents mesurent par exemple l'humidité du sol ou l'état des plantes et proposent des mesures ciblées comme l'irrigation ou la fertilisation. À l'aide de données sur les conditions météorologiques et les sols, l'IA peut anticiper les mauvaises récoltes et formuler des propositions pour l'adaptation des méthodes de culture. Cela permet de maximiser les rendements et de préserver les ressources en réduisant l'utilisation d'insecticides. En outre, l'agriculture peut également utiliser les technologies de numérisation pour les tâches logistiques, la commercialisation ou l'assurance qualité.



Climat

L'IA permet de générer des modèles climatiques complexes, de comprendre les effets du réchauffement climatique et d'anticiper des phénomènes météorologiques extrêmes. Les analyses automatisées d'images satellites ou prises avec des drones détectent les moindres changements dans les forêts, les glaciers ou les surfaces agricoles.



Économie circulaire

Les robots et les installations de tri contrôlées par l'IA peuvent séparer les déchets plus efficacement et améliorer les processus de recyclage. Les plateformes numériques de mise en relation dans le domaine des matériaux recyclables et de la vente d'appareils usagés permettent de réduire la consommation de ressources.



Transmission de connaissances

Des cours/conférences en ligne ou des applications favorisent la sensibilisation aux thèmes de l'environnement et de la protection de la nature de manière ludique et accessible. L'IA peut fournir des contenus d'apprentissage personnalisés ou créer des simulations réalistes d'écosystèmes afin de renforcer les connaissances en matière de protection de l'environnement et de durabilité. Les expériences virtuelles dans la nature permettent d'expérimenter des phénomènes naturels sans leur porter atteinte.

Sciences citoyennes

La population « profane » peut fournir des données précieuses pour la science, par exemple par le biais d'observations d'animaux et de plantes collectées au moyen d'applications ou de sites Internet (citizen science).

ou enfer technologique ?

Aggravation des problèmes environnementaux

La numérisation et l'IA peuvent stimuler la croissance économique, avec des impacts négatifs pour la nature et l'environnement.

Les deux

Fabrication et élimination

La fabrication d'appareils numériques fait souvent appel à des produits chimiques toxiques qui peuvent se retrouver dans l'environnement s'ils ne sont pas éliminés correctement.



Protection des données

L'observation de l'environnement à l'aide de données non collectées à cet effet - comme les données des passagers des compagnies aériennes ou les données des appareils ménagers ou des smartphones - peut poser des problèmes de protection des données.

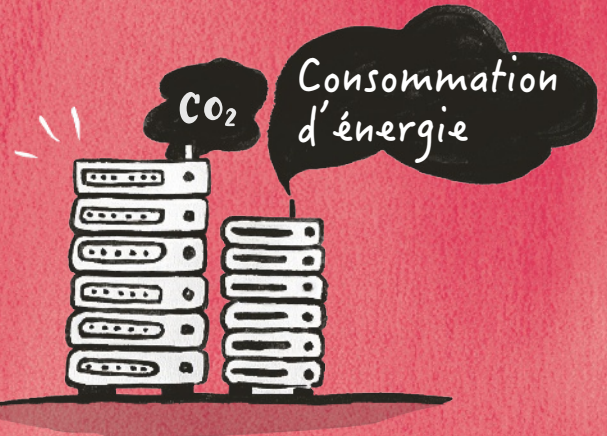
Perte de connexion avec la nature

La connexion avec la nature se construit dès l'enfance. Le lien des enfants avec la nature s'affaiblit lorsqu'ils passent davantage de temps dans le monde numérique.



Effet rebond

Les technologies numériques rendent la production plus efficace en termes de ressources et d'énergie. Par conséquent, le coût des produits baisse, ce qui stimule la consommation.



La numérisation et l'IA consomment énormément de ressources informatiques et d'énergie. Les centres de données génèrent de fortes émissions de CO₂.

Consommation de ressources

La fabrication du matériel informatique nécessite l'utilisation de matières premières précieuses comme les terres rares. En outre, leur extraction est souvent nocive pour l'environnement. La mise en réseau croissante des appareils et l'utilisation de services cloud augmentent la consommation de ressources et la dépendance à des infrastructures très énergivores.



Consommation

La hausse des achats en ligne génère des émissions de CO₂, par le biais des services de livraison, ainsi qu'une augmentation des emballages. La demande croissante de services numériques nécessite la construction de centres de données occupant de plus en plus d'espace et consommant toujours plus d'énergie.

Préoccupations éthiques

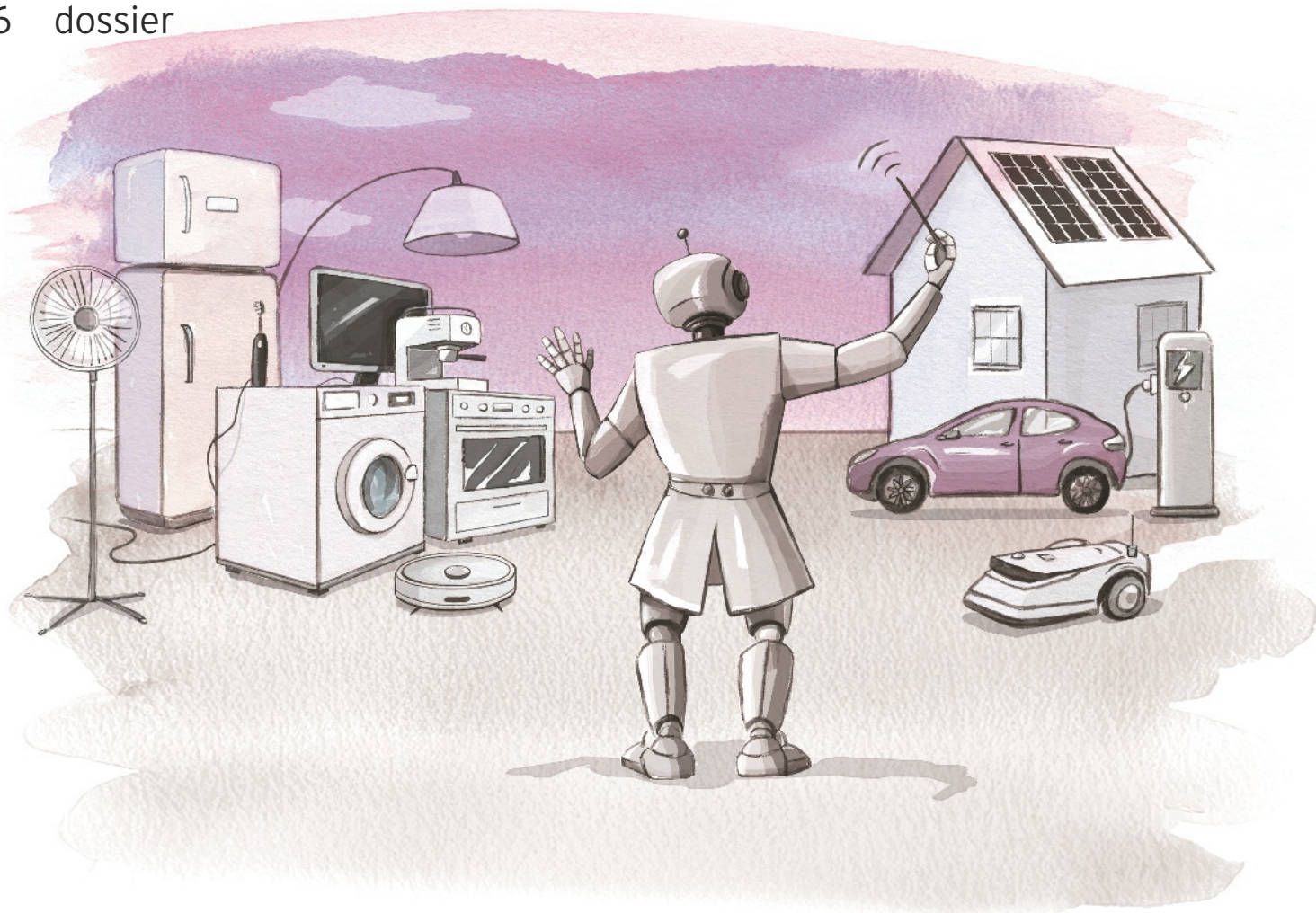
Confrontée à des données inexactes ou incomplètes, l'IA peut générer des prédictions erronées ou proposer des décisions contraires à l'éthique. La surveillance de la faune ou des réserves naturelles par l'IA peut aussi influencer le comportement des animaux sauvages ou perturber leur habitat.



Déchets électroniques

La croissance rapide du nombre d'appareils et leur courte durée de vie produisent de grandes quantités de déchets électroniques.





Accélérer la transition énergétique grâce à l'IA ?

Les nouvelles technologies peuvent être utiles si l'on veut évoluer rapidement vers un approvisionnement énergétique durable. Mais elles suscitent des inquiétudes quant à leur consommation d'énergie.

L'être humain est plutôt paresseux. Régler un chauffage, monter et descendre des stores, ajuster la température de l'eau : très peu pour lui. Et il n'a pas envie non plus d'avoir à régler consciencieusement un programme de commande adapté à ses besoins. Pourtant, il serait possible de réaliser de grandes économies d'énergie si la domotique était parfaitement adaptée à notre utilisation. C'est là que l'IA entre en scène : en apprenant de notre comportement, elle est capable d'optimiser le chauffage/la climatisation, l'ombrage, l'éclairage et la consommation électrique de nos appareils, en intégrant à l'équation les paramètres extérieurs.

L'algorithme «viboo», par exemple, développé par un spin-off du Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche Empa, se base sur les données et les prévisions météorologiques disponibles sur Internet, ainsi que sur les caractéristiques thermiques du bâtiment. Le logarithme peut prédire l'évolution de la température ambiante pour plusieurs heures et réguler le chauffage de manière anticipée. Ce thermostat intelligent permet d'économiser jusqu'à 25 % d'énergie. Mais l'IA ne se contente pas de réguler les chauffages et les autres équipements du bâtiment et d'en détecter à

temps les pannes : elle est aussi capable d'optimiser la gestion de l'énergie. Dans les bâtiments équipés d'installations photovoltaïques, des algorithmes contrôlent l'injection de l'électricité solaire dans le réseau ainsi que la consommation propre, en intégrant différents facteurs comme les données climatiques et le tarif actuel de l'électricité et en apprenant du comportement des utilisateurs.

Bientôt, le système de gestion de l'énergie pourra aussi gérer de manière intelligente les voitures électriques à chargement bidirectionnel. Les batteries des voitures peuvent stocker l'énergie solaire et injecter une partie de l'électricité dans le bâtiment (vehicle to home/to building) ou dans le réseau électrique (vehicle to grid, V2G). Réunies, les voitures garées aux stations de recharge (V2G) pourraient fonctionner comme une centrale de pompage-turbinage. En 2024, un projet pilote mené par le fournisseur de car sharing Mobility a donné des résultats prometteurs pour cette technologie.

L'IA économise de l'énergie...

Avec le développement des énergies renouvelables, le nombre croissant de producteurs d'électricité et de centres de stockage, l'explo-

tation des réseaux électriques devient toutefois de plus en plus complexe et sujette à des dysfonctionnements. Là encore, l'IA peut s'avérer utile en optimisant l'interaction entre l'approvisionnement, l'utilisation et le stockage de l'énergie et en stabilisant le réseau. L'IA utilise entre autres les données des compteurs d'électricité électroniques (ou smart meters), qui enregistrent les besoins en électricité des ménages ou des entreprises tous les quarts d'heure et les transmettent au fournisseur d'énergie. Ils constituent un élément essentiel des smart grids, les réseaux électriques intelligents de l'avenir (Stratégie énergétique 2050 de la Confédération), dans lesquels non seulement l'énergie, mais aussi les données doivent circuler dans les deux sens entre les producteurs et les consommateurs d'électricité.

... et la dévore presque aussitôt

Les systèmes de réseaux intelligents assistés par l'IA sont encore en phase de développement. Mais ils suscitent de grands espoirs. L'Institut allemand Fraunhofer pour la recherche sur les systèmes et l'innovation est convaincu que les réseaux intelligents et l'IA en général «peuvent fournir une contribution essentielle à un appro-

visionnement énergétique sûr, respectueux du climat et économiquement viable».

Cependant, l'IA génère aussi des inquiétudes, notamment quant à l'énorme accumulation de données personnelles. Sans oublier que le traitement de ces dernières consomme beaucoup d'énergie. Les grands acteurs de l'IA, Google et Microsoft, ont déjà pris leurs «précautions»: ils prévoient de couvrir l'appétit énergétique croissant de leurs centres de calcul avec des réacteurs nucléaires de nouvelle génération ou des installations nucléaires réactivées, avec les conséquences négatives que l'on connaît (pour en savoir plus sur le bilan environnemental désastreux de l'énergie nucléaire, lire l'article en page 20). La quantité d'énergie nécessaire au développement et à l'utilisation d'un algorithme dépend toutefois du domaine d'application et des tâches. Les informations manquent encore pour les algorithmes utilisés ou à développer dans le domaine de l'énergie. Actuellement, il n'est donc pas possible d'estimer si l'IA représente un avantage ou si elle absorbe elle-même les économies réalisées, voire, dans le pire des cas, si elle consomme plus d'énergie qu'elle ne permet d'en économiser.

NICOLAS GATTLEN, reporter pour le Magazine Pro Natura.



Question à Michael Casanova, responsable du dossier Politique énergétique chez Pro Natura :

L'IA nous aide-t-elle à accélérer la transition énergétique ?



L'IA a le potentiel d'accélérer les avancées techniques dans le domaine de la transition énergétique, de la sécurité de l'approvisionnement à la gestion de la charge du réseau, en passant par la production décentralisée, le stockage et les installations connectées (chauffages, voitures électriques, appareils ménagers, etc.). Cela devrait permettre de gérer plus efficacement les réseaux électriques et de réaliser des économies d'énergie.

Cependant, si l'on évoque l'utilisation véritablement durable de l'énergie, qui est in fine l'objectif de la transition énergétique, même la meilleure IA a ses limites. Tant que les comportements individuels resteront axés sur le confort et que les mauvaises habitudes perdureront, les gains d'efficacité seront faibles. Si l'on utilise la voiture (électrique) plutôt que le train ou le vélo, si les appareils (gourmands en énergie) restent allumés 24 heures sur 24 et si les locaux sont trop chauffés en hiver et excessivement refroidis en été, la consommation d'énergie restera élevée. Les effets rebonds, qui annulent les gains d'efficacité par une consommation accrue, aggravent le problème.

L'IA est efficace lorsqu'elle a un objectif clair. Mais sans un changement profond des mentalités, la contribution de l'IA devrait se limiter à des aspects techniques et à des gains restreints en termes d'efficacité.





L'IA au service de l'écologie

Du monitoring de la faune et de la flore au traitement automatisé des données, les nouvelles technologies offrent un gain de temps précieux aux biologistes.

Que l'on cherche à évaluer, comme la start-up FishLab issue de la HES-SO Valais, l'impact des barrages sur la population piscicole par le biais de caméras sous-marines, à mieux comprendre les déplacements à grande échelle des insectes aériens en utilisant, à l'instar de la Station ornithologique suisse, des réseaux de radars, ou encore à détecter, comme l'Université des sciences appliquées de

Suisse orientale, la présence de plantes exotiques envahissantes grâce à des drones, les nouvelles technologies trouvent pleinement leur utilité dans le domaine des sciences biologiques. À commencer par celles qui ont trait au monitoring de la faune et de la flore : «Elles nous offrent la possibilité de collecter des données à très large échelle, là où nous en étions réduits auparavant aux mesures

Question à Andreas Boldt, chef de projet Biotopes et Espèces chez Pro Natura:

L'IA peut-elle être considérée comme une valeur ajoutée dans le domaine de la biologie?



« L'application de l'IA dans la recherche écologique présente un fort potentiel. Les recherches, la planification et la réalisation d'observations ou de mesures peuvent être largement automatisées, en particulier lorsque la récolte de données est nécessaire sur de longues périodes ou de grandes étendues. Le principal avantage réside sans doute dans le traitement des données qui, même en grandes quantités, peuvent être analysées, testées statistiquement ou modélisées en peu de temps.

Mais l'automatisation et la technicité croissantes de l'IA comportent aussi des risques. L'interprétation qualitative des données requiert des propriétés que l'IA ne possède qu'en partie, du moins jusqu'ici. Pour les chercheurs en écologie, en biologie du comportement ou de la conservation, une très bonne connaissance de l'objet d'étude concerné reste primordiale pour pouvoir tirer des conclusions correctes et utilisables.

Les avantages concernent surtout la recherche fondamentale et le monitoring. La protection de la nature sur le terrain peut également en profiter, dans la mesure où des connaissances mieux étayées sont disponibles plus rapidement. La mise en œuvre pratique de la protection de la nature continuera toutefois à faire appel à l'être humain, de la prise de décision au travail concret sur le terrain, en passant par l'intégration des projets dans le contexte social. »

de terrain sur des territoires plus limités», confirme Devis Tuia, professeur associé au Laboratoire de sciences computationnelles pour l'environnement et l'observation de la Terre (ECEO) de l'EPFL. «Par ailleurs, nous pouvons aujourd'hui combiner différents types de mesures, chacune présentant des avantages: les drones permettent de couvrir un vaste territoire et de donner par exemple une vue d'ensemble de l'intégralité d'une réserve naturelle, tandis que les pièges photographiques peuvent nous fournir des informations inédites sur la manière dont les espèces animales interagissent entre elles ou avec leur environnement.»

Détection automatisée des espèces

Évolutives et non intrusives pour la faune, les nouvelles technologies accélèrent donc la collecte de données: aux inévitables traceurs GPS et aux images – qu'elles soient statiques ou dynamiques – viennent s'ajouter les sons, recueillis par des microphones de plus en plus intelligents, à l'instar de ceux développés par la start-up Synature, créée par des diplômés des EPF. Connecté à une intelligence artificielle, leur matériel devrait permettre à terme la détection automatique des espèces.

Car comme le dit Devis Tuia, «c'est une chose d'acquérir les données, encore faut-il les traiter. Avec les pièges vidéo, on se retrouve avec des centaines d'heures de film à analyser. Avant l'IA, on devait tout visionner et annoter à la main, ça prenait énormément de temps. Aujourd'hui, on peut créer des algorithmes qui réalisent ce travail de manière automatique.» Bienvenue dans l'ère du machine learning, ou apprentissage automatique. Le principe? «Dans le cas du monitoring de la faune par exemple, on entraîne

l'ordinateur à reconnaître des espèces à partir d'images en lui donnant des exemples, pour le laisser ensuite fournir la bonne réponse par lui-même.» Au point de devenir infaillible? «Non, car c'est un processus d'apprentissage continu: si la machine est confrontée à une espèce qu'elle n'a jamais vue avant, elle va se tromper. Il faut alors renforcer ses connaissances.»

La technologie ne remplacera pas l'être humain

Et de préciser que certains modèles vont encore plus loin, comme celui sur lequel son laboratoire est en train de travailler, permettant de cartographier la progression des forêts suisses. «Avant de créer notre algorithme, nous avons travaillé en collaboration avec des services forestiers pour mieux appréhender leur propre définition de la forêt. On a intégré ces données au système, de même que quelques règles écologiques, par exemple la façon dont une forêt est censée progresser. Tout cela afin d'affiner notre modèle et de le rendre le plus précis possible. Maintenant, on l'utilise pour mieux comprendre les influences climatiques, topographiques et humaines sur la dynamique des forêts, ainsi que les conséquences sur la biodiversité.»

Les machines finiront-elles donc par remplacer les biologistes? «Certainement pas», s'exclame Devis Tuia. «La technologie n'est là qu'en soutien et le gain de temps sur le traitement des données nous permet surtout de nous concentrer sur notre travail d'analyse et de compréhension. Elle ouvre la porte à des découvertes scientifiques qui n'auraient peut-être pas été possibles autrement, comme celles liées à la dynamique des forêts.»

TANIA ARAMAN, rédactrice du Magazine Pro Natura.

La nature pixelisée, solution d'avenir ?

Scanner une fleur avec son téléphone portable et savoir de quelle espèce il s'agit : l'intelligence artificielle est entrée dans le monde de la transmission de connaissances et de l'éducation à l'environnement. Les outils numériques fleurissent, avec leurs avantages et leurs limites.

Le développement de ces nouveaux outils permet en quelque sorte d'avoir la nature au bout des doigts. Pour élargir ses propres connaissances, mais aussi pour aider les scientifiques à comprendre quand et où les organismes de la flore ou de la faune sont présents, ou encore pour partager ses observations avec une communauté et contribuer ainsi à l'étude de la biodiversité par exemple.

Les pionniers du numérique, en botanique par exemple, sont les Pays-Bas avec l'application observation.org pour la saisie d'observations depuis son smartphone, et la France avec PlantNet pour l'identification via la reconnaissance d'images. En Suisse, la «révolution numérique» s'est accélérée il y a une quinzaine d'années avec l'application Flora Helvetica des éditions Haupt et le Carnet en

ligne d'info flora. En 2015, info flora lançait l'application Flor-App qui s'est imposée depuis comme outil incontournable pour la cartographie et le monitoring de la flore. Depuis 2023, l'application FlorID est une solution de reconnaissance d'images optimisée pour la flore de Suisse.

Le smartphone dans la poche devient la norme

«Pour nous, c'est très positif de mettre à disposition du public de telles applications. Pour FlorID par exemple, nous avons investi beaucoup de ressources pour tenter de reconnaître aussi des espèces très rares, rarement photographiées ou difficilement reconnaissables à l'œil nu, comme des graminées, afin de répondre au



Question à Elisabeth Karrer, cheffe de projet en éducation à l'environnement chez Pro Natura :

L'IA et les nouvelles technologies ont-elles leur place dans l'éducation à l'environnement chez Pro Natura ?



L'IA et les nouvelles technologies, comme les applications d'identification, peuvent éveiller la curiosité : l'identification des insectes ou des oiseaux par exemple n'est plus réservée à un petit groupe de spécialistes, mais des personnes de tous horizons peuvent accéder à ce savoir. Grâce à ces outils, certaines personnes sortent peut-être davantage dans la nature, ce qui est positif. La situation devient encore plus passionnante lorsque les connaissances, par exemple des photos d'observations de la nature, sont partagées en ligne pour être discutées au sein de la communauté. Sous cette forme, les nouvelles technologies ont leur place dans l'éducation à l'environnement chez Pro Natura.

Mais l'éducation à l'environnement doit être appréhendée de manière globale. Une application s'adresse à l'intellect. En tant qu'êtres sensibles et sociaux, nous avons toutes et tous besoin de plus : une expérience marquante de la nature consiste toujours à ressentir, à goûter, à sentir, à écouter. Elle est aussi souvent vécue en compagnie d'un·e responsable d'excursion ou d'un·e animateur·trice de groupe de jeunes qui partage avec enthousiasme et authenticité son approche de la nature. Enfin, la communauté a aussi son importance : c'est avec d'autres personnes que nous apprenons à nous engager, à nous renforcer et à relever des défis. L'IA artificielle et les nouvelles technologies peuvent compléter l'expérience de la nature et l'action sociale, mais pas les remplacer.





mieux aux attentes de notre communauté de botanistes», explique Christophe Bornand, responsable du monitoring de la flore et du développement des applications pour smartphones chez info flora.

La bible botanique que l'on prend dans son sac à dos, c'est de l'histoire ancienne? Certainement. Si certaines personnes apprécient encore d'emporter leur livre de détermination préféré sur le terrain, elles sont de plus en plus rares. «Le smartphone dans la poche devient la norme», poursuit Christophe Bornand. L'avènement du smartphone a ainsi rendu la botanique encore plus accessible et confortable. Confortable, car les botanistes se déplacent plus légers: le smartphone de 120 grammes rend superflu le transport de livres d'identification et de quantité d'objets parfois encombrants (appareils photos, GPS, cartes topographiques, etc.). Accessible, car tout le monde peut désormais identifier correctement une plante inconnue, en passant de la reconnaissance automatique d'images aux chats et forums facilitant les échanges entre botanistes.

Bénéfices... et limites

Si les nouveaux outils technologiques facilitent l'accès à la connaissance, peut-on tout de même se poser la question de leur utilité? Comme le précise Nicolas Baya Laffite, professeur de sociologie des sciences et des techniques à l'Université de Genève: «Une technologie n'est pas utile en soi. Son utilité se révèle au fur et à mesure de son adoption par des publics variés dans des contextes divers. Chaque innovation technologique entraîne des effets inat-

tendus et parfois ambivalents.» À l'instar d'Internet, qui promettait une libération de la connaissance, de l'expression et de la collaboration. Si certaines de ces promesses se sont réalisées, Internet a aussi introduit des formes inédites de contrôle, de censure et même de violence. «L'IA suivra probablement une trajectoire similaire, révélant des possibilités, mais aussi des limites nouvelles», poursuit le sociologue.

Dans le domaine de l'éducation à l'environnement, les limites de l'exercice existent aussi. On peut mentionner par exemple la confiance aveugle de certains utilisateurs dans la reconnaissance d'images, ce qui peut induire la diffusion d'observations erronées. Quant à certains outils, ils ne sont hélas pas assez critiques sur leurs propres limites ou ne parviennent pas à le communiquer à leurs utilisateurs: il n'est pas rare d'observer des cas d'intoxication aux champignons suite à des erreurs d'identification par l'IA. Il se peut aussi qu'un service de reconnaissance d'images propose une autre espèce comme vraisemblable, menant certains botanistes à douter de leur propre identification pourtant basée sur une longue expérience de terrain et l'observation de critères discriminants visibles uniquement à la loupe. «Il est essentiel de continuer à porter un regard critique sur les résultats fournis par ces solutions et de rappeler qu'ils ne sont qu'un complément et ne remplacent pas les connaissances spécialisées et le cerveau humain», explique Christophe Bornand.

FLORENCE KUPFERSCHMID-ENDERLIN, responsable de l'édition française du Magazine Pro Natura.



« La machine ne remplace pas le paysan »

Il arrive que les technologies intelligentes s'invitent dans les exploitations agricoles, comme le montre une visite à la Swiss Future Farm. Pourtant, pour progresser vers une agriculture durable et respectueuse de la nature, d'autres approches restent nécessaires.

La Swiss Future Farm (SFF) à Tänikon (TG) n'a rien d'une ferme de science-fiction, bien que de nouvelles technologies intelligentes y soient expérimentées. «Celles que nous utilisons sont avant tout axées sur la pratique et disponibles sur le marché», explique Florian Bachmann. Il travaille pour le Centre de formation professionnelle d'Arenenberg, qui exploite la SFF depuis 2017. Roman Gambirasio, responsable technique à la SFF et représentant de GVS Agrar AG, l'une des entreprises partenaires du projet (lire encadré), ajoute: «Nous avons environ cinq à sept ans d'avance sur l'agriculture conventionnelle en termes de technologie.»

En effet, le «smart farming» est déjà utilisé dans de nombreuses fermes, notamment via des programmes de gestion ou des robots de traite. «En revanche, il est plus complexe d'appliquer ces technologies aux cultures en champs, ce qui est précisément notre objectif à la SFF», précise Roman Gambirasio. «L'irrigation et la fertilisation sont utilisées pour améliorer l'approvisionnement en eau et la nature du sol. En optimisant ces méthodes, un agriculteur peut atteindre 90 à 95 % du rendement maximum du champ. La technologie permet alors de grappiller les derniers pourcentages.» Mais ces avancées valent-elles l'investissement? Roman Gambirasio nuance: «Sur 2000 hectares, on peut économiser plusieurs milliers de francs en engrais. Mais sur une exploitation suisse moyenne de 20 hectares, cela représente à peine 200 francs, pour des équipements coûtant des dizaines de milliers de francs.» L'intérêt économique est donc limité. Sur le plan écologique, en revanche, les gains sont significatifs: «Un épandage plus précis, une réduction des engrais ou une diminution de 50 à 90 % des herbicides sont bénéfiques à la nature», souligne Florian Bachmann.

Fertilisation ciblée selon les zones

Le projet «Smart-N» illustre par exemple comment la technologie permet de réduire les apports d'engrais. Basé sur des photos satellites, il calcule le potentiel de production du sol, ainsi qu'un indice de végétation. «Les photos révèlent l'état nutritionnel de la plante. Plus son apport en azote est bon, plus sa couleur verte est intense. On s'aperçoit que les plantes ne poussent pas uniformément, car le potentiel du sol varie. Avec ces données, nous pouvons fertiliser de manière plus ciblée.» C'est un tracteur équipé d'un GPS qui se charge du travail, en s'autocalisant dans le champ et en se basant sur une carte générée par l'image satellite pour la fertilisation.

«Mais c'est toujours l'agriculteur qui décide où, comment et quand intervenir. La machine ne remplace pas le paysan.»

Après trois ans d'expérimentation, les résultats montrent que «l'excédent d'azote a pu être réduit d'environ 20 % par rapport à une fertilisation classique». Selon les années et les parcelles, des économies supplémentaires en engrais sont possibles, «mais sans réel impact financier pour nos petites exploitations». Par ailleurs, il existe des limites techniques: les jours nuageux, il est impossible d'obtenir des images satellites et le sol peut être impraticable à cause de l'humidité ou manquer d'eau pour dissoudre l'engrais.

Réduction du travail du sol

Pour économiser les herbicides, la SFF expérimente aussi le travail réduit du sol. Au lieu de semer les céréales de manière traditionnelle sur toute la surface avec un espacement de 15 centimètres entre les rangées, elles sont semées tous les 50 centimètres sur une double rangée, les espaces intermédiaires étant laissés en jachère. «Nous travaillons le sol et pulvérisons les herbicides uniquement là où se trouvent les semences», explique Roman Gambirasio.

Swiss Future Farm

La Swiss Future Farm (SFF) teste en conditions réelles les derniers produits d'agriculture dite de précision. L'exploitation de Tänikon (TG) est louée et exploitée depuis 2017 par le Centre de formation professionnelle d'Arenenberg. Les partenaires du secteur privé sont AGCO Corporation, qui développe et commercialise des solutions high-techs pour les agriculteurs, ainsi que GVS Agrar AG, qui fabrique et importe du matériel technique agricole. Ces entreprises mettent leurs équipements à disposition de la ferme.

www.swissfuturefarm.ch
(site en allemand et en anglais)

«Entre les rangées, les mauvaises herbes sont éliminées mécaniquement. Cela préserve le sol et permet d'économiser jusqu'à 50 % d'herbicides.» Mais là encore, les conditions météo influencent les résultats. «En 2024, l'humidité a rendu le désherbage mécanique difficile. Si les mauvaises herbes ne sont pas éliminées mécaniquement, elles sont aussi pulvérisées d'herbicides, mais en quantité insuffisante pour mourir : elles risquent donc de développer une résistance.»

Lasers, drones et autres innovations

À la SFF, on touche tout de même du doigt la science-fiction. Des drones survolent les champs, par exemple pour répandre des granulés anti-limaces. D'autres usages sont à l'étude. «Par ailleurs, des lasers sont utilisés pour brûler les mauvaises herbes», ajoute

Florian Bachmann. Toutefois, cette technique n'est efficace que sur de très jeunes plantes. Une fois les plantes trop grandes, il est plus rapide de les arracher à la main.

Si les nouvelles technologies fonctionnent avec les plantes, elles restent plus limitées pour la gestion des insectes. Roman Gambirasio évoque toutefois des avancées dans le monitoring. «Des capteurs mesurant des paramètres clés comme l'humidité, la température, la durée d'ensoleillement, etc., pourraient prédire l'apparition d'un ravageur et permettre des interventions préventives. Mais ces technologies ne verront probablement le jour que dans vingt ans. Pour les maladies fongiques, en revanche, les modèles de prévision sont déjà bien plus avancés.»

BETTINA EPPER, rédactrice pour le Magazine Pro Natura.



Question à Marcel Liner,
responsable de la politique agricole chez Pro Natura :

Quelle est l'importance des nouvelles technologies pour une agriculture écologique durable ?



Les nouvelles technologies apporteront surtout une plus-value aux exploitations très étendues. L'agriculteur pilotera de plus en plus son exploitation depuis son bureau, avec le risque de perdre le contact avec la terre et la nature. En outre, il faut apprendre à utiliser les nouvelles technologies. À chaque étape, l'agriculteur doit prendre une décision consciente : dans quel domaine puis-je miser sur ces nouvelles technologies et quand est-il préférable de m'abstenir ? Pour les consommateurs, la transparence reste primordiale.

Les risques liés aux nouvelles technologies sont actuellement plus importants que les bénéfices. On peut citer la dépendance vis-à-vis des fournisseurs, les coûts d'investissement élevés, les questions de sécurité des données. Le principal danger reste toutefois celui des semences. La dépendance croissante envers des multinationales étrangères, les interventions génétiques et le brevetage des semences nous mènent depuis des décennies dans une mauvaise direction. Des alternatives existent, mais elles ne sont pratiquement pas encouragées ni financées par la Confédération.



à propos

« L'IA n'a pas de morale, tout est possible - cela nous oblige »



Trois questions à René Amstutz,
chef de la division Biotopes & espèces chez Pro Natura

Magazine Pro Natura: où voyez-vous les plus grands avantages et les risques des nouvelles technologies / IA pour la protection de la nature et de l'environnement ?

René Amstutz: les nouvelles technologies peuvent améliorer l'efficacité au quotidien et au travail. Que ce soit pour l'évaluation de données environnementales complexes, la visualisation d'idées, la détermination d'espèces à partir de photos ou la simple mise à disposition de connaissances. Mais tout le monde n'a pas forcément accès à ces technologies. Nous devons absolument être conscients des risques. Ce qui relevait encore de la science-fiction dans les années 1970 est aujourd'hui une réalité: les machines apprennent et prennent des décisions de manière autonome. Ce qui m'inquiète, c'est que l'IA n'a pas de morale, pour elle tout est possible. C'est pourquoi nous sommes tenus de nous interroger en permanence sur les limites, les chances et les risques de ces technologies. Nous devons être capables de fixer des limites et de remettre en question de manière critique et contextuelle tous les résultats générés par l'IA. Surtout, nous devons être conscients que les nouvelles technologies consomment beaucoup de ressources et d'énergie. L'énergie nécessaire les rend vulnérables et augmente en même temps notre dépendance vis-à-vis de celle-ci.

Qu'est-ce que l'IA ne peut pas remplacer ?

Des expériences sensorielles et émotionnelles dans la nature, qui donnent également vie à des histoires personnelles. Les nouvelles technologies ne peuvent pas non plus remplacer les espèces qui ont disparu. Elles peuvent toutefois aider à combler les lacunes en matière de connaissances sur la biodiversité et les relations écologiques.

Dans quelle mesure les organisations environnementales comme Pro Natura sont-elles appelées à s'engager pour une utilisation judicieuse des nouvelles technologies ?

Les êtres humains devraient pouvoir vivre en harmonie avec la nature. Les nouvelles technologies comme l'IA ne nous conduisent que partiellement sur cette voie. Pour cela, le contact direct et émotionnel avec et dans la nature est irremplaçable. Mais les ONG ne devraient en aucun cas être réticentes à utiliser sciemment ces nouveaux instruments là où ils aident à remplir leurs objectifs de manière efficace et efficiente. Pour cela, il faut un cadre clair et des compétences spécifiques. Pro Natura en est consciente et se penche actuellement sur le sujet, mais nous n'en sommes qu'au début. epp