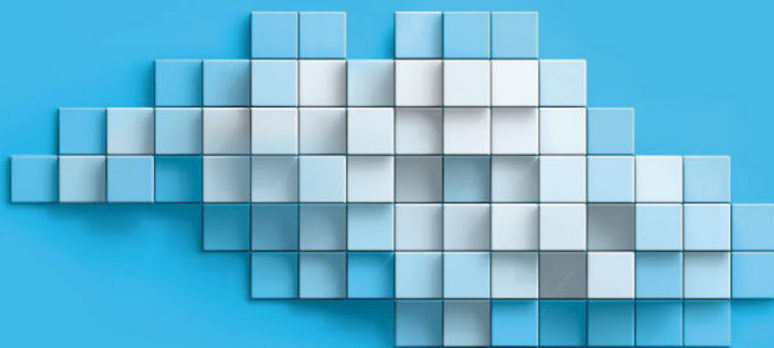


l'environnement

3 | 2019

Les ressources naturelles en Suisse



La nature 4.0

Quel impact la numérisation a-t-elle sur l'environnement ?



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

Le numérique n'exclut pas l'analogique



Photo: OFEV

Le caractère ambivalent de la numérisation est un sujet récurrent dans les discussions que j'ai avec mes enfants. Les jeunes sont connectés, organisent la grève du climat via WhatsApp et en connaissent un rayon sur les derniers modèles de smartphones. D'ailleurs, le coût de réparation de ces appareils – si tant est que ce soit possible – est un autre sujet qui revient souvent dans nos conversations, sachant qu'un téléphone portable doit être utilisé au moins trois ans pour ne pas laisser une empreinte écologique trop importante. Cette ambivalence se retrouve dans plusieurs autres aspects de la numérisation. Ainsi, si la télédétection nécessite des infrastructures importantes et une énergie considérable, elle nous fournit néanmoins de nombreuses informations nous permettant une identification précoce des problèmes environnementaux et une utilisation plus efficace des ressources naturelles.

L'Office fédéral de l'environnement possède une quantité de données importante du fait de ses nombreux réseaux de mesure qui recensent l'état du sol, de l'eau, de l'air et de la biodiversité. Nous avons tout intérêt à ce que ces informations soient utilisées, car elles permettent de vérifier si les mesures destinées à protéger l'environnement déploient les effets souhaités ou si elles doivent être adaptées. C'est d'ailleurs un constat qui ressort également des conclusions de la stratégie relative à la Suisse numérique et de la stratégie en matière de libre accès aux données publiques. Par ailleurs, le Conseil fédéral a fait de la numérisation l'un des trois axes principaux de son programme de législation, avec la protection pour le climat et les relations avec l'Union européenne.

La numérisation élargit non seulement nos connaissances sur la nature, mais modifie également nos habitudes et nos relations avec les autres. Nous avons souvent tendance, même au milieu d'une conversation, à consulter notre smartphone afin de chercher le nom d'une personne ou un événement historique dont nous ne nous souvenons pas. À la maison, les téléphones sont interdits lorsque nous sommes à table. En cas d'interrogation, nous essayons de trouver la réponse ensemble. Il en va de même pour la politique environnementale. Les scientifiques ont ouvert la voie dans ce sens, dès l'époque des grandes découvertes: l'être humain doit saisir son environnement à travers tous ses sens afin de pouvoir prendre des décisions. Images satellite, relevés automatiques de données, blockchains ou algorithmes constituent des instruments très utiles, mais ils ne remplacent pas la capacité d'observation et de compréhension sur le terrain. Malgré l'engouement que suscitent toutes les possibilités offertes par la numérisation, il me semble important de ne pas nous figer dans la fascination du monde virtuel, mais de rester souples et de continuer à exploiter le potentiel que recèlent les contacts directs et les techniques analogiques.

Karine Siegwart | Sous-directrice de l'OFEV

Dossier

NUMÉRISATION

- 8** La numérisation peut-elle être bonne pour l'environnement ?
- 12** Vers des villes plus « intelligentes »
- 17** Faciliter la location et le partage
- 20** Des nuages à l'horizon du numérique
- 23** La cartographie des sols passe à la vitesse supérieure
- 26** Participation citoyenne
- 29** Des applications pour remplacer la voiture
- 32/33** Tour d'horizon de la numérisation
- 36** La nature à travers l'écran

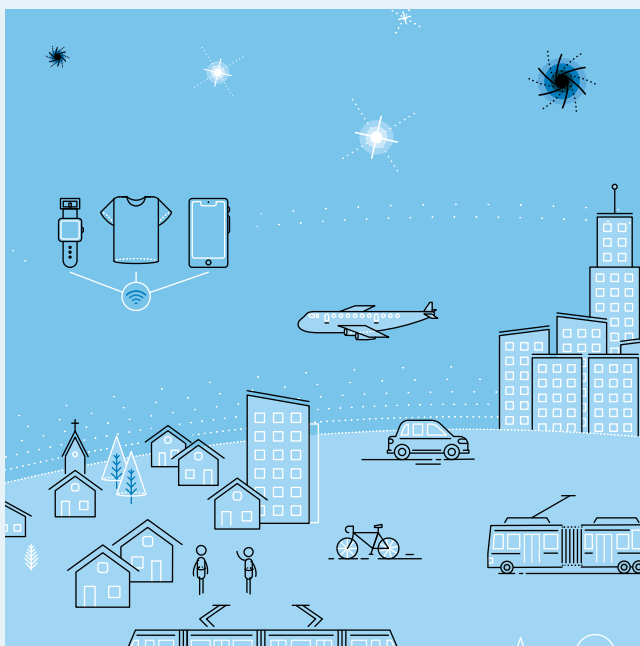


Illustration : FRANZ&RENÉ

Qu'est-ce que « l'internet des choses » ? À quoi servent les blockchains, le cloud ou les villes intelligentes ? Quels risques et quelles opportunités ces innovations impliquent-elles pour l'environnement ? Notre illustration en double page centrale présente les principaux aspects de la numérisation (voir pages 32-33).

360°

- 44** **Protection des espèces**
L'armée protège la biodiversité
- 48** **Prévention des dangers**
De nouvelles techniques de mesure des cours d'eau
- 52** **Changements climatiques**
Le succès des Conversations carbone
- 56** **Ressources**
Une application contre le gaspillage
- 59** **Changements climatiques**
50 projets porteurs d'espoir

RENDEZ-VOUS

- 4** Faits et gestes
- 6** Filières et formations
- 7** En balade
- 40** À notre porte
- 42** En politique internationale
- 43** Du côté du droit
- 62** Nouvelles du Parc national
- 62** Impressum
- 63** Question de nature
- 64** Dans le prochain numéro

**ABONNEMENT GRATUIT
ET CHANGEMENTS
D'ADRESSE**

[www.bafu.admin.ch/
servicelecteurs](http://www.bafu.admin.ch/servicelecteurs)

CONTACT

magazine@bafu.admin.ch

VERSION EN LIGNE

[www.bafu.admin.ch/
magazine](http://www.bafu.admin.ch/magazine)

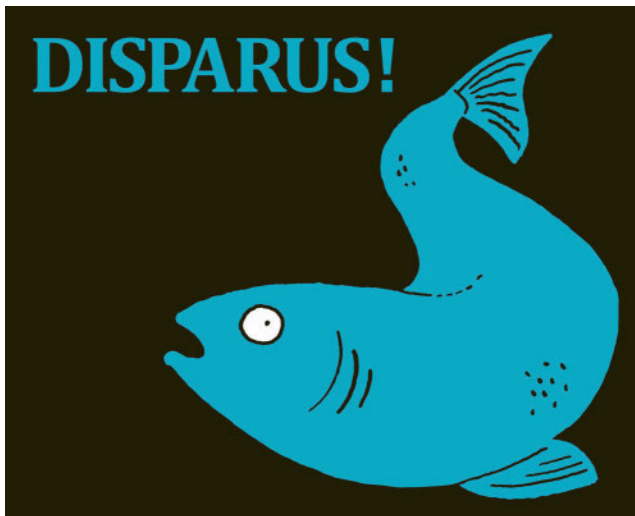
FACEBOOK

[www.facebook.com/
UmweltMag](https://www.facebook.com/UmweltMag)

**COUVERTURE ET ILLUS-
TRATIONS (PAGES 13, 19,
26, 31, 32/33, 37)**

FRANZ&RENÉ

Faits et gestes



Disparus!

Sur toute la surface du globe, de nombreuses espèces animales et végétales disparaissent actuellement à un rythme alarmant, ou alors sont menacées d'extinction. Le Musée cantonal de zoologie de Lausanne aborde le sujet de façon originale en exposant huit espèces disparues issues de ses collections et en expliquant les mécanismes à l'origine de cette hécatombe. Parmi les huit animaux présentés figurent notamment le grand pingouin, le pigeon migrateur, le bandicoot à pied de cochon ou encore un poisson indigène, la féra.

L'exposition fait par ailleurs état des efforts de conservation engagés à l'échelle locale, nationale ou mondiale, et évoque également la 6^e extinction. À voir jusqu'au 31 décembre 2021.

bit.ly/2PFH6xY | lausanne-musees.ch/fr_CH/expositions/disparus

Au secours des abeilles



En collaboration avec un apiculteur, des étudiants de l'EPFL ont développé une application permettant de comptabiliser les varroas dans les ruches. Ce parasite est, avec les pesticides, la principale cause de disparition des abeilles. Grâce à cette application et la mise en réseau des résultats, les apiculteurs peuvent connaître le niveau d'invasion en tout temps, et gérer les traitements qui sont compatibles avec l'agriculture biologique suisse.

bit.ly/2YOCRjp

Un écu pour les insectes

Avec les recettes de l'opération Écu d'or 2019, Pro Natura et Patrimoine suisse souhaitent améliorer la protection des insectes en Suisse. Les insectes sont en effet indispensables au fonctionnement de l'environnement. Or plus de 40 % des espèces étudiées jusqu'ici sont menacées: la pénurie d'habitats, le recours aux pesticides et les émissions lumineuses nocturnes entraînent leur disparition progressive.

ecudor.ch

Pistes de ski vertes



L'application Mission Dahu sensibilise les enfants aux effets des sports et loisirs de montagne sur l'environnement, à travers cinq thématiques: faune et flore, déchets, transports, matériel et alimentation. Chacune comporte un texte d'introduction et des jeux, d'une durée de 5 à 20 minutes. Conçue avec l'aide de l'OFEV, l'application s'adresse avant tout au corps enseignant et se prête idéalement aux cours et aux camps de ski.

Gratuit | Version Android et iOS; missiondahu.ch/telecharger

Une grainothèque à Sierre

Depuis février 2019, la Bibliothèque-Médiathèque de Sierre (VS) dispose d'une grainothèque: un système d'échange de graines libre et gratuit. On y trouve des semences de fleurs, de légumes, d'aromatiques, à pollinisation libre. La grainothèque dispose d'une charte que chacun s'engage à respecter. Parmi les bonnes pratiques préconisées, il est précisé par exemple que «les graines doivent être récoltées dans un jardin/potager où n'est utilisé aucun produit de traitement chimique, pesticide et engrais chimique», ou encore que «la biodiversité est favorisée en plantant des espèces adaptées à notre région, de préférence locales et dans la mesure du possible des variétés anciennes et rustiques».

bit.ly/2ZOEimj | bmsierre.ch/téléchargements/grainothèque



Photo: BMS

Sorties vertes

Cet automne, ProSpecieRara organisera un événement autour de la carotte jaune du Doubs le 6 octobre à Montfaucon (JU), ainsi qu'une fête d'Halloween dans les Jardins de Chivrageon, à Aubonne (VD) le 1^{er} novembre. Quant au Festival de la Salamandre, sa 17^e édition aura lieu cette année du 18 au 20 octobre à Morges.

prospecierara.ch/fr/calendrier
festival-salamandre.net

Websérie antidéchet

Trois étudiants lausannois ont sillonné la Suisse l'an dernier pour évaluer la situation relative aux déchets. Ils ont produit une série de vidéos sur Facebook qui abordent entre autres l'industrie des déchets, la sensibilisation, les actions citoyennes ou encore les alternatives permettant de réduire notre impact.

facebook.com/swisstrashtalk

La pêche au musée

Il existe un musée de la pêche et des poissons à Bevaix, un village de la commune de la Grande Béroche (NE). Ouvert tous les dimanches d'avril à octobre de 14 h à 17 h, il présente différentes techniques de pêche, ainsi que de nombreuses espèces de poissons indigènes.

ecomuseepeche.ch

DurArbrilité



Comment les arbres perçoivent-ils leur environnement ? Et nous, comment percevons-nous les arbres ? Pour répondre à ces questions, l'exposition « DurArbrilité », visible jusqu'au 27 octobre 2019 aux Musée et Jardins botaniques de Lausanne, convie le public dans l'intimité des arbres par le biais de diverses activités et expériences. En utilisant l'arbre et la forêt comme vecteurs, elle montre l'ampleur des changements induits par l'être humain au cours de l'histoire. L'exposition se fonde sur des connaissances scientifiques récentes pour illustrer le fonctionnement des écosystèmes forestiers et proposer des solutions favorables à une cohabitation durable entre les humains et la nature.

bit.ly/2SkG8XK

Réseautage au féminin

NeWI est un réseau réservé aux femmes, plus précisément aux ingénieures de l'eau, qui leur offre la possibilité de partager entre elles leurs expériences personnelles ou professionnelles, de découvrir des débouchés et d'entrer en contact avec des collègues se trouvant à un autre stade de leur carrière.

wasseringenieurinnen.ch

Déjouons les pièges



Photo : BirdLife Suisse

De nombreux pièges pour la faune se cachent dans les maisons et leurs alentours, ou à proximité de diverses infrastructures. Ces pièges peuvent être fatals aux animaux sauvages ou mettre en péril leurs habitats. Pour venir en aide aux oiseaux, reptiles, amphibiens ou coléoptères concernés, BirdLife Suisse a élaboré une brochure qui présente ces dangers et explique comment les éviter en appliquant des mesures simples.

bit.ly/2WjNOvS

Filières et formations



Photo: La Libellule

Suivons l'association La Libellule

La Libellule – excursions nature, dont le pôle se trouve au Centre nature du pavillon Plantamour, au cœur de Genève, sensibilise petits et grands à travers des activités et des excursions sur le terrain. Chaque année, elle propose ainsi une vingtaine de sorties différentes, mais il existe un catalogue de 70 excursions disponibles sur demande. Les activités (observation, jeux, poste spécifique, présentation orale, présentation d'animaux vivants, etc.) diffèrent selon l'âge et le niveau du public. L'association rédige également des documents pédagogiques ou des vulgarisations scientifiques, et effectue des ateliers, animations, conférences, formations, mandats et autres interventions. Le programme est encore riche jusqu'à la fin de l'année. Les enfants pourront profiter du centre aéré pendant les vacances de patates, cueillir des fruits d'automne et des champignons, se familiariser avec les sangliers et les chamois, fabriquer des cosmétiques naturels ou encore participer à deux après-midi spéciales Halloween (en octobre) et Noël (en décembre).

lalibellule.ch

Un nouvel institut en Valais

La HES-SO Valais lance un institut de recherche et développement dédié à l'énergie et à l'environnement, dans le but de favoriser l'innovation dans ces secteurs et de participer aux défis climatiques. Les principaux domaines de recherche porteront sur les énergies renouvelables, la mobilité, l'environnement et les *smart grids* (réseaux énergétiques intelligents).

hevs.ch/iee

Grand concours interclasses

La Maison de la nature à Montorge (VS), au-dessus de Sion, fête ses 30 ans cette année. À cette occasion, elle organise un grand concours interclasses pour la rentrée 2019-2020. Les questions sont tirées de l'ensemble des cahiers pédagogiques édités jusqu'à ce jour

maisondelanature.ch

Un monde de plastique

Le plastique est polyvalent, pratique, bon marché – mais aussi dangereux pour l'environnement et la santé. En parlant de cette matière omniprésente dans le monde d'aujourd'hui, il est possible d'aborder et d'étudier nombre d'aspects concernant le développement durable. La fondation éducation21 propose aux enseignants une palette d'outils sur le sujet, adaptés à chaque âge. Elle se compose d'un kit pédagogique, d'un dossier thématique, d'un jeu et d'un mystery.

bit.ly/2Y65Out

La forêt, un lieu d'apprentissage

On le sait, il est plus facile d'apprendre en faisant intervenir tous ses sens et en y prenant plaisir. La forêt se prête donc particulièrement à l'apprentissage et à la découverte, quel que soit le public, mais en particulier avec les enfants et les adolescents. La nouvelle publication de Silviva, intitulée *Découvrir la forêt – explorer, jouer, s'émerveiller* développe ces principes pédagogiques et les ancre dans l'expérience réelle. L'ouvrage contient des informations théoriques et techniques sur la forêt ainsi que des idées d'animations destinées aux groupes. Il propose 50 activités de pédagogie par la nature, de la planification à la mise en œuvre en passant par la sécurité. Son auteur, Erich Gyr, est garde forestier, chasseur, pédagogue forestier et chargé de cours en éducation à l'environnement par la nature et en pédagogie forestière. Il est également président d'une coopérative forestière et a été, pendant de nombreuses années, animateur des cadets.

Erich Gyr, *Découvrir la forêt – explorer, jouer, s'émerveiller*, édité par SILVIVA; rex verlag, 2019

En balade



En cas de crue, l'entonnoir en béton sert de déversoir au lac du Klöntal (GL).

Photo : Beat Jordi

Une promenade à l'ombre des falaises

Dominant la rive sud du Klöntalersee (GL), situé dans une vallée latérale de la Linth, les falaises vertigineuses du massif du Glärnisch dispensent une ombre bienfaisante même en plein été. Texte : Beat Jordi

Lorsque l'on contemple le lac du Klöntal depuis Rhodanenberg, sur la rive est, le regard est attiré par une construction en béton en forme d'entonnoir reliée à la rive par un pont en fer. L'étendue d'eau turquoise, bordée au sud par de hautes falaises, s'est formée suite à deux éboulements qui ont endigué la rivière Klön. Comme en témoignent le niveau d'eau, abaissé artificiellement, et l'entonnoir en béton, qui absorbe le trop-plein en cas de crues, le lac est également utilisé, dans la vallée gauche de la Linth, pour la production d'électricité. L'industrie électrique fit surélever dès 1908 la digue naturelle située à l'extrémité orientale du lac, dont la surface atteignit alors 3,3 kilomètres carrés. Il est ainsi considéré comme le premier grand lac d'accumulation de Suisse.

Les promeneurs qui se rendent de bon matin en direction du fond de la vallée jouissent de l'ombre fraîche du massif du Glärnisch, même en été. Les falaises vertigineuses, dont le sommet culmine à quelque 2900 mètres, s'élèvent jusqu'à environ 2000 mètres au-dessus du lac, privant la vallée de soleil également

en hiver. Avant l'invention de la machine à fabriquer la glace, le lac du Klöntal, régulièrement gelé, fournissait des blocs de glace, convoyés jusqu'au Netstal ou jusqu'à Glaris par plus de 300 voitures à chevaux durant la période la plus faste.

Le paysage de la rive sud, très escarpée, a des airs de fjord scandinave. Un sentier sécurisé longeant de hautes parois rocheuses et des cascades mène de Güntlenau à Vorauen. Traversant plusieurs torrents, il s'enfonce dans une forêt de bouleaux, dont le sol moussu est parsemé de pierres déposées par des laves torrentielles, puis sillonne une zone alluviale d'importance nationale avant d'atteindre l'embouchure de la Klön. Lorsque les eaux de fonte inondent le fond de la vallée au printemps, des milliers de crapauds, de grenouilles rousses et de tritons alpestres fraient dans cette zone.

Les espaces dégagés, à proximité de ravins, recèlent de nombreuses plantes alpines qui ne poussent normalement pas à cette altitude. En effet, des espèces comme l'anémone à fleurs de narcisse, la gesse de l'Occident ou le cresson des chamois sont acheminées par les torrents des sommets jusque dans la vallée, sous forme de graines ou de plantes entières.

Transition numérique

« L'impact éducatif de la réalité virtuelle peut être énorme »

Carolin Desirée Töpfer, programmatrice et spécialiste de la sécurité informatique, estime que la numérisation recèle un fort potentiel en matière de protection de l'environnement. Mais la volonté politique ferait défaut pour l'exploiter de manière systématique. *l'environnement* s'est entretenu avec elle sur les opportunités et les risques du numérique, l'importance des applications environnementales et le rapport à la nature par écran interposé. **Propos recueillis par Peter Bader et Denise Fricker**

Madame Töpfer, quand vous êtes-vous sentie heureuse pour la première fois devant un ordinateur ?

Carolin Desirée Töpfer : Très tôt déjà. Mes parents m'en ont offert un pour que je puisse rédiger des exposés ou d'autres choses pour l'école. Mais je l'ai rapidement utilisé pendant mon temps libre. Je me suis intéressée au fonctionnement du clavier, de l'écran et de l'unité centrale.

« Les bonnes idées ne manquent pas pour la mobilité durable, mais il n'y a aucune volonté politique de les mettre en pratique. »

Avez-vous rapidement souhaité travailler dans le domaine du numérique ?

Pas du tout. Le numérique est longtemps resté un simple passe-temps même si, pendant mes études, j'ai commencé à créer des sites internet et à m'intéresser aux bases de données. Ensuite, j'ai été chargée d'optimiser des processus ou des réseaux pour le compte de différents employeurs. J'ai grandi au sein d'une famille technophile ; mon père est ingénieur. Mais c'est en côtoyant les autres

durant mes études de sciences politiques et dans le monde du travail que j'ai compris que cette passion était une vraie compétence supplémentaire.

Qu'est-ce qui vous fascine dans la numérisation ?

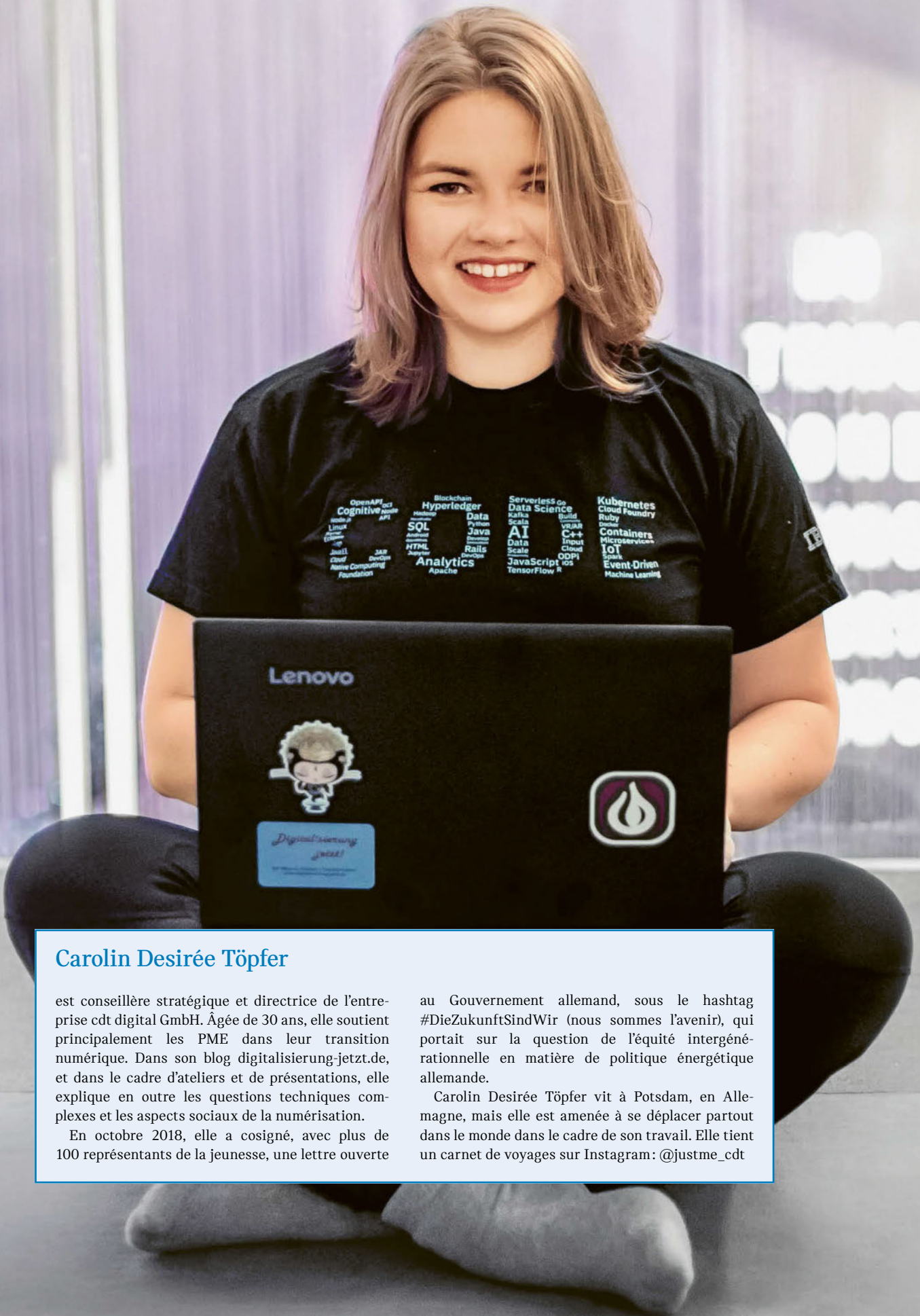
Tout d'abord, l'aspect bricolage. Quand j'assemble un ordinateur et qu'il ne fonctionne pas, je ne m'arrête pas avant qu'il marche. De même avec la programmation. Mais j'aime aussi l'idée de transparence totale : la gestion de bases de données implique un mode de pensée précis et radical, contrairement au quotidien où les paroles d'une conversation peuvent, par exemple, être ensuite interprétées différemment.

La numérisation est-elle un atout pour l'humanité ?

Tout dépend de l'usage qu'elle en fera. Beaucoup de gens paniquent à l'idée que la technique et les machines remplacent l'être humain. Dans la vie professionnelle, il faudrait trouver un juste équilibre entre le numérique et l'analogique. La peur est rarement de bon conseil.

Mais une part saine de scepticisme ne se justifie-t-elle pas ?

Si, bien sûr. Cependant, nombreux sont ceux qui n'ont jamais eu l'occasion de se confronter à la technique ou à la numérisation, ni à l'école, ni au travail, ce qui attise les craintes. On peut



Carolin Desirée Töpfer

est conseillère stratégique et directrice de l'entreprise cdt digital GmbH. Âgée de 30 ans, elle soutient principalement les PME dans leur transition numérique. Dans son blog digitalisierung-jetzt.de, et dans le cadre d'ateliers et de présentations, elle explique en outre les questions techniques complexes et les aspects sociaux de la numérisation.

En octobre 2018, elle a cosigné, avec plus de 100 représentants de la jeunesse, une lettre ouverte

au Gouvernement allemand, sous le hashtag #DieZukunftSindWir (nous sommes l'avenir), qui portait sur la question de l'équité intergénérationnelle en matière de politique énergétique allemande.

Carolin Desirée Töpfer vit à Potsdam, en Allemagne, mais elle est amenée à se déplacer partout dans le monde dans le cadre de son travail. Elle tient un carnet de voyages sur Instagram : [@justme_cdt](https://www.instagram.com/@justme_cdt)

évidemment décider d'être contre les techniques numériques, mais encore faut-il s'y être intéressé. Moi, par exemple, je n'utilise pas d'assistants vocaux chez moi, parce que je sais comment ils fonctionnent et tout ce qu'ils enregistrent. Mais beaucoup de gens n'ont jamais eu la possibilité d'acquérir ces connaissances. Je ne parle pas seulement de la compétence médiatique et numérique des enfants scolarisés; les personnes de plus de 40 ans devraient aussi suivre régulièrement des formations.

La numérisation est-elle bénéfique pour la nature et l'environnement ?

Elle peut l'être, j'en suis convaincue. C'est surtout une question de mise en œuvre. En Californie, par exemple, de nombreux efforts sont faits pour trouver des solutions dans les domaines de l'énergie, de la mobilité ou du recyclage. Un *Clean-Tech-Fund* permet aussi aux start-up de présenter leurs projets aux responsables politiques, afin que ces initiatives trouvent une réelle application. Mais cette démarche reste exceptionnelle. Bien plus souvent, on constate que les bonnes idées ne manquent pas, par exemple pour la mobilité durable, mais qu'il n'existe aucune volonté politique de les mettre en pratique. Ainsi, nous demeurons très attachés à la voiture classique. Il manque souvent aussi les fonds d'investissement ou les subventions nécessaires au déploiement, à grande échelle, de solutions innovantes. Il y a une grande différence entre réaliser un projet écologique à l'échelle d'une ville et le réaliser à l'échelle d'un pays, voire d'un continent.

La numérisation repose sur des processus énergivores, comme les blockchains, pour ne citer qu'elles. Ce type de développement peut-il être durable ?

Pour les exploitants de centres de données, l'efficacité énergétique et l'écobilan représentent un réel problème. Mais, dans les conférences, je sens que les efforts déployés pour favoriser les solutions écologiques sont également importants.

Malheureusement, les prestataires dans les domaines du marketing et des réseaux sociaux, ainsi que les consommateurs, sont beaucoup moins conscients de la consommation en matériaux et en énergie due à la technique.

Quels sont les principaux potentiels de la numérisation en matière de protection de l'environnement ?

D'une part, la transparence et la communication. Prenez les grèves des élèves en faveur du climat : en début d'année, elles se sont répandues comme une traînée de poudre dans le monde entier grâce aux réseaux sociaux, entraînant la diffusion des thèmes de l'efficacité énergétique et des émissions de CO₂. D'autre part, les fournisseurs d'infrastructures ou de mobilité, qui touchent quotidiennement des millions de personnes, peuvent faire beaucoup dans ce domaine. S'ils décident d'être écologiques et durables, et s'ils sensibilisent aussi leur clientèle dans ce sens au lieu de se borner à acheter des certificats de compensation à l'étranger, ils pourront avoir un impact significatif sur l'écobilan mondial. Mais les PME offrent également un fort potentiel en matière d'approches respectueuses de l'environnement.

« Les grèves des élèves pour le climat se sont répandues dans le monde entier grâce aux réseaux sociaux. »

Les applications peuvent-elles nous amener à agir dans le respect de l'environnement ?

Pour le moment, je ne pense pas. Les applications dédiées à la consommation durable touchent de plus en plus de monde, mais elles restent pour l'instant des produits de niche. Le fitness ou une alimentation équilibrée sont des sujets plus sexy

dans ce domaine que le tri des déchets ou l'efficacité énergétique. Nous devons donc faire en sorte que ces derniers le deviennent, non seulement pour l'environnement, mais aussi parce qu'ils permettent d'économiser de l'argent et d'avoir un mode de vie plus sain.

Que faudrait-il faire au juste ?

Les représentants des milieux politiques et des autorités, qui ont beaucoup d'influence et désormais aussi une large résonance sur les réseaux sociaux, devraient davantage promouvoir ces offres. Il faudrait aussi faciliter l'utilisation d'un grand nombre de ces applications, en termes de convivialité et d'accessibilité, pour que les gens puissent s'en servir de manière intuitive.

«Les applications sur la consommation durable sont encore des produits de niche.»

Vous êtes en train de créer une start-up de réalité virtuelle. La réalité virtuelle nous permet de nous immerger dans la nature en restant à la maison, assis à notre bureau. Qu'est-ce que cela implique au niveau de notre relation à la nature ?

Nous souhaitons surtout utiliser la réalité virtuelle dans le domaine de la formation continue, notamment dans les cours de secourisme, où il faut porter assistance à des blessés graves. Ce sont des expériences que personne n'a envie de faire dans la vraie vie. C'est là, selon moi, le principal potentiel de la réalité virtuelle. Dans le domaine environnemental, la réalité virtuelle est surtout intéressante lorsqu'il s'agit de visualiser des changements écologiques : comment un paysage a-t-il évolué concrètement au cours des dernières décennies ? Comment les animaux vivaient-ils à l'ère préhistorique et quels sont ceux

qui existent encore de nos jours ? Quelles sont les conséquences sur la nature de la diminution des abeilles ? L'impact éducatif peut se révéler énorme, même chez ceux qui ne s'intéressent pas beaucoup à ces thèmes.

Ne risque-t-on pas de perdre le contact avec la nature ?

Non, je ne serais pas si pessimiste. Je pense que nous pouvons faire confiance aux gens sur ce plan. Bien sûr, il y en aura toujours qui préféreront rester à la maison pour jouer aux jeux vidéo plutôt que de sortir. Mais ces comportements ne datent pas d'hier – sauf qu'il s'agissait auparavant de jeux de société.

Ne minimisez-vous pas le problème ?

Nous prenons bien sûr très au sérieux les dangers liés à la réalité virtuelle. Mais il s'agit surtout de facteurs qui influencent la perception spatiale. Il y a des gens qui mettent des lunettes de réalité virtuelle et ont immédiatement l'impression d'être dans le monde réel. D'autres entreprennent un voyage virtuel, tout en restant conscients, à chaque instant, qu'il s'agit d'une animation technique. Nous devons nous préoccuper de la première catégorie. Non seulement parce que ceux qui en ont fait partie perdent toute perception de l'espace et peuvent trébucher et se blesser pendant une animation, mais aussi parce qu'il faut poser des limites saines au monde virtuel, ce qui, pour en revenir au sujet de l'environnement, est essentiel afin de prévenir toute perte de contact. Ce n'est pas pour rien si l'utilisation de certaines lunettes de réalité virtuelle est déconseillée aux moins de 13 ans. Nous devons prendre ces restrictions au sérieux.

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-01

Cités du futur

Des villes plus intelligentes ?

La numérisation a le potentiel de réduire fortement l'empreinte écologique des villes. Mais le chemin est encore long pour y parvenir. **Texte :** Christian Schmidt

Alexandre Bosshard a le sens de la mise en scène. Dans une salle de réunion de la commune de Pully (VD), il projette une carte du monde au mur. Tout est représenté en couleurs sombres, les continents comme les océans, jusqu'à ce qu'un point rouge s'illumine, en Asie : Singapour. Il se tait, laissant l'image faire son effet. Puis un deuxième point s'allume, sur le sous-continent arabe : Dubaï. Toujours sans mot dire, il attend qu'un troisième point apparaisse, en Europe cette fois : Pully, en Suisse.

Mais qu'est-ce qui lie donc Pully, Dubaï et Singapour ? Pully compte à peine 18 000 habitants, les deux autres villes plusieurs millions. Qu'est-ce qu'une banlieue lausannoise peut avoir en commun avec ces deux mégapoles ?

Alexandre Bosshard, ingénieur en génie rural, également diplômé en psychologie, coordonne depuis six ans les projets de numérisation de la ville. Barbe courte, lunettes carrées, il nous explique : « Pully est la troisième cité au monde à avoir reçu de l'UIT le titre de ville intelligente et durable. » L'UIT, Union internationale des télécommunications, est une institution des Nations unies. Lors de son voyage à Malaga en avril 2018, pour réceptionner le certificat, Alexandre Bosshard était l'unique employé communal présent parmi un aréopage de ministres et de chefs d'État.

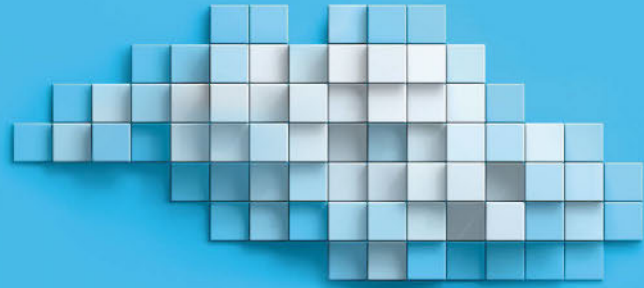
Pully, un modèle de *smart city*

En ce jour de printemps 2019, rien ne semble distinguer Pully, situé sur les rives du lac Léman, des autres petites villes alentour. Des jeunes font

du skateboard dans un garage souterrain, une femme téléphone sur son portable, et les arbres de la rue de la Poste reçoivent leur taille printanière. Rien n'indique que nous nous trouvons dans une *smart city*, ou ville intelligente.

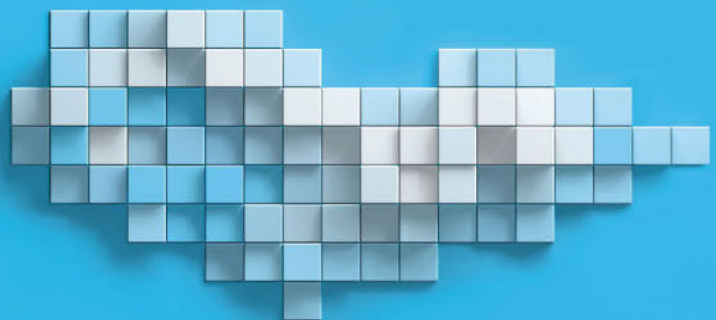
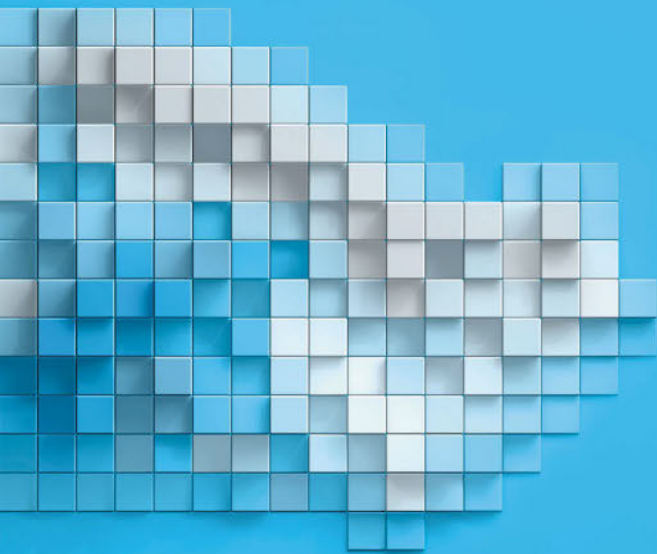
Pourtant, ce qui est en train de voir le jour à Pully, du moins en théorie, est l'une des inventions les plus prometteuses depuis celle d'internet par Tim Berners-Lee. Le concept sur lequel repose le terme de *smart city* a le potentiel de transformer les zones urbaines énergivores en espaces de vie accueillants et durables. Alexandre Bosshard poursuit : « À l'aide de 87 critères, l'UIT évalue le degré de numérisation des villes, en mettant un accent sur la durabilité. » Parmi ces critères, on trouve par exemple la part du renouvelable dans le mix énergétique, le mode de construction écologique des bâtiments publics, l'étendue des pistes cyclables, ainsi que la surface d'espaces verts en mètres carrés par habitant. Cinquante pays dans le monde ont commencé à répertorier ces indicateurs, et parmi les villes, Pully est en tête de peloton.

Alexandre Bosshard présente les raisons de ce bon positionnement sur un ordinateur du bureau attendant. Il s'agit du projet phare de la ville de Pully en matière de développement durable, appelé « Observatoire de la mobilité ». L'initiative est née en 2015, d'une collaboration entre Pully, Swisscom et l'EPFL. Un logiciel mis au point en commun sert à analyser les flux des transports dans la ville, sur la base des traces que les



STOCKAGE DE DONNÉES

Combien consomme un nuage ?



téléphones portables laissent dans les antennes relais. Ces informations permettent d'établir d'où arrivent les gens, comment ils se déplacent, combien de temps ils séjournent dans les lieux, et où ils se rendent après.

Pour Alexandre Bosshard, l'Observatoire est un « outil précieux et intelligent », qui permet de comprendre la situation actuelle et de construire l'avenir. « Avant, nous recevions les résultats des comptages de la circulation tous les cinq ans. Maintenant, c'est toutes les heures. » Il est ainsi possible de contrôler, en temps réel, où et quand la circulation stagne dans la ville, ou si une ligne de bus joue son rôle de réduction du trafic automobile. Notre homme sait aussi que la plupart des gens ne font que traverser Pully, sans s'y attarder. C'est ce qu'il aimerait changer : « Nous prévoyons de réduire le trafic au centre-ville, de façon à ménager des zones accueillantes pour les piétons » – ce qui signifie une baisse des émissions sonores et des gaz d'échappement, et par conséquent, une amélioration de la qualité de vie.

Un manque de vue d'ensemble et de concertation

Se muer en une ville intelligente est aujourd'hui une tendance que toutes les villes veulent suivre, ou pour l'exprimer différemment, qu'aucune ne peut se permettre d'ignorer. L'engagement en faveur du développement durable et les perspectives qui en découlent constituent un atout dans la bataille pour accueillir plus d'habitants, et donc de contribuables. La ville de Winterthur (ZH), par exemple, gère l'éclairage de ses pistes cyclables de façon qu'il s'allume uniquement quand elles sont empruntées. La ville de Zurich lancera l'an prochain un bus sur appel pendant les heures creuses et sur les parcours moins fréquentés. Pour éviter tout problème lié à un rayonnement excessif lors de l'introduction de la 5G, la ville de Saint-Gall mise sur l'implantation d'un grand nombre de petites antennes. Elle teste aussi un système de capteurs destinés à réduire la circulation de voitures à la recherche d'une place de parc. Couplés à une application, ils permettent de communiquer les

« Le potentiel des villes intelligentes est important en matière d'efficacité énergétique et de durabilité, à condition de mettre en œuvre les normes adéquates. »

Matthias Finger | Professeur à l'EPFL

emplacements libres en temps réel. La commune de Carouge (GE) a installé au moins 600 capteurs acoustiques dans ses rues pour mesurer le niveau de bruit et prendre les mesures qui s'imposent. Wil (SG) a ouvert une boutique en ligne vendant des appareils électroménagers efficaces et peu coûteux. La Confédération s'y met aussi et prévoit de rendre obligatoires les compteurs intelligents dans chaque ménage suisse d'ici 2027. Grâce à eux, il sera notamment possible d'éteindre tous les appareils à distance via un portable. Seulement voilà : ces développements sont-ils vraiment bons pour l'environnement ?

Matthias Finger, professeur à l'EPFL et spécialiste des infrastructures, regrette pour sa part l'absence de vue d'ensemble. Chaque idée est lancée par une unité administrative, « le plus souvent sans coordination avec les autres » et justifie à elle seule de donner à la ville l'appellation *smart*. Du reste, le concept de ville intelligente serait pour l'instant une mode propagée non pas par les autorités, mais par les vendeurs d'équipements et de logiciels. C'est pourquoi, à son sens, il n'existe pas pour l'heure de « normes unifiées et contraignantes, permettant de définir ce qu'est une ville intelligente ».

En effet, ces projets dits durables sont loin d'être tous convaincants. Les capteurs de stationnement, par exemple, s'ils réduisent le nombre de voitures en quête d'une place, attirent des véhicules supplémentaires en ville et torpillent par là-même de vraies solutions durables comme l'utilisation accrue des transports publics ou des parking-relais.



Le rôle de la Confédération

l'environnement fait le point avec Markus Wüest, chef de la section Observation de l'environnement de l'OFEV et représentant de l'OFEV au sein du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) dans le domaine des villes intelligentes.

Que fait la Confédération en matière de villes intelligentes ?

Markus Wüest: Le Conseil fédéral a adopté en janvier 2019 un modèle servant de référence pour la mise en place d'infrastructures numériques et la transition numérique de l'administration fédérale. Le DETEC élabore par ailleurs un plan de mesures destiné à soutenir villes, communes et cantons dans le développement de cités, régions et villages intelligents.

Existe-t-il déjà des secteurs *smart* au sein de l'administration fédérale ?

Oui. L'administration fédérale a adhéré à l'initiative Work Smart, qui vise à promouvoir les formes de travail flexibles et contribue de ce fait à réduire les émissions de CO₂ ainsi qu'à diminuer le trafic. Elle mène également le projet RUMBA, système de gestion des ressources et de management environnemental. Ses objectifs principaux consistent à réduire en permanence la charge polluante des activités et des produits de l'administration fédérale, ainsi qu'à coordonner les actions environnementales de l'administration fédérale civile. Enfin, elle a lancé le programme de recherche national «Transformation numérique» (PNR 77).

Que recouvre ce dernier ?

Le principal objectif du PNR 77 est de réunir des connaissances sur les opportunités et les risques de la numérisation pour la société et l'économie. Le programme s'articule autour de thématiques comme «la formation, l'apprentissage et la transformation numérique», ou encore «l'éthique, la fiabilité et la gouvernance», et doit durer cinq ans.

Mais dans le fond, les villes intelligentes sont-elles vraiment une bonne idée ? Les centres de données de la planète occasionnent déjà 2 % des émissions globales de CO₂. Et ce chiffre doit encore tripler.

Oui, les villes intelligentes sont une bonne idée, à condition d'exploiter leurs possibilités à bon escient. Il ne faut bien évidemment pas perdre de vue l'objectif de ramener à zéro les émissions mondiales nettes de CO₂ d'ici 2050, et de limiter ainsi à 1,5 °C le réchauffement climatique. Pour y parvenir, nous devons promouvoir l'innovation de manière ciblée et nous efforcer, en tant que société, de définir des mécanismes régulateurs adaptés.

Entre doutes et promesses

D'autres propositions s'avèrent problématiques du point de vue de la protection des données. À Wil, la boutique d'appareils économes en énergie permet de voir qui achète ce type d'équipement – ou pas. Il en va de même pour les compteurs intelligents que cherche à généraliser la Confédération: ils informent en temps réel les fournisseurs d'électricité de la consommation des usagers, et donc du comportement positif ou négatif de chacun.

Dans la ville modèle de Songdo, en Corée du Sud, la consommation énergétique par habitant est inférieure de 40% à celle des autres villes du pays.

Alexandre Bosshard connaît ces critiques et les comprend. L'appellation *smart city* n'a pas été lancée par les protecteurs de l'environnement. « C'est une idée marketing des grandes entreprises du secteur informatique. » Et cette branche a de très beaux jours devant elle. L'attrait des villes intelligentes est tel que l'institut américain de recherche en marketing Persistence lui prédit une croissance massive de son chiffre d'affaires. En 2026, il devrait atteindre 3500 milliards de francs, soit plus de 50 fois le budget annuel de la Suisse.

Pully, toutefois, ne compte pas participer à cette ruée vers l'or. Elle mise en effet sur les logiciels open source, élaborés en collaboration avec d'autres villes suisses et des programmeurs de divers pays.

De plus, ajoute Alexandre Bosshard, Pully n'est pas de ces villes qui se décernent le titre de *smart* sur la base d'une ou deux idées. « Nous développons 20 projets dédiés à cette thématique, qui traitent de durabilité tant écologique qu'économique et sociale. » Parmi eux, on peut citer un système d'information centralisé destiné à la population, une plateforme internet de communication

pour les plus de 65 ans, une boutique en ligne de produits locaux, sans compter plusieurs projets visant à améliorer l'efficacité de l'administration municipale. À son sens, l'Observatoire de la mobilité ne pose pas de problèmes en matière de confidentialité des données. « L'écran affiche uniquement des statistiques anonymisées. Nous n'avons pas d'accès direct aux données provenant des téléphones, et ne pouvons pas faire le lien entre ceux-ci et leurs propriétaires. »

L'exemple de Songdo

Ces quelques interrogations mises à part, le concept de ville intelligente offre un grand potentiel, qu'illustrent la ville de Songdo, en Corée du Sud, et ses quelque 100 000 habitants: ses rues sont vides de voitures et chaque ménage est relié à une installation de traitement et de valorisation des déchets. Sa consommation énergétique par habitant est inférieure de 40 % à celle des autres villes du pays.

Matthias Finger, à l'EPFL, reconnaît lui aussi ce potentiel, particulièrement en ce qui concerne l'efficacité énergétique et la durabilité. Mais il relativise aussitôt: « Bon nombre de ces améliorations ne sont réalisables, sur le plan technique, qu'à condition de fournir et d'échanger les données pertinentes, et de définir et mettre en œuvre les normes adéquates. » Tout cela exige toutefois une réglementation stricte et une volonté politique claire, notamment en matière de confidentialité et de protection des données. « Or on en est loin aujourd'hui. »

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-02

Markus Wüest | Section Observation de l'environnement | OFEV
markus.wueest@bafu.admin.ch

Consommation

Partager ou louer plutôt qu'acheter

La numérisation offre de nouvelles perspectives pour consommer de façon plus durable, en facilitant notamment l'économie de partage. Elle est également susceptible d'améliorer la traçabilité dans la filière alimentaire ainsi que d'optimiser les processus d'élimination des déchets. **Texte :** Cornélia Mühlberger de Preux

Est-il bien nécessaire de posséder une perceuse, un four à raclette ou une tente de camping pour l'utilisation sporadique que l'on en fait ? C'est la question que s'est posée Robert Stitelmann, l'initiateur de la « bibliothèque d'objets » La Manivelle, à Genève, dans laquelle nous nous trouvons. La coopérative a ouvert début janvier 2019 et propose en prêt des outils de menuiserie et de jardin, des appareils électroménagers, des équipements de cuisine, de sport et de voyage, ainsi que divers autres articles de loisirs. Le fait de partager certains biens à plusieurs plutôt que de se procurer chacun le sien propre est souvent avantageux tant au niveau économique qu'environnemental. « Le partage se justifie d'autant plus lorsque les produits sont rarement utilisés », soutient le jeune ingénieur en gestion de la nature. « Chez soi, on fait marcher sa perceuse trois à quatre fois dans l'année ; grâce à La Manivelle, elle peut servir jusqu'à 150 fois par an, à un grand nombre de personnes. »

Une bibliothèque d'objets

Le principe ? On devient membre de la coopérative en payant une part sociale de 100 francs. Le service d'emprunt, lui, est accessible au moyen d'un abonnement annuel de 100 francs également. Le nombre de prêts est illimité. « Pour le projet, le catalogue en ligne représente un instrument essentiel », explique Robert Stitelmann. Tous les objets sont répertoriés avec une photo et une description détaillée ; la recherche se fait par catégorie, type d'usage ou mot-clé. Le site permet d'identifier et de réserver l'article dont on a besoin. Chaque membre

de La Manivelle possède son propre compte. Le logiciel a été développé par une *Local Tool Library* aux États-Unis. « On trouve plus de 80 établissements de ce type dans le monde, mais le réseau est particulièrement dense sur le continent nord-américain », poursuit notre interlocuteur.

Grâce à la numérisation, les consommateurs peuvent facilement accéder à des plateformes qui leur permettent d'acquérir, de louer ou de prêter des biens entre particuliers ou auprès de petits fournisseurs ou prestataires.

« En louant ou en empruntant un bien dans le voisinage au lieu de l'acheter, le bilan écologique est souvent favorable », confirme Josef Känzig, chef de la section Consommation et Produits à l'OFEV. Selon lui, ces plateformes ne s'avèrent toutefois judicieuses qu'à trois conditions : premièrement, l'échange ou la location remplace effectivement l'achat d'un nouveau produit (grâce à la plateforme, le nombre de produits fabriqués diminue nettement) ; deuxièmement, la démarche n'entraîne pas de déplacements ou de trajets de transport longs et énergivores ; troisièmement, l'argent économisé n'est pas réinvesti dans des activités qui causent des impacts environnementaux encore plus importants.

Pelle, chemisier ou avion en prêt

En Suisse, l'économie de partage a le vent en poupe. Le site leihbar.ch, qui rappelle sur sa page d'accueil que « seuls 20 % des objets que nous possédons sont vraiment utilisés », a vu le jour fin 2018 à Berne et il est prévu d'étendre le projet dans d'autres villes alémaniques. Comme La

Manivelle, Leihbar est une bibliothèque d'objets. Lancé par la Stiftung für Konsumentenschutz, un organisme suisse alémanique de protection des consommateurs, le site internet est venu s'ajouter à des portails tels sharely.ch, weeshare.com ou encore pumpipumpe.ch. Si Pumpipumpe permet de mutualiser les objets du quotidien avec ses voisins, Weeshare va jusqu'à mettre en partage des appartements, des bateaux ou encore des avions.

« En louant ou en empruntant un bien dans le voisinage au lieu de l'acheter, le bilan écologique est souvent favorable. »

Josef Känzig | OFEV

La gamme de produits disponibles ne cesse d'augmenter. Il est ainsi également possible de donner, d'échanger ou d'acheter des habits sur kleiderkorb.ch, ou d'en louer chez Globus.

Pour tous ces projets, la numérisation joue un rôle primordial car elle permet de fournir aux consommateurs une information régulièrement mise à jour, d'éviter les intermédiaires et de simplifier les transactions.

Il n'empêche qu'un jour ou l'autre tout objet, même si l'on en prend soin, arrive en bout de course et doit être éliminé de façon appropriée. À ce propos, il faut savoir qu'il existe en Suisse une plateforme en ligne, veva-online, dédiée au transport des déchets. La procédure à l'intérieur du pays et le trafic transfrontalier y sont en partie numérisés. La plateforme devrait prochainement être intégrée à un nouveau portail internet « Déchets et matières premières ».

Plus de données, moins de gaspillage

La numérisation se révèle aussi utile dans le secteur de l'alimentation, où le gaspillage reste

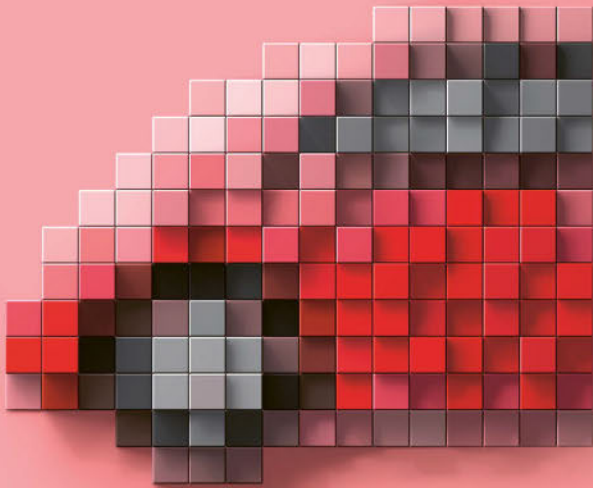
considérable, notamment entre le moment du conditionnement des articles et celui où ils se retrouvent sur les étals. On estime ainsi qu'au niveau mondial, une quantité non négligeable de nourriture se gâte en cours de route, en raison des variations des conditions dans la chaîne du froid. Pour pallier ce problème, l'Université de Brême, en Allemagne, a développé un container intelligent, capable de suivre à la trace les aliments et de mesurer leur état pendant le transport. En plus d'éviter pertes et voyages inutiles, le recours à cette nouvelle technologie doit mener à une réduction des émissions de CO₂. La firme scandinave Maersk a élaboré des systèmes de monitoring allant dans ce sens. Certains d'entre eux sont déjà opérationnels.

Josef Känzig et Robert Stitelmann saluent, l'un comme l'autre, toutes les initiatives qui favorisent le partage de biens dans le voisinage, prolongent leur durée d'utilisation et améliorent le bilan écologique. La numérisation a un grand rôle à jouer et permet d'agir à plusieurs niveaux. Le travail ne manque pas. D'ailleurs, le patron de La Manivelle nous quitte car il a fort à faire. Il doit intégrer la débroussailleuse et l'extracteur de jus qu'il vient de recevoir dans le catalogue en ligne.

Pour en savoir plus

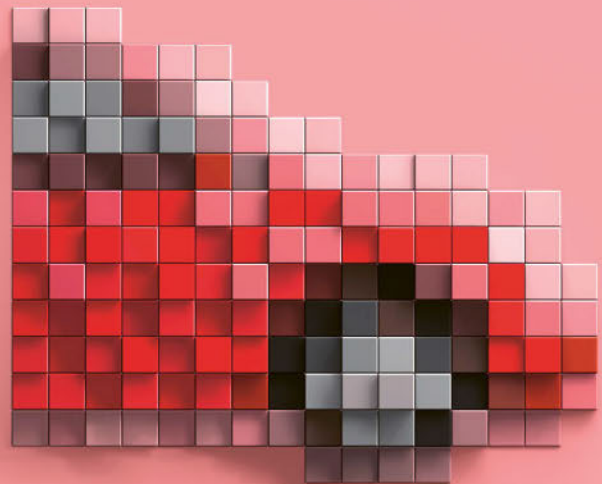
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-03

Josef Känzig | Section Consommation et produits | OFEV
josef.kaenzig@bafu.admin.ch



NUMÉRIQUE ET CONSOMMATION

La nouvelle économie du partage



Le traitement des données et ses conséquences

Un avenir numérique nuageux

La transition numérique nous fournit une quantité considérable de données, ainsi que les technologies nécessaires pour sécuriser au maximum l'échange d'informations. Il s'agit néanmoins d'exploiter son potentiel en matière de gestion des ressources d'une manière réellement favorable à l'environnement. **Texte:** Lucienne Rey

Les autoroutes de l'information qui sillonnent aujourd'hui le monde trouvent leur origine à Meyrin, une petite localité du canton de Genève. C'est là, ou plus exactement au CERN, l'Organisation européenne pour la recherche nucléaire, que le physicien Tim Berners-Lee a mis au point en 1989 un procédé d'échange d'informations reposant sur un grand nombre d'ordinateurs connectés entre eux. Il a alors créé les conditions requises pour permettre le traitement d'énormes quantités de données. Dans sa plus grande installation, le grand collisionneur de hadrons (LHC), le CERN produit ainsi chaque année, à lui tout seul, 50 millions de gigaoctets de données à analyser. Si l'on devait les graver sur des DVD, il en faudrait pas moins de 100 millions – soit une pile de quelque 12 kilomètres de haut. La gestion de ce flot de bits et d'octets n'est possible que grâce à un maillage d'environ 170 réseaux d'ordinateurs répartis sur toute la planète.

Le big data au service du développement durable

Depuis longtemps déjà, la recherche fondamentale n'est plus le seul domaine à espérer des avancées grâce au big data, selon le terme consacré pour désigner de gros volumes de données complexes et peu structurés. Le projet de recherche européen «Data-Driven Bioeconomy», abrégé en «DataBio», se concentre par exemple sur des applications concrètes, comme favoriser un développement plus durable de l'agriculture, de la sylviculture et de la pêche, grâce à des jeux de données provenant de sources diverses.

Katarina Stanoevska-Slabeva, du domaine de recherche «Digital Communication» de l'Université de

Saint-Gall, compte parmi les partenaires de DataBio pour la Suisse. Elle explique que «les technologies utilisées sont extrêmement complexes». Pour la pêche, par exemple, les innombrables données recueillies par les navires de haute mer ultramodernes sont combinées avec celles issues d'autres sources, comme les satellites. «Les informations sur les nutriments disponibles et les indications concernant la température, la saturation en oxygène et la salinité de l'eau sont intégrées dans des modèles permettant

À l'horizon de 2025, 20% de la consommation mondiale d'électricité proviendra des centres de données.

de calculer la probabilité de présence de bancs de poissons dans une région», détaille la professeure. Les flottes ne sont ainsi plus contraintes d'effectuer de longs trajets de recherche, très gourmands en carburant et générant donc beaucoup de CO₂. Il en résulte en outre une transparence accrue, qui permet de mieux lutter contre la surpêche: «La réglementation peut en effet se fonder sur des données nettement plus précises», conclut la chercheuse.

Les projets pilotes menés depuis le lancement de DataBio en 2017 confirment non seulement que le big data permet d'accroître l'efficacité de la pêche, mais qu'il pourrait aussi réduire l'utilisation d'eau, d'engrais et de pesticides dans l'agriculture. Et pour Katarina Stanoevska-Slabeva, le traitement de ces gigantesques volumes de données peut aussi

5G: des études encore nécessaires

Depuis son lancement dans les années 1990, la téléphonie mobile n'a cessé de se développer. L'introduction de la 5^e génération (5G) constitue la prochaine étape. La 5G doit ouvrir la voie à de nouvelles applications (internet des objets, véhicules automatisés, etc.) et favoriser la numérisation de l'économie et de la société. Ces dernières années, la question du déploiement des réseaux mobiles a suscité des débats nourris dans les milieux politiques et la population, surtout en ce qui concerne ses répercussions sur la santé.

Les effets du rayonnement des téléphones mobiles dépendent de son intensité et de sa fréquence. Les directives de la loi sur la protection de l'environnement (LPE) et de l'ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI) s'appliquent à l'ensemble des rayons et ne font pas de distinction entre les différentes technologies (2G, 3G, 4G, 5G). L'ORNI fixe des valeurs limites à l'intensité du rayonnement, lesquelles varient selon les fréquences utilisées.

L'introduction en cours de la 5G s'effectue dans des gammes de fréquences déjà utilisées aujourd'hui dans la téléphonie mobile et le WLAN. Les installations de 5G déjà en exploitation doivent respecter les valeurs limites de l'ORNI comme toutes les autres installations. À plus long terme, la 5G devrait évoluer dans une gamme de fréquences plus élevées, appelées aussi « ondes millimétriques ». Du point de vue scientifique, leurs effets sur l'être humain restent toutefois en partie méconnus et doivent encore être étudiés. Actuellement, il n'existe aucun calendrier concernant leur mise en service en Suisse. Leur utilisation devrait au préalable être approuvée par le Conseil fédéral, au travers du Plan national d'attribution des fréquences (PNAF).

En avril 2019, le Conseil fédéral a adopté une modification de l'ORNI, notamment en vue du développement de la 5G. L'OFEV a été chargé de réaliser un monitoring destiné à fournir des informations concernant l'exposition de la population au RNI dans l'environnement. L'OFEV devra aussi communiquer régulièrement l'état des connaissances relatives aux effets du rayonnement sur l'être humain et l'environnement.

En automne 2018, le DETEC a créé un groupe de travail dirigé par l'OFEV afin d'analyser les besoins et les risques, à court et à moyen termes, en matière de téléphonie mobile et de rayonnement, en particulier concernant la 5G. Le groupe de travail ne se prononcera pas sur l'introduction de la 5G. Il livrera des options en vue du développement des réseaux mobiles et formulera des recommandations. Son rapport sera publié courant 2019 par le DETEC, qui décidera alors de la marche à suivre.

Pour en savoir plus, voir le dossier consacré à la 5G sur le site internet de l'OFEV sur bit.ly/2leXK4c



profiter à la sylviculture: « Dans les zones forestières très étendues ou difficiles d'accès, les données satellite aident à détecter suffisamment tôt les peuplements affaiblis ou à contrôler les espèces exotiques envahissantes. »

Un lourd tribut environnemental

Le secteur de la recherche n'est pas le seul à s'appuyer sur des réseaux d'ordinateurs pour gérer ses données. Les administrations et de nombreuses organisations louent désormais à des prestataires externes de l'espace mémoire dans le « cloud » (« nuage ») – une expression imagée trompeuse car l'infrastructure requise est tout sauf légère.

Une étude a ainsi démontré que les centres de données allemands renfermaient à eux seuls au moins 12 000 tonnes de composants électroniques, incluant environ 2 tonnes d'or, plus de 7 tonnes d'argent et près de 1 tonne de palladium. De plus, la consommation de matériaux devrait encore s'alourdir à l'avenir du fait des capteurs indispensables au développement des objets connectés (*Internet of Things*, ou internet des choses).

Pour Olivier Jacquat, de la section Innovation à l'OFEV, la hausse des besoins en matériaux ne constitue pas le seul aspect préoccupant. Il s'inquiète aussi de la part des métaux rares contenus dans les appareils, notamment dans nos téléphones

Les données de l'OFEV accessibles au public

L'OFEV dispose de nombreux réseaux de mesure. Les données recueillies peuvent être utilisées par le public. Les données hydrologiques servent au développement de diverses applications (p. ex. RiverApp ou aare.guru). Le registre SwissPRTR permet de rechercher les entreprises dont les rejets polluants annuels dépassent un seuil défini au niveau international (prtr.admin.ch). Avec le « Metal Risk Check », les entreprises peuvent évaluer dans les grandes lignes les risques liés à l'approvisionnement des métaux dits « critiques » et prendre ainsi les mesures adéquates (metal-risk-check.ch).

Pour en savoir plus sur les réseaux de mesure : bafu.admin.ch/magazine2015-1.

portables. « Ces matières premières n'étant utilisées qu'en quantité minimale, leur recyclage est très fastidieux sur le plan technique », explique-t-il. Pour améliorer la récupération des ressources rares, l'OFEV a mené à bien plusieurs études et projets innovants. L'un d'eux concerne un outil permettant aux PME d'évaluer leur dépendance à ces ressources. En effet, étant donné que la plupart des gisements de métaux rares sont concentrés dans un petit nombre de pays, des pénuries pourraient survenir dans le reste du monde si leur exportation était interdite. Les appareils déjà en circulation serviraient alors de réserve de matière première.

Un secteur très énergivore

De plus, pour échanger et traiter les données, il faut de l'électricité. Dans un article, le professeur d'informatique Friedemann Mattern a ainsi chiffré à 1230 térawattheures, soit 5 % de la consommation électrique mondiale, le courant consommé en 2012 pour le fonctionnement d'internet et la fabrication du matériel nécessaire. Si les appareils sont de plus en plus compacts et performants, l'appétit grandissant pour les données a pour effet que la consommation énergétique du réseau augmente plus rapidement que l'efficacité du matériel et se déplace de l'utilisation des terminaux vers la transmission et le traitement des données. Les spécialistes estiment qu'à l'horizon de 2025, 20 % de la consommation mondiale d'électricité sera imputable à l'exploitation des centres de données – avec des conséquences dramatiques pour le climat.

Un autre phénomène relevant de la transition numérique est souvent cité comme cause du besoin croissant d'électricité : la blockchain. Cette forme de contrat numérique enregistrée de manière

cryptée et décentralisée sur un grand nombre d'ordinateurs permet d'exécuter des transactions directement et sans intermédiaire. Elle est parfois comparée au système du bâton de comptage : dans certaines régions, jusqu'au XX^e siècle, les partenaires commerciaux taillaient des encoches sur un morceau de bois pour garder la trace de leurs dettes, puis fendaient le bâton en deux. Une fois les deux moitiés réunies, soit elles coïncidaient parfaitement, soit elles avaient été falsifiées.

La blockchain est tout aussi infalsifiable, de même que son champ d'application le plus connu, à savoir les cryptomonnaies comme le bitcoin. Mais la vérification du cryptage est une procédure très énergivore : chaque année, la monnaie virtuelle consomme, à l'échelle mondiale, deux fois plus d'électricité que le Danemark. Néanmoins, la blockchain peut aussi contribuer à économiser du courant. Les habitants d'un quartier de New York peuvent ainsi, depuis 2016, échanger entre eux de l'énergie solaire produite sur leurs toits sans passer par une entreprise de distribution. En Allemagne, des essais pilotes ont été menés pour facturer automatiquement, via la blockchain, la recharge en courant des véhicules électriques. La « chaîne de blocs » renferme en effet toutes les informations relatives à la production et à la commercialisation d'un bien, et garantit une traçabilité maximale. En découlera-t-il un marché plus transparent ou des consommateurs encore plus exposés ? Seul l'avenir le dira.

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-04

Olivier Jacquat | Section Innovation | OFEV
olivier.jacquat@bafu.admin.ch

Agriculture

De nouveaux outils pour cartographier les sols

La Suisse a pris du retard dans la cartographie de ses sols. La numérisation pourrait toutefois accélérer considérablement les travaux. **Texte :** Gregor Klaus

Aujourd'hui, tout État moderne respectant les principes du développement durable devrait avoir établi un inventaire numérique complet des sols de son territoire. Ce n'est pas une bonne nouvelle pour la Suisse. En effet, la Confédération a fermé le Service national de cartographie des sols en 1996 et a délégué cette mission aux cantons, alors même que la plupart des pays industrialisés se dotaient de plateformes sophistiquées dédiées à la collecte et à la gestion d'informations pédologiques. Depuis lors, seuls 2400 hectares en moyenne ont été cartographiés chaque année, les relevés pédologiques étant effectués sous forme analogique et uniquement dans le cadre de projets particuliers. « Si les travaux se poursuivent à ce rythme, il faudrait encore un millier d'années pour obtenir une carte couvrant l'ensemble du pays, et encore, de manière fragmentaire », observe Fabio Wegmann, de la section Sols de l'OFEV. Or il ne reste plus que 10 à 15 ans pour localiser les bons sols et les protéger de toute construction avant qu'une nouvelle vague de classements en zone à bâtir ne touche les cantons.

Une caméra multispectrale révolutionnaire

Il se peut que cette situation insatisfaisante appartienne bientôt au passé grâce aux nouvelles méthodes et outils de la transition numérique, qui permettront de combler en peu de temps le manque d'informations sur les sols.

Un de ces dispositifs innovants se trouve dans le laboratoire de Stéphane Burgos, à la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires

(HAFL) de Zollikofen (BE). Composé d'un appareil photo suspendu à un rail, l'objectif dirigé vers le bas, cet engin est capable de scanner automatiquement le profil pédologique sous-jacent en une minute. L'appareil photo devrait bientôt être remplacé par une caméra multispectrale. Il sera alors possible de déterminer certains paramètres, telle la teneur en argile ou en humus, à partir des longueurs d'onde des différents composants du sol, et de les sauvegarder sous forme numérique. Les analyses chimiques compliquées deviendront superflues.

L'appareil entier est monté sur la remorque d'un quad munie d'un système de forage. Mesurant 2 mètres de long, soit le double du modèle précédent, la tarière gouge qui sert à percer le terrain permet d'obtenir une vision inédite du sous-sol.

« À ce rythme, il faudrait encore un millier d'années pour cartographier l'ensemble du pays, et encore, de manière fragmentaire. »

Fabio Wegmann | OFEV

Des modélisations bienvenues

Verra-t-on ces prochaines années une armada de quads sillonner le paysage suisse pour collecter des informations sur les sols ? Stéphane Burgos assure que non : il faut d'abord que la technologie soit suffisamment au point pour être produite en série,

puis qu'elle trouve sa place dans le processus de cartographie. De plus, la réalisation d'une carte nationale nécessiterait plusieurs centaines de milliers de sondages. Au lieu d'échantillonner chaque hectare, il serait plus judicieux de modéliser les propriétés du sol sur tout le territoire à partir d'une densité minimale de sondages.

Ces modélisations numériques peuvent s'appuyer sur les multiples jeux de données nationales relatives à la géologie, au climat, à la végétation ou au relief. La carte qui en résulte indique exactement où il faudrait procéder à des sondages supplémentaires, explique Stéphane Burgos, ce qui permet d'économiser du temps et de l'argent. La carte pédologique peut être recalculée après chaque nouveau sondage et jeu de données. « On se rapproche ainsi pas à pas de la réalité » – comme c'était le cas pour les chercheurs qui ont participé au projet « Cartes des sols » dans le cadre du PNR 68.

Cette évolution sonne-t-elle la fin de la pédologie traditionnelle? « Bien au contraire! », affirme Armin Keller, responsable du centre national de compétences pour les sols. « Les modélisations ne donnent des prévisions satisfaisantes que si elles reposent sur des données de qualité. Nous n'avons non pas trop, mais pas assez de pédologues pour collecter des informations fiables sur les sols. Les

assistants numériques peuvent cependant faciliter certaines étapes. »

Stéphane Burgos partage cet avis: « Les modèles dépendent d'informations de base pouvant uniquement être établies par des êtres humains. Même la caméra multispectrale décrite précédemment doit être étalonnée à l'aide de données provenant de véritables profils pédologiques, obtenues en laboratoire selon le mode classique. Pour cela, il

« Chaque franc investi dans la collecte d'informations pédologiques génère une plus-value de 6 francs. »

Armin Keller | Responsable du centre de compétences pour les sols

faut créer une bibliothèque de spectres à partir de profils réels. Dans le domaine des sols, la transition numérique consiste à utiliser les technologies existantes. Ni plus, ni moins. »

Un centre de compétences très attendu

Le pédologue présente un autre assistant numérique important, une application servant à

Des opportunités pour l'agriculture

La transition numérique ouvre de nombreuses possibilités « intelligentes » pour une agriculture respectueuse de l'environnement et des ressources. Au lieu de pulvériser des pesticides sur de grandes surfaces, par exemple, des robots autonomes équipés de capteurs arrachent les mauvaises herbes, tandis que des drones surveillent la croissance des cultures et indiquent où appliquer la dose d'engrais exacte. Plusieurs instituts de recherche et entreprises développent et testent des technologies et des applications numériques, puis transmettent leurs résultats aux milieux agricoles. Établie sur le site Agroscope de Tänikon (TG), la « Swiss Future Farm » est une station d'essais unique en Europe, dédiée aux nouvelles technologies dans l'agriculture et l'industrie alimentaire. Vu les progrès techniques rapides et les investissements requis, il n'est cependant pas certain que toutes les innovations, à première vue séduisantes, convainquent aussi les professionnels du terrain.



Un nouveau dispositif doit faciliter les relevés : il permet de scanner le profil pédologique sous-jacent en une minute.

Photo : HAFL

sauvegarder sur un support électronique les données relevées à la main sur le terrain. À l'avenir, les informations devront en effet être livrées sous forme numérique pour permettre de répondre à tous les enjeux sociétaux liés aux sols. Parmi ceux-ci, citons la sécurité alimentaire, la qualité de l'environnement et la protection contre les dangers naturels sous un nouveau régime climatique. Les relevés de la dernière décennie ne sont pas perdus pour autant. Depuis 2000, les données anciennes disponibles sur papier sont numérisées, à l'initiative de la Société suisse de pédologie, pour le compte de l'OFEV dans le cadre du projet Infosol Suisse. Elles sont publiées par le Système national d'information pédologique NABODAT.

Reste à savoir qui gèrera cette foule d'informations numériques et physiques, qui établira et actualisera les normes contraignantes applicables à la collecte et à l'interprétation des données et qui mettra au point de nouvelles technologies.

Pour le spécialiste de l'OFEV Fabio Wegmann, cela ne fait aucun doute : la clé de voûte sera le centre de compétences pour les sols, financé par l'OFEV et par les Offices fédéraux de l'agriculture (OFAG) et du développement territorial (ARE), qui a entamé mi-2019 sa phase d'essai de deux ans à la HAFL. Armin Keller, le responsable du centre, espère pour sa part que la Confédération garantira bientôt le fonctionnement à long terme de cet organisme, car il juge l'investissement rentable. « Chaque franc dépensé dans la collecte d'informations pédologiques génère en moyenne une plus-value de 6 francs – et c'est une estimation prudente. »

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-05

*Fabio Wegmann | Section Sols | OFEV
fabio.wegmann@bafu.admin.ch*



SCIENCES CITOYENNES

Sans méthodologie,
la récolte de données
porte-t-elle toujours
ses fruits ?

Implication publique

Les nouvelles technologies dopent la participation citoyenne

Organisation de manifestations via les réseaux sociaux, contribution à des projets scientifiques en ligne, mise à disposition de géodonnées : les citoyens participent de plus en plus à la lutte climatique.

De façon active... et passive. Texte : Patricia Michaud

Pancartes bariolées, ambiance chaude malgré la météo hivernale, chants animés : cet hiver, de nombreuses villes suisses ont vibré au rythme des grèves climatiques organisées par les gymnasiens. Cortèges de Carnaval mis à part, aucune manifestation urbaine n'avait jamais réuni – en semaine ! – autant de personnes âgées de moins de 18 ans. Et c'est justement l'ampleur de ce cri du cœur collectif contre le réchauffement qui a marqué les esprits des adultes, politiciens en tête.

« Il y a encore une vraie naïveté de la part des citoyens face au big data. »

Raphael Rollier | Spécialiste en géodonnées

Il faut dire que les manifestants disposaient d'un outil de rassemblement diablement efficace : les réseaux sociaux. « Sans eux, il aurait été difficile de susciter une mobilisation à l'échelle nationale », analyse Cloé Dutoit, représentante de la grève du climat à l'Université de Neuchâtel. Concrètement, des groupes de discussion WhatsApp ont été créés dans les différents cantons. « Ils faisaient office de groupes de diffusion, sur lesquels figuraient les informations principales sur les grèves mais aussi les liens vers les sous-groupes à l'échelle des différents

gymnases et universités. D'autres groupes, que l'on pourrait qualifier de groupes de travail, ont aussi été lancés, par exemple ceux dédiés à la logistique ou aux contacts avec les autorités. » Le but d'un tel saucissonnage ? « Éviter que les informations importantes ne soient trop diluées dans le flux des conversations. »

Fondatrice du site web En Vert et contre tout, Leïla Rölli constate elle aussi que les réseaux sociaux constituent une fabuleuse machine à faire participer les citoyens à la lutte climatique : « Sans eux, mes chroniques et mes campagnes n'auraient que peu de visibilité. » Les canaux de communication privilégiés de la jeune militante ? Facebook, Instagram, Twitter et YouTube. « Dans le cadre de l'action Février sans supermarché, j'ai par exemple créé des pages Facebook régionales. » Quant à la campagne Papaille, qui se bat pour l'éradication des pailles en plastique dans les bars et les cafés, elle s'appuie entre autres sur la publication sur Instagram d'images des « bons élèves ».

De l'utilité des smartphones

En matière de participation citoyenne au combat environnemental, la diffusion de messages à large échelle via les réseaux sociaux n'est, de loin, pas la seule manière d'exploiter les nouvelles technologies. Les smartphones, pour ne citer qu'eux, permettent à tout un chacun de contribuer à la recherche climatique. « En soi, les sciences citoyennes ne sont pas un phénomène lié à la numérisation », nuance

Tiina Stämpfli, directrice adjointe de la fondation Science et Cité. « De tout temps, des non-spécialistes ont fourni des données tirées de leurs observations, effectuées par exemple avec des jumelles ou des thermomètres. » Reste que les nouvelles possibilités offertes par les téléphones intelligents ont donné un vrai coup d'accélérateur à cette pratique.

Du local au mondial

Depuis quelques années, les projets scientifiques reposant sur les données récoltées par des citoyens lambda abondent. Lancée dans le giron de l'Université de Zurich, la CrowdWater App permet par exemple d'effectuer des mesures dans des cours d'eau helvétiques et de les transmettre par smartphone à une équipe de chercheurs qui modélise les prévisions des crues et des sécheresses. L'association STOPPP, quant à elle, a encouragé des bénévoles à consigner leurs observations dans une application baptisée Marine Litter Watch; il en a découlé, en 2018, le *Swiss Litter Report*, qui conclut que les eaux helvétiques sont de plus en plus impactées par les déchets plastiques.

Parallèlement à la multiplication des projets de sciences citoyennes à l'échelle locale, Tiina Stämpfli constate avec plaisir un essor d'actions transnationales. « Le réchauffement est un problème mondial, contre lequel il faut lutter avec des projets mondiaux. Justement, les nouvelles technologies permettent de collaborer avec les quatre coins de la planète. » Un exemple? Le programme Global Mosquito Alert, qui met en commun, via la plateforme technologique Environment Live, des observations récoltées par des milliers de scientifiques et de bénévoles à travers tous les continents. L'objectif est de faire face plus efficacement aux ravages des moustiques, qui vont en augmentant à cause du réchauffement.

Le défi de la protection des données

Si les sciences citoyennes impliquent la participation active de la population, l'essor des nouvelles technologies rend possible une autre forme de

contribution à la préservation de l'environnement, passive cette fois. « Dès que l'on possède un smartphone, on livre, parfois sans en être conscient, une quantité énorme d'informations », explique le spécialiste des géodonnées Raphael Rollier. Des informations qui constituent une mine d'or potentielle en matière de développement durable. « Prenez la société Moovit, dont l'application gratuite permet de planifier son déplacement en transports en commun dans des milliers de villes du monde. Ses conditions générales stipulent que les utilisateurs acceptent d'être géolocalisés, même lorsque l'application n'est pas active sur leur smartphone. » Grâce à ces données, combinées à celles disponibles en open source et aux observations fournies par 500 000 bénévoles à travers le monde, Moovit est en mesure « de faire notablement progresser le report modal », c'est-à-dire de favoriser le transfert des usagers d'un mode de transport à un autre.

Reste que l'utilisation des informations fournies par les smartphones et autres tablettes pose un important défi, celui de la protection des données. « Il y a encore une vraie naïveté de la part des citoyens face au big data », commente Raphael Rollier. Même son de cloche du côté de Tiina Stämpfli: « Il est extrêmement important de fixer un cadre strict à l'utilisation des données, même dans le contexte de projets qui n'ont pas un but commercial. Après tout, ce n'est pas parce qu'un citoyen accepte de fournir des informations pour une bonne cause qu'il consent, dans la foulée, qu'une machine sache en tout temps où il se trouve. »

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-06

Gabriella Zinke | Conseil en communication | OFEV
gabriella.zinke@bafu.admin.ch

Transports

Ma voiture contre une appli

La numérisation pourrait bien modifier en profondeur notre mobilité. Les possibilités qu'elle offre sont nombreuses : de la voiture autonome aux applications qui combinent plusieurs offres de transport, y compris les vélos de location, le taxi, ou encore le train de nuit. Mais l'environnement dans tout ça ? **Texte : Kaspar Meuli**

Les navettes autonomes testées à Sion semblent séduire tout particulièrement les seniors. Qui aurait parié sur un tel résultat lors du lancement, en 2016, de ce projet pilote, le plus important mené en Suisse avec des véhicules autonomes ? Depuis, l'entreprise fédérale CarPostal a transporté plus de 50 000 passagers à bord de ses navettes électriques dans le centre du chef-lieu valaisan, et l'opération se poursuit. Pour autant, tout n'a pas été simple, notamment sur un plan technique. Les fortes chutes de neige ont mis à rude épreuve les capteurs des bus automatisés. Et, conformément aux dispositions légales, chaque navette a toujours à son bord un collaborateur de CarPostal. « Nous essayons d'accroître la complexité petit à petit », indique l'entreprise. À long terme, les bus autonomes pourraient servir « de desserte des transports publics sur le dernier kilomètre ». Il n'est en effet pas prévu d'automatiser les lignes actuelles.

L'état d'avancement de la voiture autonome en Suisse n'a donc rien de très spectaculaire. Nous sommes bien loin de l'imaginaire débordant des précurseurs de la mobilité et des investisseurs, éblouis par les promesses de la numérisation. « Le développement des véhicules autonomes est fulgurant », écrit ainsi le cabinet d'audit et de conseil KPMG.

La recherche suisse est, elle aussi, prise dans l'engouement suscité par l'impact de la numérisation sur les transports. L'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) et les Chemins de fer fédéraux suisses (CFF) ont annoncé en 2018 un investissement de 100 millions de francs dans une initiative sur la mobilité (*Mobility-Initiative*).

De son côté, l'Office fédéral des routes (OFROU) finance le programme de recherche « Transport du futur », et la Fondation pour l'évaluation des choix technologiques TA-SWISS réalise actuellement une étude sur les voitures autonomes.

La numérisation de la mobilité n'est pas qu'une question de voitures autonomes.

Vers une mobilité multimodale

Aucune étude cependant ne précise de quelle manière, ni à quel moment la numérisation transformera notre mobilité. Les applications possibles des nouvelles technologies sur nos routes sont encore trop abstraites, et leur utilisation encore trop peu sûre. Ce qui est certain, en revanche, c'est qu'il n'est pas uniquement question de voitures sans volant. Nous pourrions en effet voir débarquer très prochainement des bus qui, au lieu de suivre des itinéraires précis à des horaires fixes, circuleront en fonction des besoins des passagers. Aujourd'hui, il est déjà possible d'emprunter plusieurs moyens de transport en les réservant et en les payant via une seule application sur son smartphone. Les spécialistes parlent d'un « écosystème des options de mobilité » ou encore de « prestations de mobilité multimodale ». Le déplacement avec son véhicule personnel est remplacé par une offre complète de services de transport.

Des transports publics individualisés

La frontière entre les transports publics et le transport individuel tend à disparaître, du moins si l'exemple de Moia fait école. À l'été 2018, la filiale de VW à Hanovre a en effet lancé une solution de *ridesharing*. Initialement, ce terme désignait le covoiturage. Mais il s'agit ici d'une flotte de 80 minibus qui sillonnent les rues de la ville et prennent à leur bord des passagers qui souhaitent se déplacer dans la même direction. Le système repose sur un algorithme intelligent qui calcule les itinéraires et coordonne les bus à sept places. Les passagers peuvent saisir leur lieu de départ et leur destination via

une application, qui leur précise où et quand le minibus peut venir les chercher, et leur indique le prix du déplacement ainsi que l'heure d'arrivée prévue. Le montant dû est automatiquement prélevé sur une carte bancaire enregistrée. Ce nouveau service semble répondre à un besoin réel : la flotte de Hanovre ne cesse de se développer et, depuis le printemps 2019, Moia est aussi présente à Hambourg. L'expérience montrera si l'offre incite réellement les gens à renoncer à leur voiture. On ne peut exclure en effet que Moia attire avant tout les usagers des transports publics.

La ville d'Helsinki pourrait bien être la vitrine de cette mobilité de demain. Elle a mis sur pied Whim, une application qui permet aux utilisateurs d'optimiser leurs déplacements en combinant plusieurs modes de transport : bus, trains, mais aussi services d'autopartage, voitures et vélos de location, ou encore taxis. Mais la vraie innovation réside dans la possibilité, pour les utilisateurs fréquents, de souscrire un abonnement illimité de tous les moyens de transport pour 500 euros par mois. Et l'entreprise MaaS Global, à l'origine de Whim, ne cache pas ses ambitions : après s'être déjà implantée en Grande-Bretagne et en Belgique, elle met le cap sur d'autres villes d'Europe et sur l'Asie.

Véhicules autonomes, solutions de transport multimodales... Quelles sont en définitive les répercussions sur l'environnement de toutes ces belles inventions ? Les individus renonceront-ils réellement à prendre leur voiture, du moins en ville ? Ou alors notre société deviendra-t-elle encore plus mobile au détriment du climat ? « Rien ne garantit que la numérisation ait des conséquences positives sur l'environnement. Pour cela, il faut avant tout une volonté politique et un cadre légal

adapté », prévient Lorenz Hilty, professeur d'informatique à l'Université de Zurich. En 2017, ce spécialiste des questions de durabilité liées à la transition numérique avait déjà réalisé une étude pour le compte du WWF et de Swisscom sur les opportunités et les risques de la numérisation pour la protection climatique en Suisse.

La voiture autonome en question

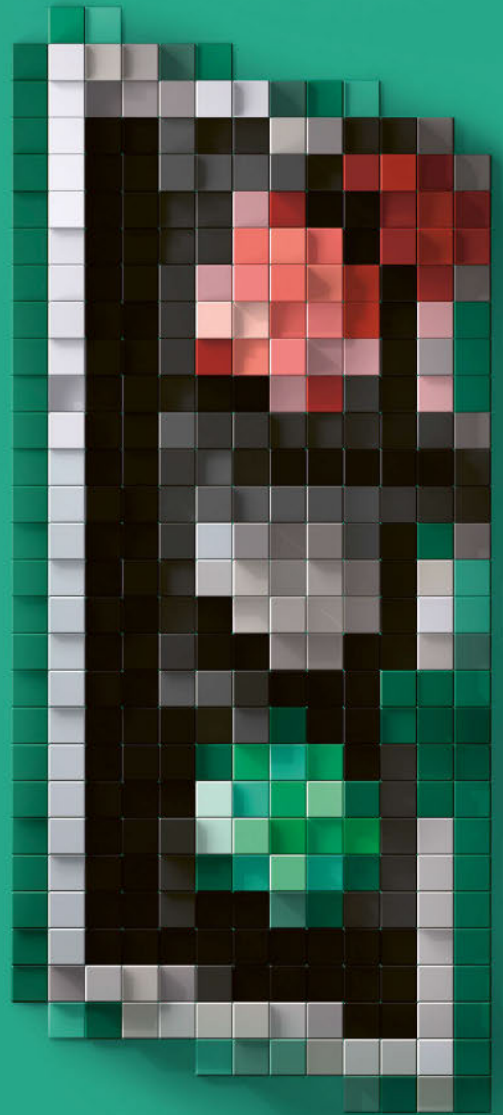
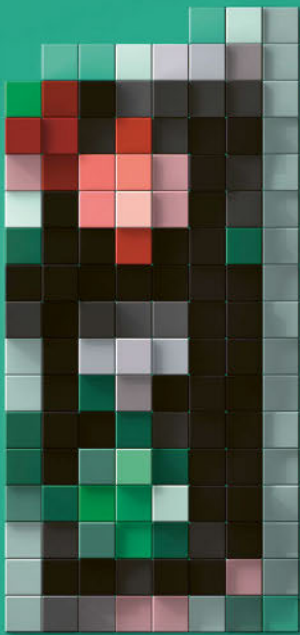
D'après Lorenz Hilty, si les prix de l'énergie et donc de la mobilité n'augmentent pas, il faut s'attendre au pire : les voitures autonomes, par exemple, pourraient tourner à vide des heures durant, faute de stationnement. Et il est également possible qu'elles s'imposent aux dépens des transports publics : pourquoi prendre le train chaque jour pour se rendre à son travail, alors qu'il est plus confortable d'être installé dans son propre véhicule ? Par ailleurs, si prendre sa voiture n'occasionne plus de stress, les distances des trajets quotidiens pourraient s'allonger. Et le mitage du territoire s'accroît.

Dans le meilleur des cas toutefois, la numérisation pourrait contribuer à résoudre nos problèmes de transport et donc se répercuter positivement

Suite page 34

SMART CITY

Le trafic assisté par ordinateur



NUMÉRISATION : TOUR D'HORIZON

La transition numérique doit permettre d'améliorer l'efficacité des ressources et l'efficacité énergétique, et de favoriser une économie et une société durables. En Suisse, les secteurs de la consommation et de la production qui affectent le plus l'environnement sont l'alimentation, le

logement et la mobilité. Quelles sont les technologies et les stratégies de la transition numérique qui pourraient optimiser la gestion des ressources, en particulier dans ces domaines? Et, outre les opportunités, quels sont les risques qui en découlent?

**HAUSSE DES RNI
(RAYONNEMENTS NON IONISANTS)**

**L'EFFET REBOND RÉDUIT LES GAINS
DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE**

MONITORING

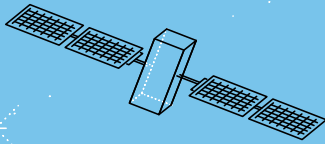
**CONTRÔLE
(ÉTAT TOTALITAIRE)**

UTILISATION MULTIPLE

CONSOMMATION DE SURFACES

TRANSPARENCE

**HAUSSE DU TRANSPORT INDIVIDUEL
DUE AUX VÉHICULES INTELLIGENTS**



BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Le BIM est une méthode qui permet de modéliser les bâtiments sur l'ensemble de leur cycle de vie en incluant toutes les informations pertinentes. Objectif principal: concevoir et réaliser des projets de construction économiques, durables et peu gourmands en ressources au travers de processus intégrés.

INTERNET OF THINGS (IOT)

« L'internet des choses » est la technologie d'une infrastructure mondiale des sociétés de l'information, qui permet aux objets physiques et virtuels de se connecter entre eux, d'interagir et d'échanger des données.

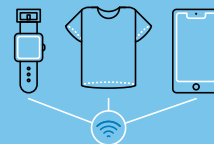
Exemple: le projet VORTEX, à Chavannes-près-Renens (VD), recourt au BIM pour la coordination de la planification, l'établissement des dossiers d'appels d'offres, l'industrialisation des produits et le contrôle de la qualité.

Exemples: suivi des colis, capteurs dans les véhicules, appareils ménagers

SMART CITY

Ce terme désigne des projets de développements globaux qui visent à favoriser l'efficacité, le progrès technologique et la durabilité des villes. Ces projets reposent sur des innovations techniques, économiques et sociétales. Le concept de « ville intelligente » va de pair avec le développement de l'utilisation des technologies numériques.

Exemples: cartographie des sources de bruit, parkings intelligents, gestion des déchets ou de l'éclairage public



DÉCISIONS EFFICACES

MEILLEURE GESTION



CONSOMMATION D'ÉNERGIE ET DE MATÉRIAUX (MATIÈRES PREMIÈRES, TERRES RARES, HAUSSE DES DÉCHETS ÉLECTRONIQUES)

RECYCLAGE OPTIMISÉ

MESURABILITÉ

TRAÇABILITÉ

PERTE DE CONTACT AVEC LA NATURE

CLOUD

Le « nuage » désigne l'exploitation de la puissance de stockage et de calcul de serveurs informatiques à travers un réseau. Plutôt que d'acheter une licence, les entreprises ne payent que pour l'utilisation des programmes. Des infrastructures informatiques, comme les systèmes d'archivage et de back-up, peuvent également être louées par les entreprises et les particuliers. Joue un rôle important dans l'internet des choses (IoT).

Exemples : Skype, WhatsApp, Netflix, plateformes de stockage d'images, plateformes d'échange (Dropbox, WeTransfer)

UTILISATION ET DISPONIBILITÉ DES DONNÉES (OPEN DATA, OPEN ACCESS).

BLOCKCHAIN

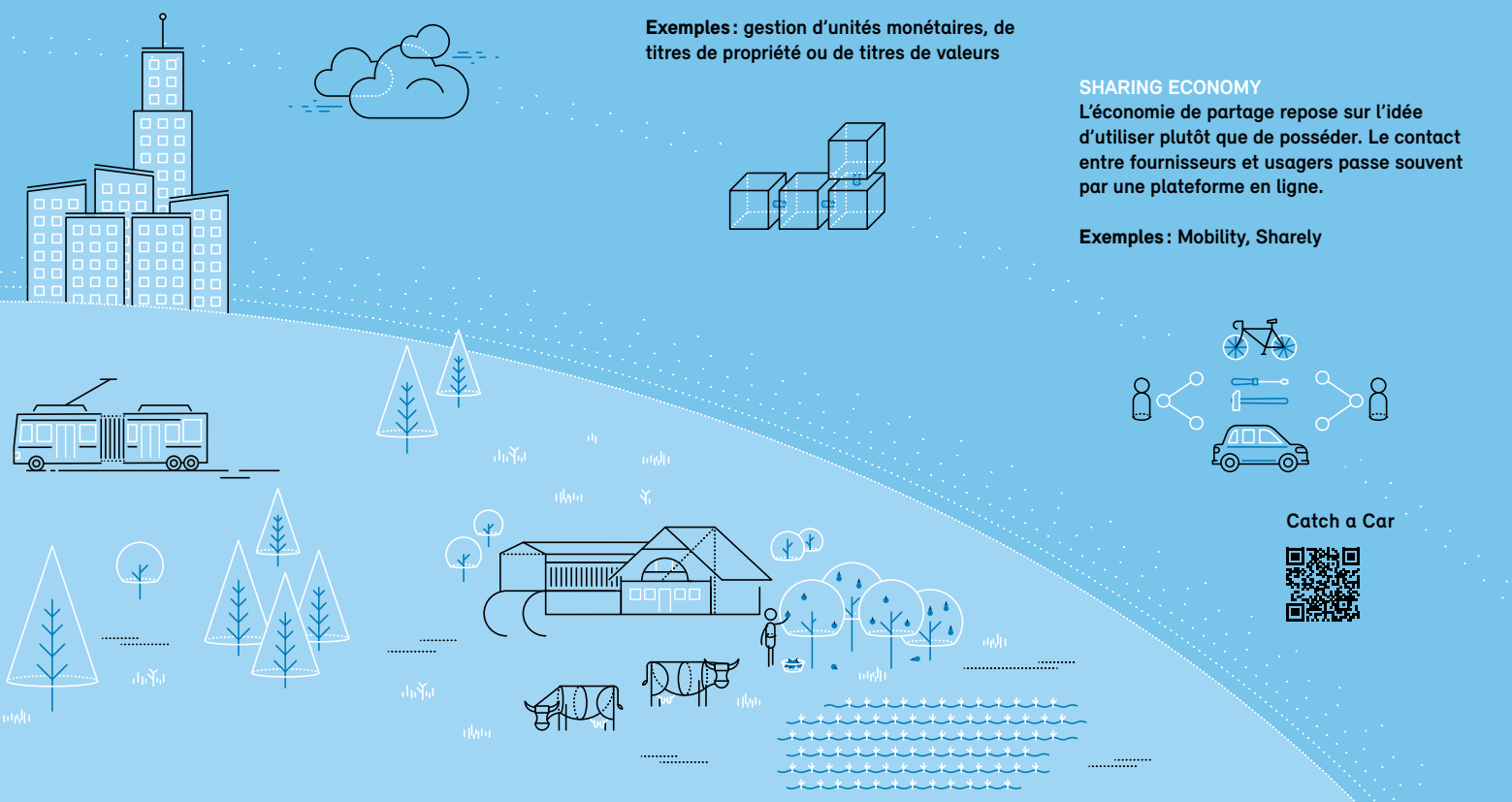
La blockchain n'utilise pas de base de données centrale. Les transactions ne s'effectuent donc pas par le biais d'un serveur unique, mais au travers des ordinateurs des membres du réseau, lequel doit s'accorder sur la validité d'une transaction. Le rôle du contrôleur est ainsi décentralisé, ce qui rend les manipulations plus difficiles.

Exemples : gestion d'unités monétaires, de titres de propriété ou de titres de valeurs

SHARING ECONOMY

L'économie de partage repose sur l'idée d'utiliser plutôt que de posséder. Le contact entre fournisseurs et usagers passe souvent par une plateforme en ligne.

Exemples : Mobility, Sharely



Catch a Car



Suite de la page 30

sur l'environnement. «La grande question est de savoir quelle place occupera la mobilité numérique», explique Klaus Kammer, de la section Observation de l'environnement, à l'OFEV. Aujourd'hui, en effet, les routes et les parkings peuvent représenter jusqu'à 50 % de la surface des centres-villes, ce qui résulte en particulier de l'utilisation inefficace de nos voitures : elles sont garées 95 % du temps et, lorsqu'elles roulent, elles ne transportent souvent qu'un seul passager. Si les solutions proposées par la numérisation peuvent remédier à ce problème en répondant aux besoins d'un grand nombre de personnes, alors son potentiel est considérable.

«La grande question est de savoir quelle place occupera la mobilité numérique.»

Klaus Kammer | OFEV

Des simulations montrent que, dans les grandes villes, le nombre de véhicules pourrait baisser de 90 % si l'ensemble du transport était effectué par des taxis collectifs autonomes. À cela s'ajoute le fait que les voitures sans chauffeur peuvent rendre le trafic plus sûr, rouler plus près les unes des autres et réduire ainsi les embouteillages. Enfin, si le risque d'accident diminue, les voitures pourront être plus légères, ce qui permettra de baisser la consommation énergétique et d'économiser des matériaux.

De nouvelles formes d'autopartage

Envisager un tel avenir impose de reconsidérer la conception de l'automobile en tant que «refuge personnel» – ce que notre société, axée sur la voiture individuelle, peine à faire. Ainsi, le covoiturage existe depuis déjà des années mais il n'est jamais parvenu à s'imposer concrètement. Idem pour l'autopartage privé, que tente d'instaurer en Suisse la société Sharoo. L'idée est la suivante :

Sharoo met à la disposition des utilisateurs une plateforme sur laquelle ils peuvent louer leur voiture à l'heure. Mais malgré un marketing intensif et le soutien financier de partenaires prestigieux tels qu'Amag, Migros et la Mobilière, l'entreprise n'a pas réussi à décoller. À ce jour, sur les 4,6 millions de voitures de tourisme circulant en Suisse, seules 1800 sont enregistrées dans la base de données Sharoo. Bilan des courses : les automobilistes helvétiques ne sont pas prêts à confier leur véhicule à des inconnus en échange de quelques francs supplémentaires.

Par ailleurs, l'actionnaire majoritaire de Sharoo n'est autre que l'importateur de véhicules AMAG. Rien de surprenant – les grandes sociétés automobiles aussi sont en quête de nouveaux secteurs d'activité. BMW et Daimler ont ainsi chacune développé une solution d'autopartage en libre-service intégral (*free-floating*) : DriveNow pour BMW et car2go pour Daimler. Elles sont présentes dans plusieurs dizaines de villes européennes et américaines. À la différence du prestataire suisse Mobility, il s'agit d'un système sans station fixe. Il suffit d'un simple smartphone pour trouver une voiture. L'application affiche tous les véhicules disponibles à proximité, et après avoir été utilisée, la voiture peut être garée sur n'importe quelle place de stationnement publique. De son côté, le groupe VW expérimente un projet de *ridesharing* basé sur des minibus publics flexibles (voir encadré page 30).

Les prestataires de mobilité traditionnels, comme les sociétés automobiles et les entreprises ferroviaires, ne sont pas les seuls, loin de là, à vouloir leur part du gâteau numérique. Ainsi, d'après le cabinet KPMG, 70 % des 50 milliards de francs investis dans le développement des véhicules autonomes au cours des cinq dernières années, ne proviennent pas de la branche automobile (p. ex. Google et Amazon).

La protection des données en jeu

Dans le domaine des nouveaux services de mobilité également, des entreprises extérieures

Quid de la responsabilité ?

La mobilité numérique se heurte à l'uniformisation des normes techniques et aux incertitudes juridiques. La question de la responsabilité est épineuse notamment en ce qui concerne les véhicules autonomes. Qui est responsable en cas d'accident : le fabricant du véhicule et du logiciel, ou le propriétaire ? Dans son rapport *Conduite automatisée – Conséquences et effets sur la politique des transports*, le Conseil fédéral ne répond pas de manière exhaustive à cette question. Ainsi, «selon toute probabilité, il ne sera (...) pas nécessaire de modifier en profondeur le système actuel des assurances responsabilité civile et véhicules à moteur». Néanmoins, il est envisageable à l'avenir que, non seulement le propriétaire, mais aussi les prestataires de

services de navigation et les exploitants des infrastructures, doivent rendre des comptes.

Des adaptations des bases légales sont déjà en cours dans un autre domaine. Le Conseil fédéral souhaite en effet modifier la loi afin de permettre aux prestataires innovants de combiner de manière plus ciblée qu'auparavant différents moyens de transport. Des intermédiaires pourront ainsi créer des offres de mobilité sur mesure et répondre aux besoins de la population. C'est pourquoi désormais des prestataires issus d'autres secteurs devraient avoir accès aux données relatives au comportement des usagers et pouvoir vendre leurs offres via les entreprises de transports publics.

investissent la scène. Fairtiq, la start-up bernoise créée en 2016, a ainsi développé une application de billetterie destinée au transport public : les usagers n'ont plus besoin d'acheter un titre de transport au préalable, le rayon de validité correspondant à celui de l'abonnement général. Ainsi, une personne n'a qu'à cliquer sur l'application lorsqu'elle monte dans un train, un tram ou un bus, et à cliquer à nouveau lorsqu'elle en descend. En fin de journée, l'application calcule automatiquement le montant de la distance parcourue, qu'elle a enregistrée à l'aide de la localisation GPS, et le débite sur une carte de crédit.

Mais le fait qu'une application (Fairtiq n'est qu'un fournisseur en Suisse parmi d'autres) sache à tout moment où se trouvent ses clients et puisse utiliser ces informations de multiples façons interpelle les associations de défense des consommateurs et les responsables de la protection des données. En effet, les informations sont-elles réellement traitées de manière anonyme ? Et plus généralement, quel prix

sommes-nous prêts à payer pour voir les promesses de la mobilité de demain se réaliser ? Comment empêcher que la numérisation ne devienne une fin en soi, simplement au nom de sa faisabilité technique ? Enfin, Lorenz Hilty, à l'Université de Zurich, attire l'attention sur un autre aspect : plus notre monde se numérise, plus il sera vulnérable aux défaillances et aux cyberattaques. «Je regrette que notre société n'ait pas conscience qu'elle doit encourager la numérisation de manière plus réfléchie.»

Pour en savoir plus
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-07

Klaus Kammer | Section Observation de l'environnement | OFEV
klaus.kammer@bafu.admin.ch

Perception de l'environnement

La nature par procuration

La transformation numérique nous éloigne-t-elle de la nature ? Cette crainte est relativement répandue. Mais des applications bien conçues pourraient contribuer à susciter un intérêt pour l'environnement et sa protection. **Texte :** Lucienne Rey

Un haut-marais, parsemé d'arbres isolés, derrière lequel s'élèvent les cimes enneigées d'un massif montagneux où s'érige un château. Une route bordée de palmiers ou de lauriers, qui traverse en courbes douces une ville au charme méditerranéen... Les développeurs de jeux vidéo se donnent beaucoup de peine pour mettre en scène des paysages cohérents. En effet, le succès de ces productions dépend considérablement du monde artificiel dans lequel se plongent les joueurs, nombreux à reconnaître qu'ils passent beaucoup de temps à admirer ces paysages pittoresques. Mais la flânerie numérique (c'est ainsi que l'industrie du jeu nomme le processus d'exploration spatiale dans les jeux vidéo) recèle aussi toujours un risque de « dissonance ludonarrative » : plutôt que de suivre le récit programmé, les joueurs font tout autre chose – ils s'arrêtent et observent la nature virtuelle par exemple.

Par écran interposé

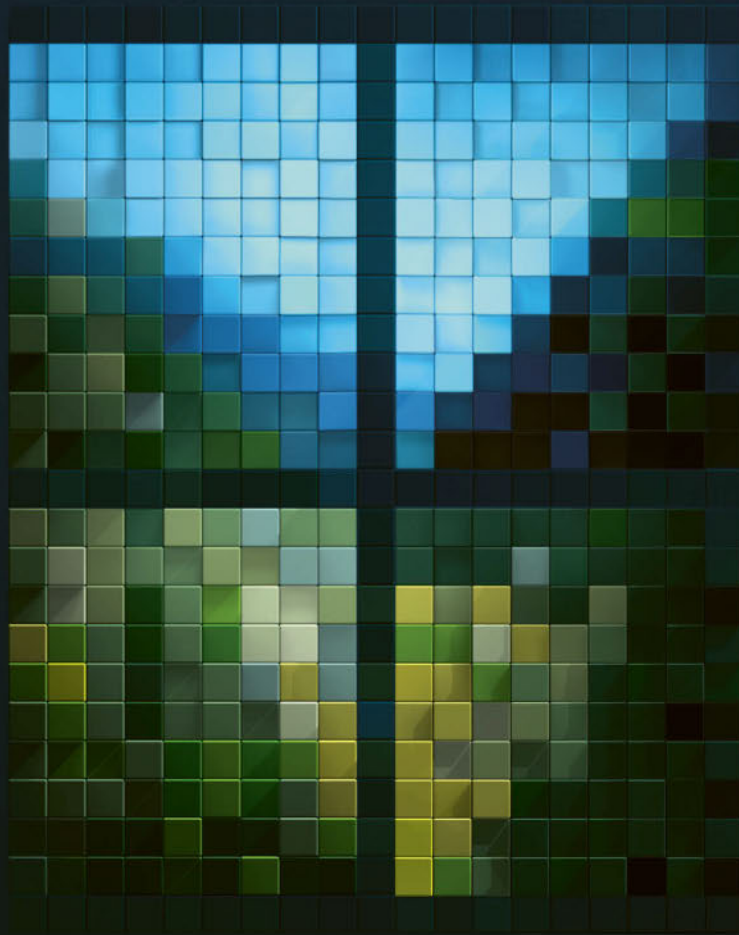
Le pouvoir suggestif des images, qui permet aux joueurs de s'immerger dans des mondes inconnus par écran interposé, dérange certains pédagogues et sociologues de la nature. De leur point de vue, les scènes spectaculaires contribuent à rendre le jeu derrière une console plus attrayant qu'un moment passé en plein air : les paysages d'inspiration mystique de la cyberprovince de Skyrim, par exemple, éclipsent facilement les espaces verts et leurs pelouses bien tondues. La septième édition d'un rapport, publiée en 2016 sur la base d'une enquête menée auprès d'environ 1200 enfants et adolescents en Allemagne, confirme que la jeune

génération s'éloigne de plus en plus de la nature. Aux yeux de beaucoup de jeunes, elle paraît ennuyeuse, notamment parce qu'elle suit son propre rythme, relativement lent, qui contraste avec leur quotidien, dont la vitesse ne cesse de s'accélérer sous l'influence des nouveaux médias.

« Les expériences virtuelles peuvent sensibiliser le public aux questions de la protection animale et aux problèmes environnementaux. »

Étude de l'Université de Géorgie (États-Unis)

À cela s'ajoute le fait que les zones proches de l'état naturel qui invitent au jeu se raréfient, en particulier en ville. Une tendance qui ne fait que compliquer la contrainte de densifier le milieu urbain : « Le développement vers l'intérieur doit être axé sur la qualité », confirme Daniel Arn, de la division Espèces, écosystèmes et paysages à l'OFEV. « L'objectif consiste à préserver, au sein des zones d'habitation, des espaces proches de l'état naturel où il reste possible d'observer les oiseaux ou la croissance des plantes. Les surfaces perméables et les façades végétalisées contribuent également à



ESPACES VIRTUELS

Le numérique
nous éloigne-t-il
de la nature ?

revaloriser les agglomérations.» Une planification judicieuse de l'urbanisation permettrait ainsi de mieux contrer le pouvoir de séduction des terrains de jeux virtuels.

De nombreux parents toutefois préfèrent savoir leurs enfants en sécurité à la maison, derrière leur Playstation, plutôt que de devoir s'inquiéter des dangers liés à la circulation routière ou aux mauvaises rencontres. De plus, ce sont eux qui définissent les connaissances qu'ils souhaitent favoriser chez leur progéniture. À cet égard, une enquête réalisée auprès de 1500 personnes par l'institut de sondage allemand Allensbach pour le compte de la Deutsche Wildtier Stiftung (fondation allemande de défense de la faune sauvage) est révélatrice: la maîtrise de l'informatique (46 %) arrive loin devant la connaissance de la nature (25 %).

La réalité augmentée ?

Tous les experts n'ont toutefois pas une vision négative des conséquences de la médiatisation sur notre rapport à la nature. En effet, certains soulignent également que des jeux tels que Pokémon Go peuvent faire sortir de chez eux même les plus casaniers. Il est vrai que les joueurs observent alors leur environnement à travers leur téléphone portable, qui ajoute des propriétés ou des personnages virtuels dans les lieux reconnus par la caméra et le capteur de localisation. Il s'agit en effet d'une application mobile de réalité augmentée (*Mobile Augmented Reality*, MAR), dans laquelle les joueurs poursuivent en plein air des créatures fantastiques Pokémon qu'ils peuvent capturer et voir s'affronter.

Si cette possibilité existe pour des personnages imaginaires, elle doit aussi pouvoir s'appliquer pour la faune et la flore réelles. La réalité augmentée pourrait par exemple servir à reconnaître l'habitat d'espèces animales et végétales ou à identifier des insectes rares. Un éditorial paru dans la revue scientifique *Nature* en 2016 propose même d'utiliser Pokémon Go pour découvrir de nouvelles espèces: selon l'auteur, les joueurs pourraient prendre des photos des animaux et des plantes

rencontrés lors de leur chasse aux Pokémon, puis les télécharger sur internet. Il serait ainsi fort possible que quelques espèces jusqu'alors inconnues figurent parmi les images collectées par les plus de 800 millions de joueurs répartis dans le monde entier.

Créer un sentiment d'appartenance

PeakFinder est un classique parmi les applications mobiles de réalité augmentée. Ce logiciel développé en Suisse reconnaît 650 000 montagnes du monde entier. Il suffit d'orienter son smartphone en direction de l'une d'entre elles, et le panorama avec le nom du sommet recherché s'affiche sur l'écran. Il existe également des applications permettant de visualiser le développement historique de différentes villes suisses: l'appareil photo d'un smartphone ou d'une tablette est dirigé vers un bâtiment, et des photos ou vidéos du passé s'affichent à l'écran. L'application Greenway, développée par des étudiants de l'Université de Lugano (TI), se concentre davantage, quant à elle, sur les particularités naturelles. Elle guide les promeneurs sur les sentiers autour du lac de Lugano et associe le paysage identifié par la caméra du smartphone avec des informations supplémentaires sur les points d'intérêt et la faune et la flore locales. «Le sentiment d'appartenance, autrement dit le fait qu'une personne soit consciente du caractère unique et particulier d'un lieu et s'identifie à lui, peut être renforcé grâce à une information enrichie», explique Matthias Buchecker, collaborateur scientifique à l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) à Birmensdorf (ZH).

Partir à la découverte

Le fait que le téléphone portable nous relie à d'autres personnes peut également avoir des conséquences sur notre expérience de la nature et du paysage. Matthias Buchecker, qui étudie les aspects sociaux liés au paysage, relève que «beaucoup de gens ont peur de se rendre seuls en forêt, voire de faire une promenade». Le téléphone

«*Les informations accessibles via nos smartphones peuvent nous encourager à sortir des sentiers battus.*»

Matthias Buchecker | WSL

portable crée un sentiment de sécurité, car il permet de joindre quelqu'un en cas d'urgence.

« Les enquêtes montrent que 80 % des activités récréatives reposent sur la routine », poursuit l'expert du WSL. Ce qui signifie en clair que, dans nos loisirs, nous retournons toujours aux mêmes endroits. « L'information accessible via nos smartphones peut nous aider à sortir des sentiers battus parce qu'elle nous encourage à découvrir d'autres lieux. » C'est dans cette optique que le WSL a développé une application de loisirs de proximité, qui utilise une fenêtre de recherche pour proposer des espaces naturels attrayants.

Les professionnels du tourisme visionnaires envisagent même d'utiliser les données de localisation des smartphones en temps réel pour orienter les flux de personnes de manière à satisfaire les préférences individuelles tout en réduisant les pics de fréquentation des sites très populaires. En Suisse, aucun projet de ce type n'a encore vu le jour, notamment parce que les nombreuses questions relatives à la protection des données n'ont pas encore été résolues.

Un outil de sensibilisation évident

La science s'est encore peu intéressée aux conséquences de la numérisation sur la perception de la nature. Dans une thèse de doctorat réalisée à

l'Université de Stanford (États-Unis), il a été demandé à un groupe de personnes d'abattre un séquoia dans un environnement virtuel: son bois devait être destiné à la production de papier. Un deuxième groupe a uniquement reçu des informations sur le rapport entre la consommation de papier et la déforestation. L'étude a révélé que les deux groupes avaient réduit leur consommation de serviettes en papier. Cependant, les sujets qui avaient travaillé comme bûcherons virtuels étaient beaucoup plus économes.

Une autre étude menée par l'Université de Géorgie (États-Unis) a utilisé les possibilités du monde virtuel pour placer des volontaires dans la situation de vaches, d'une part, et de coraux, d'autre part. Là encore, les résultats indiquent que les expériences virtuelles – plus que le simple visionnage de vidéos – peuvent permettre de sensibiliser un public cible aux questions de la protection des espèces et aux problèmes environnementaux comme l'acidification des océans.

Enfin, une thèse de doctorat de l'Université de Kassel (Allemagne) a comparé l'effet de détente provoqué par l'enregistrement vidéo d'un parc avec une promenade réelle au même endroit. Résultat: la nature simulée a suscité « des réactions de détente relativement similaires à celles créées par la nature physique ». En conclusion que, pour notre santé, un séjour dans un paysage virtuel sophistiqué équivaut à une vraie promenade dans les bois serait toutefois erroné: ne serait-ce que pour pallier le manque de mouvement dû à notre sédentarité et ses conséquences sur la santé, il vaut mieux se promener en pleine nature plutôt que de contempler un paysage sur un écran.

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-08

Daniel Arn | Section Espace rural | OFEV
daniel.arn@bafu.admin.ch

À notre porte



JU

Des routes trop illuminées hors des localités

En Suisse, les émissions lumineuses dirigées et reflétées vers le ciel ont plus que doublé entre 1994 et 2012. Afin d'atténuer leurs effets néfastes sur l'être humain et l'environnement, le Département jurassien de l'environnement (DEN) a élaboré une politique cantonale. L'une des mesures consiste à supprimer ou réduire l'éclairage de certaines routes cantonales situées hors des localités (50 sites sont éclairés à ce jour). Il s'agit notamment d'identifier les secteurs à enjeu sécuritaire particulier pouvant justifier le maintien de l'éclairage.

Dans une première phase pilote, trois sites appropriés (carrefour peu fréquenté la nuit, situation en pleine nature ou en forêt, absence de passage piéton ou d'arrêt de bus) ont été retenus.

Ainsi, l'éclairage public est désormais éteint à Glovelier (H18), à La Caquerelle (RC249) et au col des Rangiers (RC6).

Un bilan sera établi fin 2019 en vue de prendre une décision concernant tous les autres secteurs. Si cette stratégie apporte une certaine réponse à la problématique actuelle du climat et de la biodiversité, elle contribue également à retrouver le plaisir simple de contempler la voûte étoilée.

bit.ly/2Ja2ERY

jura.ch/pollutionlumineuse



GE

Découverte du murin cryptique

Une nouvelle espèce de chauve-souris a été découverte près de Genève par un groupe international de chercheurs, dont des scientifiques du Muséum de Genève. Baptisée « murin cryptique », elle était passée inaperçue jusqu'ici car elle était confondue avec une espèce voisine, le murin de Natterer. Les chauves-souris d'Europe regroupent une cinquantaine d'espèces. Beaucoup se ressemblent, à l'instar des deux chiroptères cités. Des tests génétiques poussés ont permis de les différencier en identifiant quelques caractères extérieurs distincts. Le résultat des travaux du groupe de chercheurs a fait l'objet d'une publication dans la revue *Acta Chiropterologica*.

bit.ly/2DISmou



CH

Sauvetage d'anguilles

Cent trente mille alevins d'anguille européenne, ou civelles, ont été relâchés dans les lacs de Morat, Neuchâtel et Constance en février 2019. L'espèce est menacée d'extinction en Suisse. En effet, 90 % des civelles ont disparu ces 30 dernières années dans notre pays, en raison de la pollution des eaux, ainsi que des centrales électriques construites le long des cours d'eau, qui entravent la migration. Les alevins relâchés avaient été découverts dans six valises destinées au marché asiatique, dans le cadre d'un vaste trafic international, et saisis à l'aéroport de Genève. En Asie, ils représentent une nourriture raffinée et très coûteuse. L'opération est sans précédent dans notre pays.

bit.ly/2GXgvK4



VD

Lausanne prend soin de ses forêts

Une arborisation de qualité constitue un élément-clé face au changement climatique et aux îlots de chaleur. Dans sa Stratégie municipale pour le patrimoine arboré et forestier, Lausanne s'engage à préserver et promouvoir cette ressource par le biais d'un programme d'une vingtaine de mesures. La ville mettra notamment en valeur le bois issu de ses forêts et favorisera les circuits courts. Quelque 400 arbres sont plantés par an à Lausanne. Parallèlement, une action symbolique consistant à planter un arbre majeur chaque année, durant 100 ans, dans un site propice à son développement illustre la volonté municipale d'arboriser la ville de manière durable. Un guichet cartographique permettant d'identifier les arbres du domaine public sera aussi mis en place.

bit.ly/2GTC1hg



Le capricorne asiatique mis en échec

Le capricorne asiatique, qualifié de particulièrement dangereux par l'ordonnance sur la protection des végétaux (OPV), a pu être éradiqué dans le canton de Fribourg. Le foyer identifié à Brünisried a été éliminé fin 2017 et celui de Marly fin 2018, après quatre ans de contrôle sans nouvelles découvertes, conformément aux directives de l'OFEV. L'abattage des arbres infestés ou très exposés, les contrôles intensifs effectués par des arboristes grimpeurs et par des chiens renifleurs, les mesures préventives (par exemple, restrictions de transport de bois et de plantations), ainsi que la bonne collaboration entre tous les acteurs, ont permis d'arriver à ce résultat. La vigilance reste néanmoins de mise.

bit.ly/2V9NDXB



Un abonnement TP intercantonal

Les Transports publics lausannois (TL) et genevois (TPG) collaborent pour proposer un abonnement mensuel combinant plusieurs moyens de transport. L'offre zenGo, actuellement testée dans le cadre d'une phase pilote, est valable pour les transports en commun, le taxi, les voitures de location ou le car sharing, ainsi que les véhicules en libre-service, comme les vélos PubliBike à Lausanne. Le titulaire disposera d'un abonnement des transports publics (Unireso pour les TPG ou Mobilis pour les TL), complété par un certain nombre de jetons virtuels donnant accès à divers modes de transport selon la région, via une application. Un tel système a déjà été développé dans d'autres villes européennes.

zengo.ch



L'UniNE taxe les voyages en avion

Depuis janvier 2019, l'Université de Neuchâtel prélève une contribution à la durabilité sur l'ensemble des déplacements en avion des membres de sa communauté. Cette mesure s'inscrit dans le cadre d'une réflexion globale sur les moyens permettant de réduire l'impact des activités de l'établissement sur l'environnement. La contribution prélevée lors de chaque déplacement en avion alimente un fonds destiné à financer les activités usuelles de promotion du développement durable à l'Université de Neuchâtel, ainsi que des projets durables contribuant à la réduction des émissions locales de gaz à effet de serre.

bit.ly/2ISiINP

unine.ch/durable/deplacements-avion



De bonnes pratiques pour les pâturages boisés

Les pâturages boisés façonnent de nombreux paysages du canton de Neuchâtel et de l'Arc jurassien. Ils couvrent quelque 6500 hectares, soit près de 10 % de la superficie cantonale. Ce sont des espaces à vocations multiples, qui servent à l'agriculture et à la sylviculture, et qui favorisent la biodiversité. Ils sont également très prisés par la population pour les loisirs.

Afin de contribuer à une gestion durable de ces zones, le Département du développement territorial et de l'environnement (DDTE) a élaboré un guide des bonnes pratiques. Plusieurs recommandations y sont données pour que les pâturages boisés soient entretenus afin de pouvoir remplir à long terme leurs multiples fonctions. Au niveau forestier, il s'agit notamment de maintenir leur structure, d'exploiter les arbres de manière réfléchie, de

rajeunir le boisement, tout en sauvegardant de la surface d'herbage pour la pâture. Du point de vue agricole, le document détaille les pratiques permises ou non pour l'exploitation, la fumure et l'entretien des herbages. Par ailleurs, la mise en culture ou l'utilisation d'un girobroyeur sont interdites.

bit.ly/2V69AGW

En politique internationale



Plus d'un tiers des espèces sont menacées dans notre pays. La Suisse souhaite que l'application des Objectifs d'Aichi sur la biodiversité se poursuive après 2020.

Photo : Shutterstock

Penser l'après 2020

En octobre 2010, les Parties à la Convention sur la diversité biologique (CDB) ont adopté le Plan stratégique pour la diversité biologique, qui court jusqu'à 2020. Basé sur les Objectifs d'Aichi, il a pour but la sauvegarde et l'exploitation durable de la biodiversité. La prochaine conférence des Parties, qui aura lieu en octobre 2020, devrait déboucher sur un nouvel accord global pour la période après 2020, dont la préparation s'effectue selon un processus participatif, comprenant de nombreuses rencontres et consultations thématiques, à l'échelle régionale ou mondiale.

Pour la Suisse, il importe de ne pas remettre en question la pertinence des Objectifs d'Aichi, qui devraient néanmoins être réactualisés et assortis de directives quantifiables. Par ailleurs, en ce qui concerne la réalisation des objectifs, le rapport relatif à la mise en œuvre des mesures doit reposer sur des critères systématiques et des indicateurs communs. Les mesures prises par les Parties devront ensuite être analysées et améliorées par le biais de recommandations de la part de la communauté internationale. « Idéalement, nous devrions convenir d'un objectif global, ce qui permettrait d'accroître les ambitions et de coordonner les mesures », précise Norbert Bärlocher, de l'OFEV.

Norbert Bärlocher | Chef de la section Conventions de Rio | OFEV
norbert.baerlocher@bafu.admin.ch

Une alliance contre le plastique

Du 29 avril au 10 mai 2019, les États membres des trois conventions internationales sur la réduction des risques liés aux produits chimiques et aux déchets dangereux (Bâle, Stockholm, Rotterdam) se sont réunis à Genève. La lutte contre la pollution des océans par les plastiques figurait au cœur des débats. En effet, la plupart du plastique présent dans les océans provient de l'élimination incontrôlée des déchets sur les continents.

Les États membres ont décidé d'intégrer les plastiques mélangés à la Convention de Bâle afin de favoriser la transparence du commerce mondial des déchets plastiques. Concrètement, cela signifie que les déchets plastiques mélangés ne pourront désormais être exportés que vers des pays qui peuvent les recycler dans le respect de l'environnement. De plus, la délégation suisse a défendu avec succès la création d'un partenariat international, qui vise à ce que les États, les entreprises et la société civile développent conjointement des solutions pratiques pour résoudre les problèmes de pollution environnementale liés aux déchets plastiques.

Par ailleurs, après des années de négociations, un mécanisme de contrôle du respect de la Convention de Rotterdam a été défini, notamment grâce à l'initiative de la Suisse.

Michel Tschirren | Section Affaires globales | OFEV
michel.tschirren@bafu.admin.ch

Ces prochains mois

4-8 NOVEMBRE
31^e réunion des Parties au Protocole de Montréal sur la protection de la couche d'ozone, à Rome (Italie)

8-24 NOVEMBRE
25^e Conférence des Nations unies sur les changements climatiques, à Santiago (Chili)

25-29 NOVEMBRE
3^e Conférence des Parties à la Convention de Minamata sur la réduction de l'extraction et de l'utilisation du mercure, à Genève

Du côté du droit



L'altiport de Gumm, dans l'Oberland bernois, sera fermé définitivement.

Photo: Peter Sollberger | «Anzeiger von Saanen»

Le DETEC a-t-il tranché en toute objectivité ?

Le Tribunal fédéral confirme la fermeture de deux altiports dans l'Oberland bernois et certifie que la procédure suivie par le DETEC est correcte.

Entre 1964 et 1988, 42 héliports de montagne ont été créés en Suisse. Situés à plus de 1100 m d'altitude, ils sont surtout utilisés pour la formation des pilotes et le tourisme. Vingt-deux d'entre eux jouxtent des zones inscrites à l'Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (IFP).

Il y a cinq ans, le Conseil fédéral a décidé de réduire le nombre de ces altiports à 40, à la suite de quoi le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC) a ordonné la fermeture des sites de Rosenegg-West et Gumm, dans l'Oberland bernois. Les communes de Grindelwald, Innertkirchen et Saanen ont recouru avec succès contre cette décision auprès du Tribunal administratif fédéral (TAF): ce dernier a conclu qu'une expertise de la Commission fédérale pour la protection de la nature et du paysage (CFNP) était requise et que le choix des sites à supprimer devait reposer sur une mise en balance globale des intérêts.

Le DETEC a recouru contre cet arrêt auprès du Tribunal fédéral (TF), également avec succès: la Haute Cour a cassé le jugement du TAF, confirmant ainsi la fermeture des deux héliports. Le TF a certes admis que les 42 places d'atterrissage constituaient un réseau, mais il a estimé que les sites n'étaient pas liés au point que la suppression de l'un d'eux exige impérativement le maintien d'un autre. Par conséquent, une analyse simultanée de l'ensemble des altiports n'était pas nécessaire. Mon Repos a également jugé superflue une expertise de la CFNP, puisque la fermeture des deux infrastructures en question ne comporte à l'évidence que des aspects positifs pour la nature et le paysage des zones concernées.

Enfin, le TF a balayé la critique selon laquelle le DETEC aurait pris sa décision de manière peu objective et en outrepassant ses compétences. Il estime que le DETEC a aussi bien tenu compte de l'impact de ces altiports sur la nature et le paysage que de leur importance sur le plan du commerce et de l'instruction des pilotes.

Places d'armes et de tir

L'armée défend des habitats de grande valeur

De nombreuses places d'armes et de tir de l'armée suisse abritent une riche biodiversité. Ces sites présentent en effet un nombre très élevé d'habitats dignes de protection et d'espèces menacées, qui sont en recul ailleurs en raison de l'utilisation intensive des sols. **Texte :** Stefan Hartmann

En 2013, un biologiste fait une découverte étonnante dans une galerie militaire désaffectée de la place de tir de Magletsch, dans la vallée du Rhin saint-galloise : à la recherche d'habitats susceptibles d'abriter des chauves-souris, il remarque un insecte jaune-brun plutôt insignifiant. Il s'agit

« Les places d'armes et de tir militaires sont une pierre angulaire de la stratégie fédérale de protection de la biodiversité. »

Laurence von Fellenberg | OFEV

d'un grillon cavernicole, qui n'avait encore jamais été observé en Suisse. La découverte fait donc sensation. Le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS) réagit immédiatement et place la galerie sous protection afin de préserver l'insecte.

Une oasis pour les oiseaux

Le DDPS est très actif dans le recensement et la protection des espèces menacées. Depuis 2012, les populations d'oiseaux nicheurs et de plantes vasculaires sont suivies dans 26 de ses plus grands sites. Pour ce faire, la méthodologie du monitoring de la biodiversité en Suisse (MBD) de l'OFEV est appliquée. Les plantes sont inventoriées tous les cinq ans, les oiseaux nicheurs tous les deux ans. Quelques-unes des surfaces cartographiées se sont avérées des zones d'importance nationale pour certaines espèces. Ainsi, une alouette lulu sur cinq vivant en Suisse niche sur les places d'armes de Bure (JU) et de Bière (VD), en partie fermées au public pour des raisons de sécurité.

« Avec 38 à 40 espèces d'oiseaux nicheurs par kilomètre carré, les terrains de l'armée n'abritent pas plus d'espèces que les surfaces civiles comparables du MBD Suisse », relève le biologiste David Külling. « Par contre, elles accueillent beaucoup plus d'espèces menacées figurant sur la liste rouge », poursuit le directeur du centre de compétences Nature du DDPS. En ce qui concerne les oiseaux nicheurs, les trois relevés effectués montrent que les deux tiers

des espèces répertoriées sur les listes rouges privilégient les sites militaires. Il en va de même pour les trois quarts des espèces cibles et emblématiques définies dans les objectifs environnementaux pour l'agriculture (OEA). Ainsi, la fauvette grisette, un oiseau potentiellement menacé, se reproduit sur au moins cinq places d'armes différentes. Sa présence y est six fois plus fréquente que sur la surface comparative du MBD Suisse.

Zones favorables à la biodiversité

À la différence des oiseaux nicheurs, un seul recensement des plantes vasculaires a été réalisé jusqu'ici sur les 26 sites du DDPS ; le second est en cours. Il en ressort néanmoins un tableau très similaire : les deux tiers des espèces inscrites sur la liste rouge sont également présentes sur des sites de l'armée, une proportion nettement supérieure à celle des sites civils de référence. Toutefois, les données les plus récentes collectées sur quelques places d'armes, terrains de tirs et aérodromes militaires indiquent un recul du nombre d'espèces par rapport au premier relevé. Cette évolution est particulièrement marquée sur la place d'armes de Chamblon

Des barrages antichars aux surfaces de connexion

Outre les places de tir désaffectées, le Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS) souhaite abandonner quelque 200 ouvrages (barrages antichars) et fortifications d'une grande valeur écologique. Pro Natura négocie actuellement avec le DDPS l'achat d'une vingtaine de ces installations désaffectées. Pour l'organisation de protection de la nature, ils représentent en effet des habitats de qualité pour les insectes,

les petits mammifères et les amphibiens. Les barrages antichars, dont la largeur peut atteindre 20 mètres, sont particulièrement intéressants, notamment dans les zones d'agriculture intensive du Plateau. «L'idéal, c'est lorsqu'ils forment un corridor à travers une vallée entière», précise Andrea Haslinger, de Pro Natura. «Nous les valorisons en y ajoutant des tas de pierres, des haies et des prairies fleuries.»

(VD), où le nombre d'espèces a chuté de façon spectaculaire, passant de 42 à l'occasion du premier recensement (2012-2016) à 14 en 2018. Sur la place de tir du Petit-Hongrin (VD), il a diminué de 59 à 49. Que s'est-il passé ? «La sécheresse de l'été 2018 a joué un rôle majeur», explique David Külling. «En septembre 2018, Chamblon ressemblait à une savane sèche d'Afrique du Nord, même les haies étaient desséchées.» Néanmoins, dès février 2019, le nombre de rosettes d'orchidées était à nouveau supérieur à la moyenne.

Les zones militaires jouent un rôle important dans la conservation et la promotion de la biodiversité en Suisse. Au cours des 30 à 40 dernières années, la pression exercée par l'urbanisation, l'agriculture de plus en plus intensive, les infrastructures de transport et les activités de loisirs n'a cessé de croître. Depuis la création des premières places

d'armes et de tir il y a environ 200 ans, auxquelles se sont par la suite ajoutés des aérodromes militaires, il a été possible de préserver sur ces surfaces une biodiversité qui, souvent, n'existe plus ailleurs dans le pays.

Au sein du DDPS, la conscience de la richesse des espèces présentes sur ses quelque 200 sites a progressé au cours des 30 dernières années. Acceptée par le peuple en 1987, l'initiative de Rothenthurm, qui visait à protéger les marais de la région contre les projets d'agrandissement de la place d'armes de Rothenburg, a créé un déclic et conduit le DDPS à changer d'approche.

À travers son programme Nature, paysage, armée (NPA), le DDPS assume désormais sa responsabilité envers le patrimoine naturel de ses sites. En effet, ceux-ci comportent environ deux fois plus de surfaces comprenant des milieux dignes de protection que le reste du

pays. En l'absence d'une stratégie claire toutefois, la biodiversité des terrains de l'armée reste menacée. Ici aussi, la pression liée à l'utilisation des sols ne cesse d'augmenter, notamment de la part du secteur civil. C'est pourquoi le programme NPA, lancé en 2000, fixe des règles du jeu claires.

Concilier les différents intérêts

«Le programme NPA a pour but principal de concilier les différents intérêts des usagers en considérant les besoins de protection de la faune et de la flore», explique David Külling. Les terrains d'exercice sont utilisés par les troupes en formation, mais aussi par des exploitants agricoles. Pour la culture extensive de ces zones, ils bénéficient essentiellement de subventions fédérales issues du budget de l'agriculture. D'autre part, les citoyens souhaitent



Grenouille rousse sur la place du tir de Glaubenberg (LU/OW), qui sera désaffectée en 2020.

Photo: mad



Pour éviter l'embroussaillage de l'ancienne zone de tir de la place d'armes de Thoune et maintenir les cratères de tir accessibles aux amphibiens et aux libellules, les exploitants agricoles font paître des bœufs highland et des buffles d'eau. Ici aussi, 50 espèces d'oiseaux nichent par kilomètre carré.

Photo : mäd



L'alpage de Wasserfallen, qui fait partie de la place de tir du Glaubenberg, constitue une mosaïque d'associations végétales dignes de protection. Le pacage extensif permet de maintenir dégagée et de préserver cette zone marécageuse protégée.

Photo : mäd

Fin des tirs au Glaubenberg

À l'exception de la zone de Wasserfallen, la place de tir du Glaubenberg (LU/OW), qui couvre environ 20 kilomètres carrés, sera désaffectée dès 2020. Elle est située dans la région du même nom qui abrite un site marécageux d'importance nationale.

Après 1998, le pacage estival y a été progressivement réduit, comme le prévoient depuis 1994 les directives *Utilisation militaire et protection des marais* élaborées par l'OFEV et le DDPS, ce qui a permis d'améliorer considérablement la qualité des marais en l'espace de dix ans. C'est

ce que démontrent deux vols de mesure (par infrarouge) et une cartographie des plantes, réalisés par l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) et analysés dans le récent ouvrage en allemand *Moore der Schweiz*. Avec la désaffectation d'une grande partie de la place de tir, de nouvelles responsabilités apparaissent. Bien que le DDPS reste propriétaire du site, il devra trouver, en collaboration avec l'OFEV, de nouveaux partenariats et de nouvelles solutions pour assurer sa protection et son entretien.

s'adonner à des activités de loisirs : cyclisme, jogging ou encore ornithologie. Des experts mandatés par le DDPS sont donc chargés d'identifier d'éventuels conflits d'intérêts entre la protection de la nature et des paysages, l'usage militaire et l'utilisation par des tiers, selon une procédure qui comprend également la recherche de solutions. Autrement dit, l'usage militaire et la conservation de la nature peuvent coexister. Néanmoins, il arrive que la mise en balance des intérêts penche soit en faveur de la défense nationale, soit en faveur de la protection de la nature. Depuis 2000, le DDPS a ainsi mis en œuvre le programme NPA sur une grande partie des terrains de l'armée abritant des habitats à protéger.

Des mesures d'entretien adaptées

Une meilleure protection des espèces exige également des mesures appropriées. Par exemple, le nombre de territoires de l'alouette lulu a pu être doublé sur la place d'armes de Bure en créant des jachères non fertilisées entre les pistes de chars. Les exploitants agricoles doivent y respecter un cahier des charges précis.

Sur le terrain d'exercice de Gubel, près de Menzingen (ZG), le nombre d'espèces nicheuses a ainsi doublé après la reconversion de la monoculture d'épicéas en

forêt pionnière. Outre une agriculture appropriée, la protection des prairies sèches et humides, riches en espèces et très nombreuses sur les terrains de l'armée, implique également de lutter contre les plantes indésirables, comme la fougère aigle indigène, qui prolifère depuis le début des années 1980 sur la zone de tir de Calanda, située sur la place d'armes de Coire.

Une reconversion à bien gérer

«Aujourd'hui, les places d'armes et de tir militaires, de même que les bases aériennes, constituent une pierre angulaire de la stratégie fédérale de protection de la biodiversité», explique Laurence von Fellenberg, de la section Gestion des paysages de l'OFEV. Le DDPS et l'OFEV collaborent étroitement depuis une trentaine d'années et ont mis au point ensemble le programme NPA. Cependant, le développement de l'armée a pour effet que nombre de ces terrains ne sont plus utilisés et peuvent donc être reconvertis pour un usage civil. Leur fermeture crée une nouvelle situation, explique la collaboratrice de l'office. «Lors de leur restitution, il faut s'assurer que ces zones étendues, présentant des biotopes de valeur, ne se retrouvent pas soudain dépourvues de protection.»

Il y a donc fort à faire. Le plan d'action Biodiversité, adopté par le Conseil fédéral en 2017, impose des obligations au DDPS et à l'OFEV. Dans le cadre d'un projet pilote, ils doivent déterminer comment gérer les terrains et les bâtiments dont l'armée n'a plus besoin, comme les places de tir de Sensegraben (FR) et du Glaubenberg (LU/OW, voir encadré). Il en résulte une réorganisation des responsabilités. Pour Laurence von Fellenberg, il importe de résoudre les questions suivantes : comment réagir désormais l'entretien de ces zones pour sauvegarder leur valeur ? Et qui surveillera le mode et l'intensité de leur utilisation, pour éviter de les soumettre à une pression trop forte ? Pour l'experte de l'OFEV, il ne fait aucun doute que «préserver la biodiversité sur ces surfaces extrêmement importantes sur le plan écologique est une tâche urgente».

Pour en savoir plus
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-09

Laurence von Fellenberg | Section Gestion
 du paysage | OFEV
laurence.vonfellenberg@bafu.admin.ch

David Külling | Chef CCOM Protection de la nature
 et des monuments | DDPS
david.kuelling@armasuisse.ch

Mensuration des cours d'eau

Innover mais dans le respect de la tradition

Depuis plus de 150 ans, les cours d'eau suisses font l'objet de mesures. De nouvelles techniques comme le balayage laser permettent désormais d'effectuer aussi des relevés de surface. Ces données constituent une base importante pour évaluer les dangers et planifier des projets de revitalisation et de protection contre les crues. **Texte :** Nicolas Gattlen

Le 22 mars 2018, un Cessna de type « Turbo Stationair » survole Brugg (AG) très lentement à une altitude constante d'environ 700 mètres du sol. Le petit avion est en mission spéciale : au moyen d'un scanner laser, il mesure les berges de l'Aar entre Brugg et Vogelsang, situé en aval, tout en prenant des photos aériennes. Pour remplir cette mission, le Cessna a été légèrement modifié et équipé d'instruments de navigation spéciaux.

En fait, l'avion aurait dû déjà survoler le « château d'eau » de la Suisse quelques semaines plus tôt, alors que le niveau des eaux se situait environ 1 mètre plus bas et qu'une plus grande partie des rives était à découvert. Mais le mauvais temps n'a pas permis d'effectuer les mesures prévues. C'est pourquoi des relevés supplémentaires doivent maintenant être réalisés afin de pouvoir disposer d'une vision d'ensemble de l'Aar sur ce tronçon de 4,7 kilomètres. Alors que les relevés aériens couvrent les rives, les mesures de l'échosondeur multifaisceaux prévues ultérieurement rendront possible l'exploration de la zone immergée à partir d'un bateau. Des lacunes subsisteront cependant, car le bateau ne peut pas trop s'approcher des

berges. Les experts emploieront donc des méthodes terrestres, en utilisant par exemple un théodolite électronique, afin de déterminer les profondeurs dans cette zone.

« Il s'agit avant tout de la sécurité des personnes et de leurs biens. »

Bertrand Jeanguenat | OFEV

La combinaison de ces procédés permettra aux ingénieurs de créer une topographie complète de la rivière, ce qui, avec des profils en travers classiques, aurait nécessité un très grand nombre de mesures à des intervalles rapprochés. Or cette option n'aurait pas été rentable car elle se limite généralement à des coupes transversales effectuées tous les 200 mètres environ.

Du fil de mesure... au satellite

Les autorités suisses ont commencé à mesurer systématiquement les grands

cours d'eau dès 1868. À cette époque, on se servait encore de fils de mesure et de mires graduées. Au début du XX^e siècle, une équipe était chargée de l'enregistrement des coupes transversales. Depuis, les choses ont bien changé : d'une part, les mesures sont désormais réalisées par des bureaux spécialisés mandatés par l'OFEV, et d'autre part, les géomètres disposent de moyens techniques modernes tels que les tachéomètres, les échosondeurs et les méthodes de détermination par satellite.

Mais pourquoi mesurons-nous nos cours d'eau ? « Notre préoccupation première est la sécurité des personnes et de leurs biens », souligne Bertrand Jeanguenat, de la section Gestion des risques à l'OFEV. On sait depuis très longtemps que les cours d'eau sont soumis à des fluctuations naturelles. D'importantes corrections fluviales ont également été réalisées aux XVIII^e et XIX^e siècles, et il était évident que ces aménagements conduiraient à des modifications considérables de la morphologie ou de la structure des cours d'eau. Ces changements étaient voulus, et il s'agissait de les évaluer au mieux avec les moyens de l'époque. Mais comme



Les zones subaquatiques sont mesurées aujourd'hui depuis un bateau équipé d'un échosondeur multifaisceaux.

Photo: Bertrand Jeanguenat | OFEV

les connaissances, et donc la qualité des prévisions, étaient limitées, il a été décidé de procéder à une observation systématique des effets. Le « monitoring » n'est donc pas une invention récente, remarque Bertrand Jeanguenat. Il témoigne plutôt de la responsabilité et de l'attention dont ont fait preuve les générations précédentes.

Des modèles sans cesse améliorés

Les mesures peuvent également être utilisées pour mieux comprendre les processus morphologiques et hydrologiques. Que se passe-t-il quand une berge est aménagée ? Comment le lit de la rivière se modifie-t-il en cas de crue ou de prélèvements d'eau ? La science exploite ces données pour optimiser en permanence ses modèles de calcul. Leur utilité est multiple : prévoir les crues à court terme, établir des cartes des dangers, planifier des mesures de revitalisation et de protection contre les crues ou encore déterminer les effets à long terme de grands projets de construction. Les cantons sont responsables de la protection contre les crues ainsi que des revitalisations. La surveillance des cours d'eau leur incombe donc également. Toutefois, la Confédération les soutient lorsqu'il existe un intérêt national, par exemple dans le cas des fleuves et des rivières traversant plusieurs cantons ou des cours d'eau internationaux. En règle générale, les mesures sont effectuées tous les dix ans ou après des évolutions morphologiques importantes. « Les cours d'eau sont parfois sujets à des changements à court terme, qui peuvent être causés par une seule crue majeure », précise Bertrand Jeanguenat. « Mais il y a aussi des modifications très lentes, comme un creusement de



La mensuration des cours d'eau a débuté en Suisse en 1868 – au début, au moyen de fils de mesure et de mires graduées, comme ici en 1969.

quelques millimètres par année. Ce sont avant tout ces processus qui exigent une observation sur de longues périodes.»

Des séries chronologiques utiles

Les séries chronologiques permettent d'identifier les évolutions morphologiques telles que les atterrissements ou les creusements. Il est ainsi possible d'évaluer leurs effets sur la stabilité des ouvrages de protection hydrauliques ou sur la capacité d'écoulement du cours d'eau. Ces séries servent également de base pour le calcul du charriage. Ainsi, un creusement du lit peut indiquer que la quantité de graviers et de pierres charriés a diminué, par exemple en raison d'un apport insuffisant de

matériaux, une évolution qui peut nuire aux habitats des animaux et des végétaux. La cote du fond du lit du cours d'eau peut également être utilisée pour déterminer dans quelle mesure le niveau de la nappe phréatique change. Dans les milieux humides, l'augmentation du creusement peut déconnecter complètement une zone alluviale du réseau hydrographique.

Les données à long terme sont donc utiles à bien des égards. Elles nécessitent cependant un calcul stratégique : « Dans le cas d'observations s'étalant sur de si longues périodes, la comparaison des données collectées et traitées à différentes époques représente un défi complexe », note Bertrand Jeanguenat. La tâche est d'autant plus compliquée



Photos : mäd

que de nouvelles techniques et méthodes n'ont cessé de se succéder. Parmi elles figurent, par exemple, le scanner laser récemment utilisé à Brugg et l'échosondeur multifaisceaux, un instrument de mesure électroacoustique de la profondeur de l'eau par ondes sonores. Ces dispositifs génèrent une immense quantité de données – mais qui dit « plus » ne dit pas forcément « mieux ». « Aujourd'hui encore, une donnée relevée tous les 200 mètres permet de répondre à la plupart des questions », explique l'expert de l'OFEV. Selon lui, il est judicieux d'effectuer une mesure de toute la surface pour autant qu'une information spatiale détaillée soit nécessaire (et que cette méthode soit moins coûteuse) ou que, pour des

raisons techniques, cette technique permette d'obtenir des données utiles (par exemple dans les cours d'eau où la profondeur de l'eau est en permanence importante).

Drones et bateaux télécommandés

La collecte de données à Brugg constituait une sorte de test, afin de valider les nouvelles normes techniques relatives la mensuration des cours d'eau. Si cette méthode s'avère efficace, elle pourra être appliquée à des cours d'eau similaires. Cependant, ces mesures sont compliquées et le marché relativement restreint. C'est pourquoi l'offre de relevés par balayage laser aérien et par échosondeur multifaisceaux reste

limitée. Ainsi le bateau utilisé à Brugg, équipé d'instruments fixes calibrés avec précision, provenait-il des Pays-Bas (voir photo page 49). Dans certains cas, des drones et des bateaux télécommandés sont aussi mis à contribution.

« La gestion efficace des données accumulées au fil des décennies et des siècles est essentielle. »

Bertrand Jeanguenat | OFEV

La section compétente de l'OFEV suit également de près les nouvelles méthodes de balayage laser comme le lidar bathymétrique. En plus du laser infrarouge conventionnel, il recourt à un « laser vert » qui peut pénétrer dans l'eau jusqu'à près d'une fois et demie la profondeur visuelle. Cependant, la turbidité et les poches d'air réduisent la profondeur de pénétration, ce qui limite l'usage de cette technologie dans les eaux alpines relativement turbulentes. « Les innovations techniques peuvent être très utiles, relève Bertrand Jeanguenat, mais la gestion efficace des données accumulées au fil des décennies et des siècles est tout aussi importante. » Comme dit l'adage, le mieux est souvent l'ennemi du bien.

Pour en savoir plus
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-10

Bertrand Jeanguenat | Section Gestion
 des risques | OFEV
bertrand.jeanguenat@bafu.admin.ch

Conversations carbone

Vers un mode de vie plus sobre en CO₂

Le réchauffement climatique tend à nous pétrifier. Des conversations de groupe misent sur les échanges mutuels afin de vaincre nos peurs et notre résistance au changement. Elles proposent des solutions concrètes pour modifier nos habitudes et agir au quotidien. **Texte** : Zélie Schaller

Changer son mode de vie et de consommation pour réduire son empreinte carbone : on y pense chaque jour ou presque, mais passer de la parole aux actes se révèle plus difficile. Forts de ce constat, les Britanniques Rosemary Randall, psychanalyste et psychothérapeute, et Andy Brown, ingénieur, ont développé une méthode associant émotions et pratiques ciblées afin de répondre au changement climatique. Son nom ? Les Conversations carbone.

« Quand on ne se sent plus seul face à un défi gigantesque, on est davantage incité à agir. »

Christiane Wermeille | OFEV

Au travers d'ateliers en groupe, les participants puisent en eux les ressources pour surmonter leurs sentiments d'impuissance et diminuer durablement leurs émissions de CO₂. Six réunions de deux heures, réparties sur quatre

mois, les aident à mieux comprendre leurs habitudes et à les modifier. À la fin, chacun repart avec un plan d'action personnalisé et des objectifs en accord avec ses valeurs.

La méthode a été traduite de l'anglais vers le français et adaptée au contexte suisse par l'association Artisans de la transition. Elle a essaimé en Suisse romande, dans les cantons de Fribourg, de Genève, du Jura, de Neuchâtel et de Vaud. Le succès est au rendez-vous : les listes d'attente s'avèrent longues. Pour l'heure, l'offre n'est pas proposée outre-Sarine.

Avec respect et bienveillance

Les Conversations carbone sont construites sur la dynamique de groupe. Lequel doit créer un espace de respect et d'écoute mutuels pour que chacun puisse s'exprimer en toute confiance, sans jugement. « Ne pas se sentir isolés et créer des liens : tels sont les objectifs. Le groupe dégage une énergie qui insuffle le changement », relève Susana Jourdan, codirectrice des Artisans de la transition.

Christiane Wermeille, cheffe de la section Sites contaminés à l'OFEV, a pris part à une Conversation carbone

à titre privé. Elle abonde dans le même sens : « Le travail en groupe crée un état d'esprit positif. Quand on ne se sent plus seul face à un défi gigantesque, on est davantage incité à agir. »

Les Conversations carbone jouent également sur les émotions. « Le réchauffement climatique est souvent présenté d'un point de vue technique, laissant peu de place au ressenti. Pourtant, ce sont précisément les émotions qui nous font avancer », pointe Susana Jourdan. L'idée est donc de prendre du recul pour dépasser le déni, se reconnecter à ses valeurs et faire émerger en soi une volonté pérenne de changement.

Des exercices et du plaisir

Lors de la première réunion, les participants font connaissance et reçoivent un guide ainsi qu'un cahier d'exercices. Ils apprennent à calculer leur empreinte carbone dans les domaines sur lesquels ils ont une influence directe : logement, mobilité, alimentation et eau, consommation et déchets. Ces principales sources d'émissions de gaz à effet de serre sont décortiquées au cours des quatre soirées suivantes.

« Des jeux et des exercices permettent de trouver des solutions tout en

y prenant du plaisir», indique Susana Jourdan. Dans l'atelier consacré à l'alimentation, les personnes partagent des souvenirs de repas qui les ont marquées. Des aliments courants sont classés selon leur mode de production et de transformation, leur emballage et leur transport. Analysant leur consommation, les participants discutent d'un achat qu'ils regrettent ou dont ils sont satisfaits, puis apprennent à différencier leurs besoins de leurs désirs.

Passage à l'action

En Suisse, chaque personne émet en moyenne 6 tonnes de CO₂ par an. Si l'on tient compte, outre ces émissions directes, des gaz à effet de serre produits à l'étranger par les biens et les services importés, le volume annuel moyen par

habitant s'élève à environ 14 tonnes d'équivalent CO₂. Avant leur dernier atelier, les participants peaufinent chacun leur plan d'action personnel. Pour ceux dont le bilan initial avoisinait la moyenne suisse, ce plan vise à diminuer leur empreinte carbone de 4 tonnes, soit 1 tonne par domaine d'émissions. Pour les personnes affichant un bilan supérieur à la moyenne nationale, l'objectif est de diviser par deux leurs émissions.

À cette fin, elles ne renoncent pas à ce qu'elles aiment, mais font des choix de vie. Guy Bovey, formateur d'adultes à la retraite, a entrepris «des changements importants»: «La température de l'appartement est passée de 23 à 20 degrés. Ce n'est plus le même confort: un pull supplémentaire est nécessaire.» Et le Neuchâtelois de poursuivre: «Je ne prends plus l'avion du

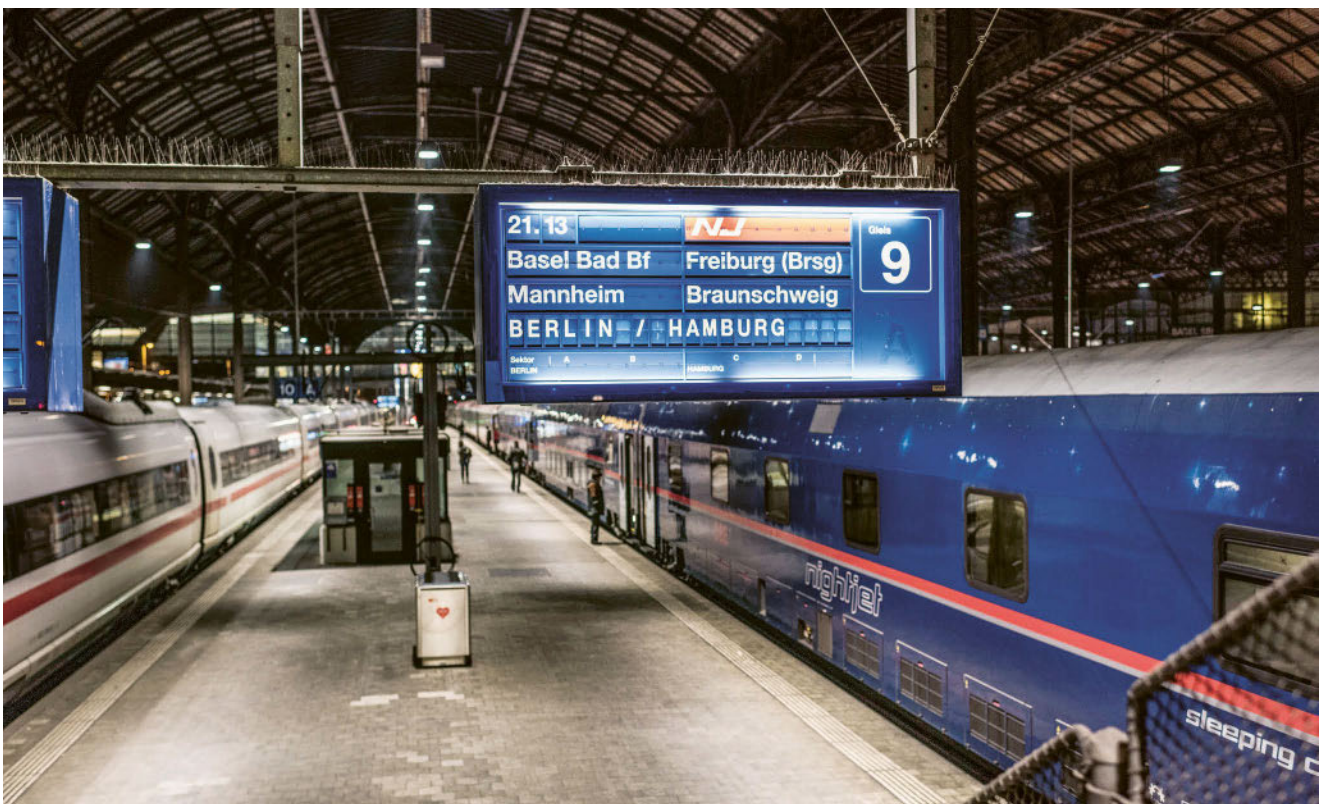
De participant à animateur

Soutenues notamment par l'OFEV, les Conversations carbone s'adressent à toute personne souhaitant réduire son empreinte carbone. Une contribution financière de 50 francs au minimum est demandée, alors que le coût total par personne s'élève à 250 francs. Les participants sont invités à devenir des «facilitateurs», soit des animateurs. Ces personnes suivent une formation pendant un week-end avant de dispenser un cycle entier.



Les participants aux Conversations carbone apprennent à mieux connaître leurs habitudes et à les modifier.

Photo: Cynthia Magnin | Artisans de la transition



Pour préserver le climat, il est préférable de se rendre à Berlin ou à Hambourg en train de nuit plutôt qu'en avion.

Photos : René Meyer | Ex-Press | OFEV (en haut), ky (en bas)

Le syndrome de l'autruche

Pourquoi est-il si difficile d'agir contre le changement climatique? Le phénomène reste pour bon nombre d'entre nous une notion vague et abstraite. Le sentiment d'impuissance domine, tant la problématique se révèle complexe et ses effets lointains. L'augmentation du niveau des océans, la fonte des glaciers et des banquises, la multiplication des événements extrêmes ne nous affectent pas directement, d'où notre inertie. Notre cerveau est, de plus, très doué pour occulter tout sujet anxigène. Il s'agit d'un mécanisme de

défense et de protection. Aussi pouvons-nous continuer à vivre sans modifier nos habitudes. Pour sortir de l'apathie, les psychologues prônent un discours positif soulignant les bénéfices que peut apporter la lutte contre le réchauffement climatique : parler des emplois verts plutôt que d'insister sur les risques par exemple.

tout. Ma compagne et moi passons nos vacances en Europe et voyageons en train. Au quotidien, je me déplace à pied, à vélo ou en transports publics. J'utilise la voiture faute d'autre solution.»

Le couple prévoit de déménager dans un bâtiment zéro carbone : une coopérative. Il achète davantage en vrac et diminue sa « consommation tous azimuts, notamment en matière de vêtements qui constituent une part incompressible dès leur fabrication ». Le bilan carbone de Guy Bovey s'élève à 9 tonnes d'équivalent CO₂. Le but est de le réduire à 7 tonnes.

Libre et léger

Le bilan de Mark Haltmeier atteint déjà 7 tonnes d'équivalent CO₂ : des « micro-réglages » restent à effectuer. Sa recette? « Quarante ans de déplacements à vélo, un ordinateur qui a neuf ans et une vignette solaire pour le recharger, une réduction significative des produits animaliers, ainsi qu'une seule veste (imperméable et coupe-vent) utilisée toute l'année », confie l'entrepreneur. « J'achète peu de choses, privilégiant la qualité. Je me sens libre et léger, peu encombré. » Mark Haltmeier a choisi de ne plus voyager en avion. « À quoi

Dans les deux à cinq ans, les participants divisent en moyenne leurs émissions par deux.

bon partir? Plus besoin d'aller sous les tropiques : la canicule sévit ici ! »

Christiane Wermeille savait « que les vols consommaient énormément de carburant, mais ce fut le choc d'apprendre qu'ils généraient autant d'émissions de gaz à effet de serre ». À titre indicatif, un aller-retour Genève-Madrid, soit quelque 2000 kilomètres, émet une demi-tonne de CO₂ par individu. « Le suivi très précis de notre consommation révèle des surprises. Même si cet exercice peut sembler contraignant, il est nécessaire pour se rendre compte des secteurs responsables de nos plus importantes émissions », note Christiane Wermeille.

Elle entend diminuer son empreinte carbone de 14 à 10 tonnes par an en réduisant fortement les voyages en avion et les déplacements en voiture.

« Ce sont les postes les plus gourmands, car j'habite une maison très bien isolée, chauffée au bois et au solaire et je consomme peu de viande. »

Une évaluation réalisée en 2010, au Royaume-Uni, montre que les participants aux Conversations carbone diminuent leurs émissions de gaz à effet de serre de 1 tonne par personne en moyenne au cours de la première année. Dans les deux à cinq ans, ils les divisent de moitié. Le cursus permet ainsi à chacun de redevenir acteur : « On prend conscience que l'on peut opérer un changement », conclut Mark Haltmeier.

Pour en savoir plus
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-11

Aline von Mühlengen Spéguet |
 Division Climat | OFEV
aline.vonmuehlenen@bafu.admin.ch

Lutte contre le gaspillage alimentaire

Une application au service de la restauration

En évitant de gaspiller les aliments, les établissements de restauration préservent l'environnement, mais aussi leur budget. Cofinancée par l'OFEV, la nouvelle application Food Save App est une aide pratique, en particulier pour les petites et moyennes entreprises. **Texte :** Peter Bader

Les chiffres ont de quoi faire frémir. Selon certaines estimations, environ un tiers des aliments sont gaspillés dans le monde. Ils sont éliminés avant même d'arriver dans l'assiette du consommateur car ils ne correspondent pas, par exemple, aux critères exigés par la société moderne. Sinon, faute d'être utilisés ou victimes de la surproduction, ils pourrissent, ou alors ils atterrissent dans une casserole avant d'être quand même finalement jetés. Tout le monde gaspille : les producteurs, les magasins et les restaurants, mais aussi les consommateurs chez eux. Qui n'a jamais jeté un vieux morceau de pain ou gardé les restes d'un déjeuner pour finir par les mettre à la poubelle, quelques jours plus tard ? À l'échelle mondiale, ces aliments gaspillés nécessitent une surface agricole qui représente une fois et demie la superficie de l'Europe et qui s'avère donc exploitée inutilement.

Consommation de terres et d'eau

La Suisse génère à elle seule environ 2,6 millions de tonnes de déchets alimentaires par an. Si on les mettait dans des conteneurs pour déchets verts de 240 litres et qu'on alignait ces conteneurs par rangée de dix, il en résulterait une chaîne allant de Zurich à Vienne. Les déchets alimentaires représentent la récolte de 85 % des terres arables suisses. En plus d'énormes ressources en sol, la production alimentaire exige beaucoup d'eau : environ 80 % de la consommation d'eau totale de notre pays. « L'alimentation est responsable de

près d'un tiers de l'impact environnemental de la Suisse », déclare Gisela Basler, de la section Éducation à l'environnement à l'OFEV. « Limiter les déchets alimentaires contribue donc à réduire considérablement la pression sur l'environnement. » Conformément aux objectifs de développement

À l'échelle mondiale, les aliments gaspillés nécessitent une surface agricole qui représente une fois et demie la superficie de l'Europe.

durable de l'ONU (ODD), la Suisse devrait réduire de moitié ses déchets alimentaires d'ici à 2030. Plusieurs mesures s'imposent, notamment dans le domaine de la restauration, pour atteindre ce but ambitieux. Selon les chiffres d'United Against Waste (UAW), une association regroupant environ 160 entreprises du secteur alimentaire, quelque 11 % des déchets alimentaires en Suisse (ce qui équivaut à 290 000 tonnes par an) proviennent des restaurants, des bars ou des cantines. Ils sont générés par des erreurs de commande ou de stockage, par les restes provenant des assiettes des clients ou par la surproduction. En évitant le gaspillage alimentaire, les entreprises apportent une contribution précieuse à la réduction de la charge environnementale, tout en préservant leur



Thomas Zumstein, gérant du « Plan b lounge bar » à Winterthur (ZH), a considérablement réduit le gaspillage dans son établissement, notamment en réutilisant le pain.

Photo: Flurin Bertschinger | Ex-Press | OFEV

budget. Une étude conjointe menée par l'association hôtellerie suisse et l'association UAW a examiné à la loupe les déchets alimentaires de 17 établissements hôteliers. « Selon cette étude, les déchets alimentaires s'élèvent en moyenne à 190 grammes par client et par menu », indique Moritz Müllener, de l'association UAW. « Pour l'entreprise, le coût se monte à 1 franc par client. » Le potentiel d'économies est donc considérable. Grâce à des mesures simples, un établissement modèle a pu réduire ses déchets de 30 % en trois semaines et ainsi économiser 3000 francs par mois, explique le spécialiste du gaspillage alimentaire.

Plus de 200 mesures proposées

Le gaspillage alimentaire n'est pas un sujet nouveau pour la branche, et il existe déjà des guides, des coachings et des séminaires pour tenter d'y mettre un terme. Toutefois, d'après Moritz Müllener, il n'est pas si facile pour les petites et moyennes entreprises de participer à un séminaire ou de s'offrir un coaching : « Il leur manque soit l'argent, soit les ressources en personnel. »

Avec le soutien financier de l'OFEV, son association a donc mis au point une application que les restaurants, les bars, les cantines et d'autres entreprises alimentaires, comme les boulangeries,

peuvent utiliser gratuitement. La UAW Food Save App a pour but de leur servir d'outil de référence, consultable à tout moment, explique Moritz Müllener. Dans les domaines Planification + Achats, Production + Réalisation, Vente + Offre, Élimination + Recyclage, ainsi que Recettes, elle fournit des solutions visant à diminuer le gaspillage alimentaire. « Cette application propose plus de 200 mesures simples et rapidement efficaces », poursuit le spécialiste.

Le pain qui n'a pas été consommé au buffet du petit-déjeuner peut, par exemple, être utilisé pour préparer des croûtons ou des puddings. La soupe n'est pas indispensable dans le menu du jour : elle peut être servie uniquement aux clients qui la demandent et qui donc la mangeront. Les cantines devraient réduire la taille des louches et des portions pour éviter les restes dans les assiettes et pour que seuls les gros mangeurs soient resservis. Il est aussi possible d'améliorer la compétence du personnel en matière de découpe : lorsqu'un ananas est préparé, une grande partie de sa chair disparaît souvent avec l'écorce dans les déchets organiques, à l'instar d'autres épiluchures. Et si, malgré tous les efforts entrepris, il y a des restes, l'application recommande par exemple de contacter un réseau qui distribue les aliments encore consommables aux personnes démunies.

«Facile d'accès et pratique»

Thomas Zumstein, gérant du «Plan b lounge bar» à Winterthur, a participé au développement de l'application et l'a aussi déjà expérimentée. À midi, il sert un menu à 40 clients; le soir, son bar peut recevoir jusqu'à 120 personnes. Il explique que l'application a été très bien accueillie chez lui. Les jeunes employés ont particulièrement apprécié sa forme numérique. Selon lui, il ne fait aucun doute qu'elle permet de réduire le gaspillage alimentaire, à condition toutefois «de prendre le sujet au sérieux et d'être motivé». Thomas Zumstein a déjà consenti d'importants efforts dans son bar pour lutter contre le gaspillage alimentaire et il est ainsi parvenu à réduire de trois quarts ses déchets. L'élément déterminant a surtout été la réutilisation du pain et le fait de servir des portions plus petites tout en proposant aux clients de pouvoir se resservir.

Gion Fetz, Executive Chef et professeur à la Swiss School of Tourism and Hospitality de Passugg (GR), a aussi testé attentivement l'application avec ses étudiants. Son bilan est positif: il juge cet outil idéal car les jeunes générations le maîtrisent. De plus, il est très accessible puisqu'il ne coûte rien. «Avec une organisation adaptée, cette application permet de réduire nettement les restes de nourriture d'un établissement», se réjouit Gion Fetz. Il propose de

compléter l'application par une fonctionnalité de mise en concurrence et de contrôle, qui permettrait de renforcer la motivation et l'engagement, et donc les chances de réussite.

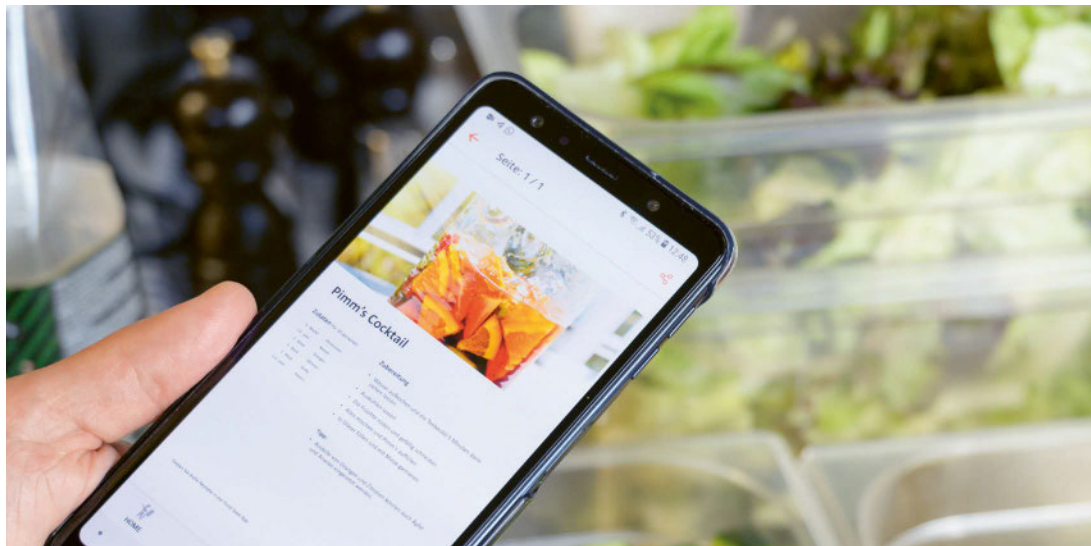
Une extension en préparation

Moritz Müllener, de l'association United Against Waste, accorde une grande importance à ces retours. Actuellement, il existe une version de base de l'application, bientôt également disponible en français. L'extension de l'application par une fonctionnalité de contrôle et de mise en concurrence est en cours d'étude. Elle pourrait permettre, par exemple, à plusieurs établissements de se comparer et de se mesurer entre eux. «Pour nous, l'application n'est pas encore terminée: elle ne constitue qu'une base de départ, destinée à se développer et à s'enrichir de nouvelles idées», précise le chef de projet.

Pour en savoir plus

www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-12

*Gisela Basler | Section Éducation à l'environnement | OFEV
gisela.basler@bafu.admin.ch*



La Food Save App doit être un outil de référence consultable à tout moment par les établissements de restauration.

Photo: Flurin Bertschinger | Ex-Press | OFEV

Programme pilote d'adaptation aux changements climatiques

50 nouveaux projets sur orbite

L'adaptation aux changements climatiques pose des exigences à la société tout entière. Après le succès de son premier programme pilote, la Confédération lance une deuxième phase dont le but est de développer, en collaboration avec les cantons, les communes et d'autres acteurs, des solutions concrètes à même d'atténuer les problèmes. **Texte : Mike Sommer**

Le changement climatique est un phénomène planétaire dont l'enrayement requiert des stratégies et des mesures à l'échelle mondiale. Cependant, c'est sur le plan local que ses effets directs se manifestent en premier lieu : l'allongement des vagues de chaleur constitue une menace pour la santé, principalement dans les villes, et le manque d'eau pour l'irrigation entraîne le dessèchement des cultures agricoles. La fonte des glaciers et le dégel progressif du pergélisol provoquent des phénomènes de glissement sur les versants alpins, menaçant ainsi des zones habitées. Confrontée par ailleurs à la propagation d'espèces exotiques qui évincent des animaux et des végétaux indigènes, notre société doit s'interroger sur les actions à opposer aux modifications induites par les changements climatiques. Pour cela, elle doit analyser la situation avec méthode, premièrement en identifiant et en évaluant les risques et les opportunités liés à ces changements et deuxièmement en développant des mesures concrètes pour écarter les menaces et les dangers.

Une première phase réussie

En 2013, six offices fédéraux ont lancé le programme pilote intitulé «Adaptation aux changements climatiques», dont l'idée de base est que les mesures d'adaptation doivent essentiellement être développées sur le terrain par les acteurs concernés. Dans ce cadre, la Confédération soutient les cantons, les régions, les communes et les autres organismes qui mettent en œuvre des projets modèles de lutte contre les conséquences directes de l'évolution du

climat. De 2013 à 2017, la première phase du programme comportait déjà 31 projets, dont la création d'une «assurance fourragère fondée sur un indice» qui permet aux agriculteurs de s'assurer contre les pertes de production fourragère dues à la sécheresse (voir *environnement* 3/2017). Parmi les autres projets, citons aussi l'élaboration de stratégies de lutte contre l'ailante (une essence envahissante qui se propage principalement au Tessin) et le développement par Sion (VS) d'un vaste programme de mesures visant à réduire les effets de la chaleur en milieu urbain.

« Il est très important que tous les projets aient une approche intersectorielle et intègrent plusieurs domaines. »

Guirec Gicquel | OFEV

Les résultats publiés en 2017 pour l'ensemble des projets se sont révélés très positifs. Tant les offices fédéraux impliqués que les porteurs des projets se sont félicités de la poursuite du programme.

Des actions dans toute la Suisse

Une deuxième phase consacrée à de nouveaux projets est aujourd'hui en cours. Elle a commencé

Le programme se poursuit

Les 50 projets du programme «Adaptation aux changements climatiques», prévus pour la phase 2018-2022, sont répartis sur l'ensemble du territoire et couvrent un large spectre thématique. La gestion des effets produits par l'intensification des épisodes de canicule dans les villes et les agglomérations est l'un des thèmes phare du programme. Dans ce domaine, le canton d'Argovie souhaite identifier les aspects que le développement urbain doit prendre en considération pour pouvoir atténuer les conséquences du réchauffement. Sur la base d'une analyse réalisée dans quatre communes pilotes, le projet vise à définir les facteurs-clés d'un développement urbain adapté à la chaleur et à proposer des solutions pratiques. Le traitement des résultats tel qu'il est prévu doit permettre à d'autres communes de profiter de ces enseignements en les intégrant dans leurs processus de planification.

Dans les Grisons, l'adaptation à l'accroissement de la sécheresse estivale est au cœur d'un projet regroupant les trois communes de Flims, Laax et Falera, ainsi que le fournisseur d'énergie local et la branche touristique régionale. Dans les régions riches en eau d'Imboden et de la Surselva, les changements climatiques sont à l'origine

d'importantes perturbations hydrologiques liées à la fonte des glaciers, au relèvement de la limite des chutes de neige et à la hausse des précipitations abondantes. Les partenaires du projet cherchent à établir dans quelle mesure un nouvel ouvrage de stockage à usage multiple pourrait contribuer à maîtriser les problèmes de ressources en eau. Sur la base de considérations scientifiques, sociales et économiques, cette analyse doit mettre au jour les synergies que l'utilisation à des fins diverses d'un tel réservoir d'eau permettrait de réaliser.

Quatorze autres projets sont consacrés au thème «Sensibilisation, information et coordination». L'un d'eux, intitulé «Clim-Expo», résulte d'une collaboration de la Fondation La Maison de la Rivière (centre de compétences en gestion environnementale), de plusieurs hautes écoles romandes et de la commune de Château-d'Œx (VD). Il vise à mettre en place une vaste campagne de sensibilisation concernant l'impact des changements climatiques sur notre vie et notre quotidien. Son objectif principal est d'instaurer un échange entre les partenaires scientifiques et la population locale, étroitement associée au projet.

en 2018 par un appel national invitant les acteurs intéressés à se faire connaître. Sur les 133 candidatures soumises, 50 ont été retenues à l'issue d'une procédure de sélection en deux étapes et bénéficient aujourd'hui à ce titre d'un soutien financier de la part de la Confédération (voir encadré). La contribution fédérale s'élève au maximum à 50 % des coûts, lesquels ne doivent pas dépasser en principe 230 000 francs. Les projets doivent être menés à bien d'ici la fin 2021 et seront ensuite évalués dans un rapport final.

Quelles sont les nouveautés par rapport à la première phase de programme 2013-2017? «Nous avons défini les thèmes avec plus de précision», explique Guirec Gicquel, de la section Rapports climatiques et adaptation aux changements de l'OFEV, qui assure la direction du programme pilote.

«Il est très important pour nous que tous les projets aient une approche intersectorielle et intègrent plusieurs domaines spécialisés. Le programme pilote doit relever des défis complexes, dont la maîtrise requiert la collaboration de différents acteurs.» D'où l'attention portée à l'efficacité pratique des travaux ainsi qu'à leur applicabilité. «Les projets doivent contribuer à une meilleure prise de conscience des problèmes, renforcer la coopération entre toutes les parties concernées et permettre des améliorations concrètes», poursuit l'expert de l'OFEV.

Dix offices fédéraux impliqués

Le programme pilote s'adresse en premier lieu aux cantons, aux régions et aux communes, mais il est



Conséquence dramatique du changement climatique, les canicules persistantes détruisent les cultures, comme ici ce champ de maïs.

Photo: Markus Forte | Ex-Press | OFEV

également ouvert aux instituts de recherche et de formation, aux entreprises, aux associations et aux organisations non gouvernementales. Les projets soumis ont dû se focaliser sur les six grands défis que le Conseil fédéral a définis dans sa stratégie d'adaptation et qui correspondent aux thèmes suivants :

- accentuation des fortes chaleurs ;
- accroissement de la sécheresse estivale (approche axée sur l'agriculture) ;
- aggravation du risque de crues, fragilisation des pentes et recrudescence des mouvements de terrain ;
- modification des milieux naturels, de la composition des espèces et des paysages ;
- propagation d'organismes nuisibles, de maladies et d'espèces exotiques ;
- sensibilisation, information et coordination (comme conditions essentielles à la réussite des processus d'adaptation).

Cette deuxième phase du programme pilote « Adaptation aux changements climatiques » est soutenue par l'OFEV et par les Offices fédéraux de la protection de la population (OFPP), de l'énergie (OFEN), de la santé publique (OFSP), de l'agriculture (OFAG), de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV), de météorologie et de climatologie (MétéoSuisse), du développement territorial (ARE), du logement (OFL) et des routes (OFROU). Chaque projet est suivi activement par un expert de l'un de ces dix services spécialisés.

À la recherche de synergies

« Nous tenons également à ce que les porteurs des différents projets soient en contact les uns avec les autres et s'échangent mutuellement des informations », souligne Guirec Gicquel. « Le programme comprend par exemple plusieurs initiatives liées à la réduction de la chaleur en ville, ce qui représente un énorme potentiel de synergie. » En mars 2019, la deuxième phase du programme a été lancée lors d'une manifestation à laquelle ont participé des représentants de tous les projets et de tous les offices fédéraux impliqués. D'autres ateliers communs sont encore prévus cette année et l'an prochain. « De telles rencontres favorisent le transfert de connaissances entre les projets, ainsi qu'entre les cantons et les communes », constate Guirec Gicquel. « Elles augmentent les chances de découvrir des chevauchements thématiques entre des domaines même très différents. Il peut en résulter de nouvelles solutions, de nouveaux contacts, de même que des formes de collaboration ou des synergies inédites. »

Pour en savoir plus
www.bafu.admin.ch/magazine2019-3-13

Guirec Gicquel | Section Rapports climatiques et adaptation aux changements | OFEV
guirec.gicquel@bafu.admin.ch

Nouvelles du Parc national



Le directeur prend sa retraite

Le Parc national suisse est une institution publique. Son directeur, Heinrich Haller, prendra sa retraite en septembre 2019 après 23 ans de bons et loyaux services. Ce biologiste spécialisé dans la faune sauvage a pris ses fonctions le 1^{er} mars 1996. Durant cette période, le parc, situé dans le canton des Grisons, a connu maints événements marquants. Ainsi, en 2000, il a été élargi au plateau lacustre de Macun, augmentant sa superficie à 170 km². La même année, la création d'une zone périphérique a toutefois été refusée par la population. En 2007, son administration a quitté la Maison du Parc national pour élire domicile dans l'imposant château de Planta-Wildenberg. En 2008, le nouveau centre des visiteurs a ouvert ses portes dans un impressionnant édifice monolithique. L'Atlas du Parc national suisse a été publié en 2013 et, en 2014, le parc a fêté ses 100 ans, devenant ainsi le plus ancien parc national des Alpes. Enfin, en 2017, l'UNESCO a définitivement reconnu le statut de la Réserve de biosphère Engiadina Val Müstair, dont le parc constitue la zone centrale. Durant le mandat de Heinrich Haller, l'administration du parc, qui compte désormais 40 collaborateurs, s'est muée en un centre de compétences articulé autour de trois missions principales : protection de la nature et du paysage, recherche et monitoring ainsi qu'information au public et éducation à l'environnement. Sa longue expérience de professeur à l'Université de Göttingen (Allemagne) ainsi que plus de 30 publications majeures illustrent le grand savoir et l'action engagée d'Heinrich Haller en tant que directeur du Parc national suisse, protecteur de la nature et chercheur.

Impressum

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

Abonnement

www.bafu.admin.ch/servicelecteurs | Stämpfli AG, Abomarketing, Wölflistrasse 1, 3001 Berne | +41 31 300 64 64

Éditeur

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

Direction du projet

Marc Chardonens, Eliane Schmid

Conception, rédaction, production

Jean-Luc Brühlhart (direction), Robert Stark (suppléant), Lucienne Rey, Olivier Jacquat et Markus Wüest (dossier), Beat Jordi (360°), Joël Käser et Cédric Stettler (version en ligne), Tania Brasseur Wibaut (coordination Suisse romande), Valérie Fries (secrétariat de rédaction)

Collaborations externes

Peter Bader, Denise Fricker, Nicolas Gattlen, Stefan Hartmann, Gregor Klaus, Kaspar Meuli, Patricia Michaud, Cornélia Mühlberger de Preux, Lucienne Rey, Zélie Schaller, Christian Schmidt, Mike Sommer

Traductions

Claire Baechel, Dominique Berthet, Julie Desserrières, Virginie Linder, Marion Pinault, Tania Séverin, Petra Varilek, Nathalie Zanardi

Réalisation et mise en page

FRANZ&RENÉ AG | Berne

Rédaction

textatelier.ch | Bienne

Délai rédactionnel

10 juin 2019

Adresse de la rédaction

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

Langues

Français, allemand; italien (dossier) uniquement en ligne

Version en ligne

Le magazine (hormis les rubriques) est disponible sur www.bafu.admin.ch/magazine.

Facebook

facebook.com/UmweltMag

Tirage

17 000 exemplaires en français | 44 000 exemplaires en allemand

Papier

Refutura, papier 100% recyclé, certifié FSC et Ange Bleu, impression faible en COV

Corrections finales, impression et expédition

Stämpfli AG | Berne

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

Question de nature

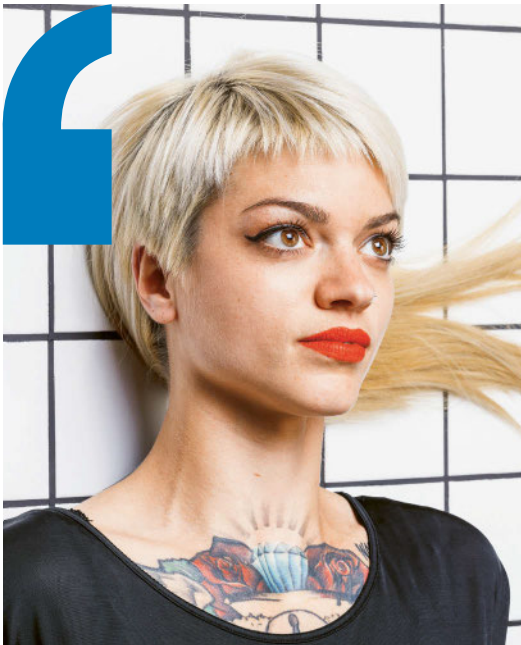


Photo : Merlin Photography LTD

Andrea Staudacher (30 ans) est designer culinaire. Elle s'est fait connaître en 2013 grâce à son travail de bachelier, un livre sur la cuisine des insectes, qu'elle a réalisé à la Haute école des arts de Berne. Depuis lors, elle se consacre à ce que nous mangerons demain : insectes, micro-algues, méduses comestibles, viande artificielle et autres sources alternatives de protéines. Elle organise des événements, donne des cours de cuisine et expose ses travaux dans des musées internationaux. Elle a reçu le Prix de la communication de Berne en 2018. Elle vit à Berne avec sa fille de 3 ans.

futurefoodlab.ch

Dans chaque numéro de l'environnement, une personnalité s'exprime, au travers de cette chronique, sur le thème de la nature.

Enfant, quand on me demandait ce que je voulais faire plus tard, je répondais « chercheuse en singes ». Mon modèle était l'éthologue britannique Jane Goodall, une femme qui a vécu seule dans la forêt congolaise parmi les bonobos. J'ai adhéré très tôt au club du WWF et, lors d'une excursion au Papiliorama de Chiètres (FR), je suis restée bouche bée devant une horloge qui indiquait, en nombre de terrains de football, la surface de forêt tropicale détruite chaque minute. Tic-tac, tic-tac, je n'en croyais pas mes yeux.

À l'époque, j'étais fascinée par l'incertitude et l'aventure. Et que suis-je aujourd'hui ? Une citadine jusqu'au bout des ongles. Si l'eau de la douche n'est pas assez chaude ou si son débit est insuffisant, je me mets dans tous mes états. Je suis pétrie de contradictions : je rêve de liberté et de nature sauvage, mais je suis saisie d'angoisse dès qu'elles sont à ma portée.

J'ai vérifié à plusieurs reprises si je n'avais pas, malgré tout, l'étoffe d'une aventurière. À 22 ans, je suis partie sac au dos et sans plan particulier de Berne jusqu'au Tessin. Seule, bien entendu, comme ces héros littéraires

qui entretiennent constamment un dialogue passionnant avec eux-mêmes. Après deux jours, je m'ennuyais ferme. Pas de couverture réseau. Et une forme physique insuffisante. Quand, au beau milieu de la nuit, les parois de ma tente ont été secouées par ce qui était vraisemblablement une vache, j'en ai eu assez. Au bout de quatre jours, en passant devant une gare, j'ai sauté dans un train. Une heure plus tard, j'étais de retour à Berne.

Quand les gens autour de moi disent qu'ils vont dans la nature, ils pensent par exemple à la forêt de Bremgarten, qui se trouve à un quart d'heure du centre-ville. Mais cette « nature » est façonnée par nos soins : nous décidons si les chevreuils peuvent ou non y vivre, et le réseau de sentiers y est si dense qu'il est impossible de s'y perdre, même en le souhaitant. Nous aimons tous les films animaliers, mais de là à se retrouver nez à nez avec un léopard, sans guide, ni jeep ?

On ne s'investit que pour ce que l'on juge important. C'est pourquoi il faudrait que le plus de gens possible fassent l'expérience de la nature sauvage afin de se rendre compte qu'elle existe vraiment. Dans notre culture, l'être humain est totalement coupé de la nature « réelle ». Il ne connaît ni la faim, ni la soif, ni le froid. À 85 ans, Jane Goodall est toujours active : elle lutte contre la pêche à la dynamite sur la côte congolaise et ne recule pas devant l'aventure. De mon salon douillet, je ne peux que lui tirer mon chapeau.



Photo : Matthias Luggen

Dans le prochain numéro

Nous devons nous diriger vers une économie et une consommation qui ne gaspillent pas les matières premières, mais les réutilisent aussi longtemps que possible. L'économie circulaire est considérée comme une solution « gagnant-gagnant » pour l'environnement et le secteur économique. Le prochain numéro du magazine montrera dans quelle mesure elle peut se révéler en effet positive pour l'environnement, et de quelle manière. En Suisse, quelles matières premières évoluent déjà sous forme circulaire et où se situent encore les potentiels majeurs ? En nous projetant vers l'avenir, nous examinerons comment la pensée circulaire peut influencer le design des produits, la mode ou encore la réparation des objets.