



swisstech.

# LA TECH PEUT-ELLE SAUVER LE MONDE ?

Des solutions suisses pour  
protéger l'environnement.



Suisse.

# Index

2 Introduction

12 Eau

16 Biodiversité

20 Mobilité

24 Déchets

28 Énergie





# La Suisse. Ses paysages de cartes postales... et ses cleantech

+++++

La Suisse est généralement perçue comme un pays de cartes postales, façonnée par les montagnes, les lacs et rivières aux eaux claires, les vaches et vertes prairies... Derrière ces paysages idylliques, la Suisse s'engage au quotidien, grâce au développement des technologies propres – cleantech, pour un monde plus respectueux des ressources naturelles, pour une transition énergétique renouvelable et pour une plus grande biodiversité.

Partons ensemble pour un voyage à travers les plus beaux paysages de cartes postales suisses, à la rencontre d'entreprises et de solutions innovantes visant à rendre nos sociétés résolument plus durables.

La Suisse, comme toutes les nations, est confrontée aux défis liés au changement climatique. À sa manière, elle se pose des questions, cherche des solutions et parfois en propose, comme l'illustre cette exposition.

Les défis qui nous attendent sont nombreux et complexes. La Suisse est prête à collaborer dans la recherche et le partage de solutions innovantes pour contribuer ensemble à la construction d'un monde plus durable.

+++++

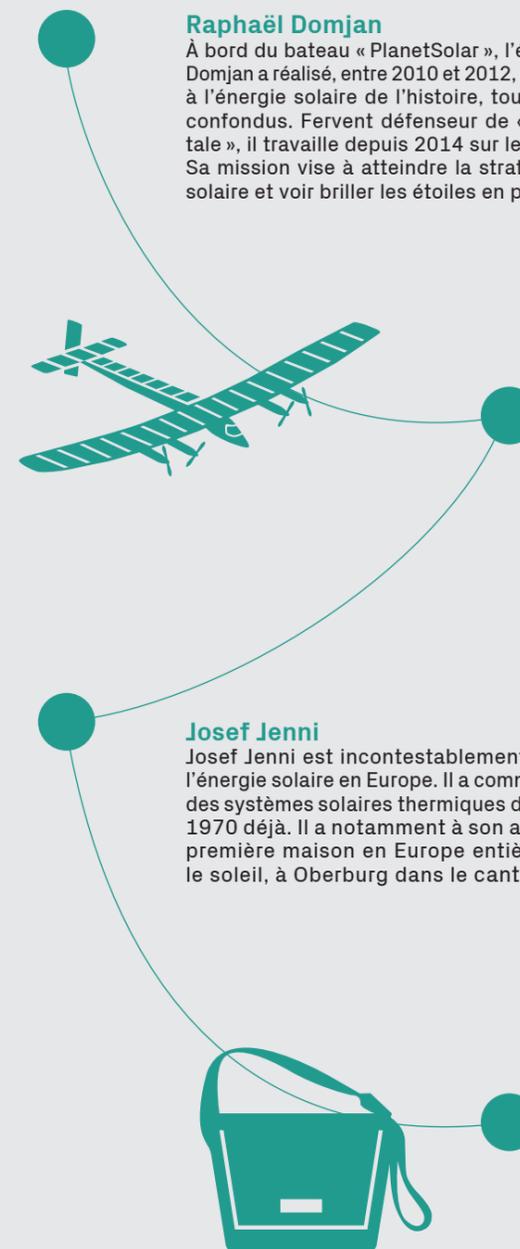
“  
We are using  
resources as if we  
had two planets, not  
one. There can be  
no plan B because  
there is no planet B.  
”

Ban Ki-Moon  
8th Secretary General of the UN



# Quelques pionniers des cleantech en Suisse

Petit pays à l'échelle du globe, la Suisse ne dispose pas de ressources énergétiques fossiles. Cette singularité a sans doute poussé certains de ses habitants vers la créativité avec le désir de voir plus loin, plus haut, ou simplement de voir autrement. Cela a suscité des vocations notoires, en particulier dans le domaine des technologies propres. Voici quelques profils helvétiques qui ont marqué ce domaine et qui contribuent encore à montrer la voie.



## Raphaël Domjan

À bord du bateau « PlanetSolar », l'écoexplorateur Raphaël Domjan a réalisé, entre 2010 et 2012, le premier tour du monde à l'énergie solaire de l'histoire, tous moyens de transport confondus. Fervent défenseur de « l'écologie expérimentale », il travaille depuis 2014 sur le projet « SolarStratos ». Sa mission vise à atteindre la stratosphère avec un avion solaire et voir briller les étoiles en plein jour.



## Bertrand Piccard

Aéronaute et aviateur passionné, Bertrand Piccard a relevé nombre de défis considérés comme impossibles. Il a par exemple accompli le premier tour du monde en ballon sans escale et a initié le projet d'avion solaire « Solar Impulse ». En compagnie d'André Borschberg, ce fils d'océanographe et petit-fils de physicien aéronaute et océanographe, a réalisé un tour du monde en 17 étapes, uniquement à l'énergie solaire. Il gère désormais une fondation de soutien aux énergies renouvelables et aux cleantech.



## Josef Jenni

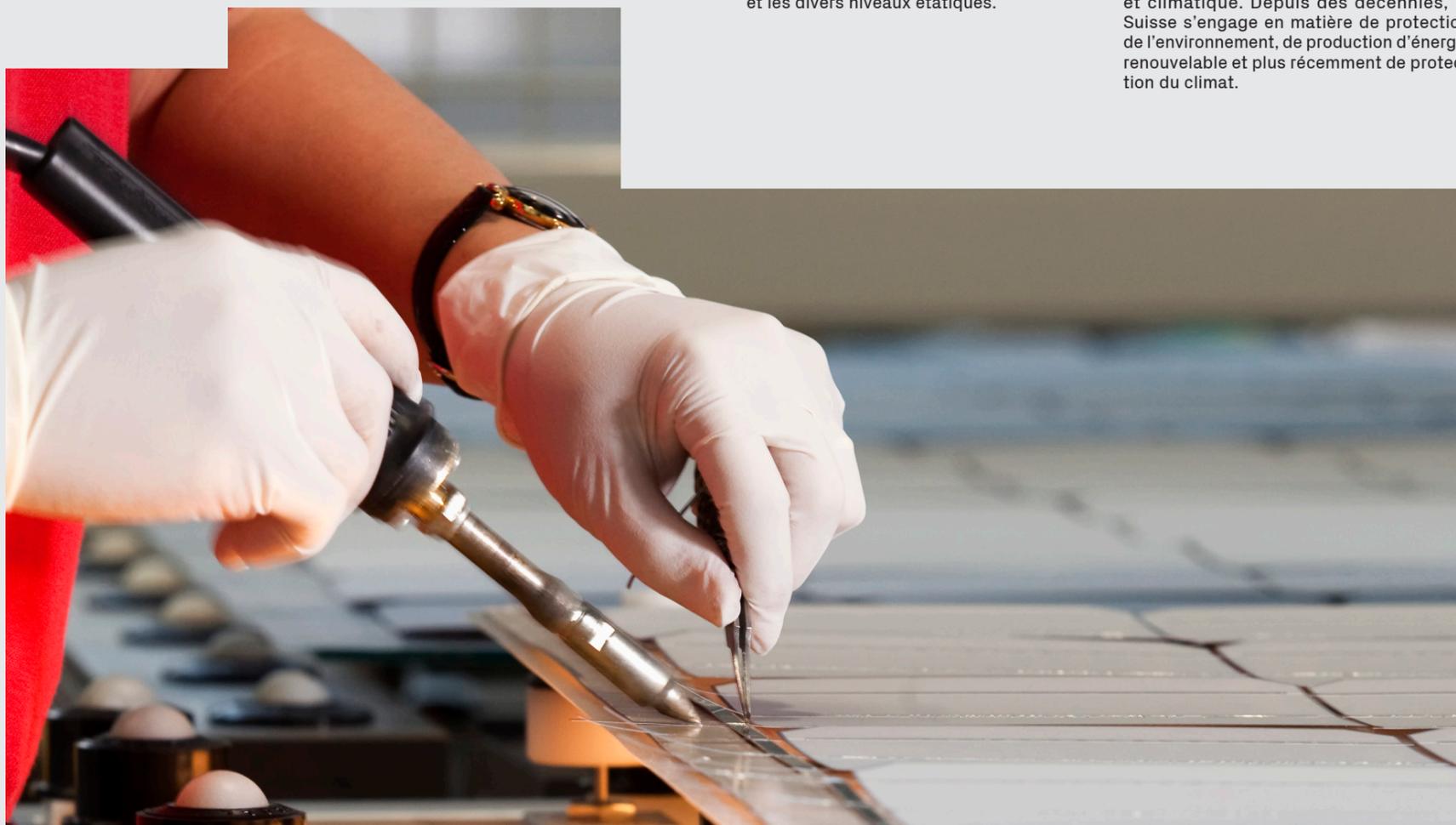
Josef Jenni est incontestablement l'un des pionniers de l'énergie solaire en Europe. Il a commencé à commercialiser des systèmes solaires thermiques dès le milieu des années 1970 déjà. Il a notamment à son actif la réalisation de la première maison en Europe entièrement alimentée par le soleil, à Oberburg dans le canton de Berne.

## Markus et Daniel Freitag

En 1993, les frères Freitag récupèrent une bâche de camion, avec l'idée d'en faire un sac en bandoulière. Cousu main dans leur petit appartement de Zurich, le sac est confectionné à partir de bâches usagées de camions, de ceintures de sécurité et de chambres à air de vélos. Freitag commercialise aujourd'hui ses sacs dans le monde entier. Un prototype est même exposé au célèbre musée MoMa à New York. Les frères Freitag font partie des pionniers de l'économie circulaire mondiale.

# Swisstech: un contexte favorable à l'innovation

En suisse, le système politique et la proximité géographique permettent une collaboration étroite entre les instances politiques régionales et fédérales, le secteur privé, la société civile et le monde de la recherche. Le dialogue soutenu entre ces différents acteurs permet l'émergence d'écosystèmes favorisant l'innovation suisse.



Encouragée et accompagnée par les pouvoirs publics, celle-ci se développe notamment au sein de petites et moyennes entreprises (qui représentent 99% du secteur privé suisse) et de start-up, mais aussi au sein des centres de recherche. Ceux-ci se sont développés autour des écoles polytechniques de Zurich et Lausanne, mais également dans la plupart des cantons, qui disposent d'instituts de recherche thématique, et d'incubateurs de start-up.

Par ailleurs, le système de formation dual, unique au monde, propose une formation mixte entre l'école professionnelle et l'entreprise. C'est l'un des ingrédients majeurs d'une recette ancrée dans l'ADN suisse : construire des passerelles entre les secteurs et les divers niveaux étatiques.

La présence d'organisations internationales à Genève telles que l'Office des Nations Unies (ONUG), l'Organisation mondiale du Commerce (OMC), le Comité International de la Croix Rouge (CICR) ou encore le CERN, poussent plus loin cette capacité à innover dans des domaines différents et parfois complémentaires. La plupart de ces organisations travaillent à la résolution de défis environnementaux et sont concernées par les cleantech. Elles collaborent notamment avec les centres de recherche suisses pour l'émergence de solutions durables.

En outre, le système politique de la Suisse est basé sur la démocratie directe. Le peuple, régulièrement appelé aux urnes, se prononce notamment sur les stratégies énergétique et climatique. Depuis des décennies, la Suisse s'engage en matière de protection de l'environnement, de production d'énergie renouvelable et plus récemment de protection du climat.

# Agenda 2030 de l'ONU

## Une contribution concrète de la Suisse

Les défis toujours plus grands qui se posent à l'échelle planétaire, notamment la protection de l'environnement, ne peuvent être surmontés qu'en agissant de concert et en coordonnant les efforts de la communauté internationale.



En septembre 2015, tous les États membres de l'ONU ont adopté l'Agenda 2030 pour le développement durable et ses 17 objectifs. Ils se sont engagés à les mettre en œuvre tant au plan national qu'international. La diplomatie suisse a grandement contribué à l'élaboration et à l'adoption de l'Agenda 2030.

Ces objectifs tiennent compte des dimensions économiques, sociales et environnementales du développement durable. Parmi eux, plusieurs sont étroitement liés au déploiement des cleantech et les entreprises suisses actives dans le domaine des technologies propres œuvrent ainsi au quotidien à la mise en oeuvre de ces objectifs ambitieux.

Afin de contenir le réchauffement planétaire en dessous de deux degrés Celsius par rapport aux valeurs préindustrielles, la Suisse, qui consomme une grande quantité de biens et de services, s'engage pour la mise en place d'un cadre qui favorise la durabilité sur son territoire. D'ici à 2030, la Suisse souhaite par exemple ramener ses émissions de gaz à effet de serre à la moitié de celles de 1990 et mieux contrôler les dangers naturels. Au-delà d'actions sur son territoire, la Suisse fournit en parallèle une contribution concrète à l'application de l'Agenda 2030 sur le plan international.

Les solutions présentées dans cette exposition mettent en lumière une partie de l'effort suisse pour un développement global plus respectueux de l'environnement. Chacune d'entre elles se réfère aux Objectifs de développement durable (ODD) de l'ONU.

### Objectifs de développement durable







# Garantir l'accès à une eau de qualité

L'eau est une ressource vitale, devenue un élément crucial non seulement pour le développement et la lutte contre la pauvreté, mais également pour la paix et la stabilité politique. L'eau, en effet, est une ressource renouvelable, mais limitée et très inégalement répartie géographiquement. L'ONU estime que plus de 780 millions de personnes dans le monde rencontrent toujours de grandes difficultés à accéder à de l'eau potable.

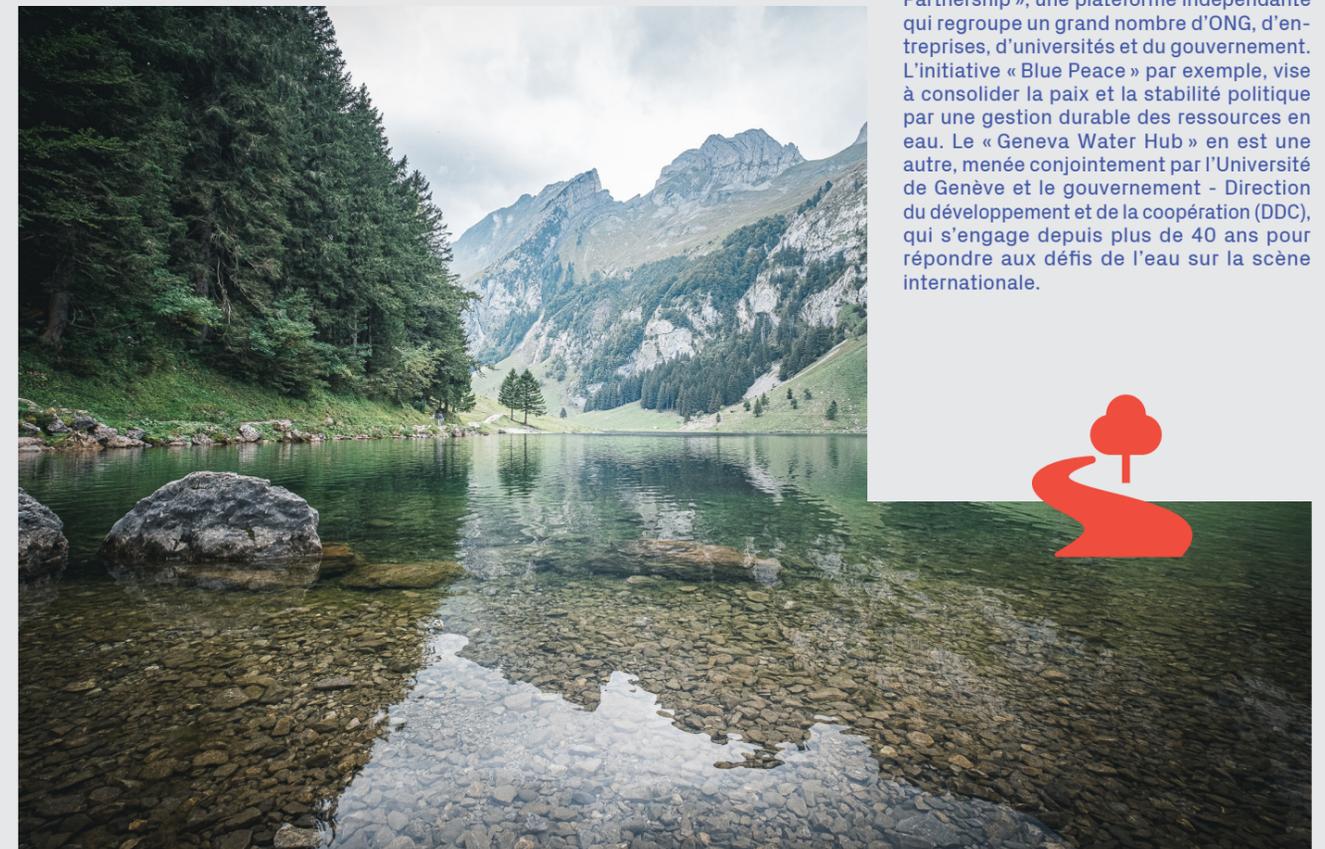


Connue comme le château d'eau de l'Europe et berceau des grands fleuves que sont le Rhône et le Rhin, la Suisse abrite aussi de nombreux lacs et glaciers. Ces réserves en eau ne mettent toutefois pas le pays à l'abri des stress hydriques, de plus en plus fréquents, comme dans de nombreuses régions du monde. Les cleantech ont donc un rôle crucial à jouer pour garantir le capital « eau » de notre planète.

De concert avec les autorités, les entreprises technologiques suisses travaillent ainsi depuis des décennies pour assurer une bonne qualité d'eau pour le citoyen, mais aussi pour préserver cette ressource. Cela passe notamment par un meilleur traitement des eaux usées et des rejets industriels. Si l'assainissement des eaux usées est sous contrôle avec la quasi-totalité des bâtiments reliés à des stations

d'épurations, la Suisse se voit malgré tout confrontée à la problématique des micro-polluants et aux résidus de traitements agricoles dans les nappes phréatiques. Ces défis mènent au développement de solutions trouvant souvent leur place à l'exportation, après avoir été éprouvées dans les villes et les montagnes helvétiques. Ces technologies font appel à différents systèmes durables, qui permettent de réduire ou de supprimer tout produit chimique. Le but étant de délivrer une eau propre sans polluer l'environnement.

La Suisse peut également s'appuyer sur des compétences reconnues dans le domaine de l'eau, aussi bien sur le plan politique et académique que dans le secteur privé et la société civile. Ces initiatives suisses comprennent entre autres le « Swiss Water Partnership », une plateforme indépendante qui regroupe un grand nombre d'ONG, d'entreprises, d'universités et du gouvernement. L'initiative « Blue Peace » par exemple, vise à consolider la paix et la stabilité politique par une gestion durable des ressources en eau. Le « Geneva Water Hub » en est une autre, menée conjointement par l'Université de Genève et le gouvernement - Direction du développement et de la coopération (DDC), qui s'engage depuis plus de 40 ans pour répondre aux défis de l'eau sur la scène internationale.



## Filtre KLS



**Jusqu'à 30'000 litres d'eau potable par jour, sans électricité ni chimie**

Le filtre KLS permet le traitement de l'eau dans les régions non raccordées à un réseau d'eau potable. Le dispositif, qui utilise de la bauxite, est basé sur les technologies de la filtration lente sur sable et celle sur graviers. Il élimine toutes les particules non dissoutes, notamment les bactéries et les matières en suspension. Simple à entretenir et particulièrement adapté pour les cabanes d'altitude, les chalets ou les exploitations agricoles isolés, ce système de filtration peut traiter de 500 à 30'000 litres d'eau par jour, suivant le modèle choisi. Cette solution éprouvée au cœur des montagnes suisses s'applique ainsi parfaitement dans toutes les régions du monde, par exemple pour des villages entiers. Développé par RWB Groupe, le filtre KLS est fabriqué en partenariat avec la société Etertub.

Une vingtaine de filtres KLS sont actuellement en activité en Suisse, principalement dans des régions de montagne. Ces installations permettent de potabiliser l'eau provenant pour l'essentiel de sources privées impropres à la consommation. Le dispositif présente aussi un intérêt pour traiter l'eau de pluie contaminée via les toitures et très pauvre en minéraux. Deux filtres ont également été mis en service au Burkina Faso et en Guinée. Sur place, ils répondent aux problèmes majeurs de turbidité et de contamination de l'eau par des microorganismes pathogènes. Ce filtre « made in Switzerland » garantit ainsi un accès à l'eau potable à un prix raisonnable.

[www.rwbgroupe.ch](http://www.rwbgroupe.ch)



## Smixin



**Le lavage des mains réinventé**

Se laver les mains représente un geste simple, répété plusieurs fois par jour. Le potentiel d'économie d'eau en lien avec ce geste est énorme à l'échelle de la planète. Le système de lavage des mains développé par Smixin réduit de 90% la consommation d'eau et de 60% celle de savon et de papier, tout en garantissant un niveau d'hygiène élevé. Grâce à sa solution simple qui consiste à mélanger le nettoyant directement dans l'eau, le dispositif Smixin permet un lavage des mains hygiéniquement irréprochable en 12 secondes. Ces appareils peuvent être utilisés dans des WC ou à l'extérieur. Ils sont destinés notamment aux lieux publics avec une grande fréquentation, comme les transports en commun, les cantines, les écoles ou les restaurants.

Les solutions de Smixin sont très répandues en Suisse. Entre autres, elles sont présentes dans les points de passage des chemins de fer de la Jungfrau à Interlaken, la ligne qui mène au Jungfraujoch, Top of Europe. Reste que le 80% des ventes se font en dehors des frontières helvétiques. Ces produits sont ainsi installés dans différents pays d'Europe, et notamment dans la gare centrale de Berlin. Toutefois, Smixin est principalement représenté en Asie et au Moyen-Orient, avec des systèmes en place à Dubaï, en Inde, à Hong Kong, à Manille et à Macao.

[www.smixin.com](http://www.smixin.com)



## Trunz Water Systems



**Rendre potable l'eau des rivières et des puits**

L'eau des grandes rivières, lacs et puits ne peut pas être consommée en l'état. Depuis 2007, Trunz Water Systems développe des appareils qui filtrent l'eau par ultrafiltration ou par osmose inverse (pour la désalinisation et les eaux saumâtres). Suivant le débit de filtration nécessaire, ils se présentent sous la forme d'une petite remorque, d'une armoire ou d'une caisse qui contiennent l'ensemble du matériel de filtration. Compacts et robustes, ces appareils peuvent être autonomes en énergie, grâce à une mini-éolienne ou des panneaux solaires intégrés. Outre l'élimination du sel, ces dispositifs détruisent tous les contaminants de moins de 0,0004 micron. Le tout sans produit chimique. Le coût d'un litre d'eau de rivière traité avec les appareils de Trunz s'élève à 0,3 centime de dollar par litre. Plus de 1000 installations sont déjà en fonction dans plus de trente pays, de l'Australie à l'Afrique du Sud, en passant par les Emirats Arabes Unis et le Vietnam.

Les systèmes développés par Trunz sont très efficaces d'un point de vue énergétique. En effet, tout est mis en œuvre pour consommer un minimum d'énergie lors du processus de filtration de l'eau. La force de ces systèmes se situe au niveau de leur indépendance, de leur petite taille et du respect de l'environnement dans le choix des matériaux et des technologies. Ces installations nécessitent également peu d'entretien et de maintenance et jouissent d'un haut niveau d'automatisation, facilitant ainsi la vie des personnes qui les utilisent au quotidien aux quatre coins du monde. Suivant le modèle, elles sont à même de traiter de 30 à 1200 litres d'eau par heure.

[www.trunzwatersystems.com](http://www.trunzwatersystems.com)



## Sedo Engineering



**Des jeans enfin plus écologiques**

Chaque année, plus de 15 milliards de mètres de tissu denim sont produits dans le monde. Des dizaines de milliers de tonnes de poudre d'indigo sont nécessaires pour teindre les étoffes en bleu. Sedo Engineering a développé une installation complexe qui permet de teindre 25'000 jeans par jour. Baptisée Smart Indigo, elle fabrique, grâce à un processus d'électrolyse intégré, le fameux bleu indigo sans avoir recours à des produits chimiques, et donc sans dommage sur les eaux sortant des usines textiles après la teinture. Elle utilise uniquement du pigment indigo, de l'électricité, de la soude caustique et de l'eau. Plusieurs machines sont déjà en activité, notamment en Chine et au Pakistan. La Suisse ouvre ainsi la voie vers une industrie textile plus respectueuse de l'environnement.

La technologie Smart Indigo protège l'environnement et les personnes contre l'exposition aux agents chimiques habituellement utilisés dans les teintures des jeans. Le colorant est fabriqué directement sur place, au cas par cas. Une seule installation peut produire environ une tonne de colorant par jour. La technologie utilise également six fois moins d'énergie que les procédés usuels et permet, pour les fabricants de jeans, de réduire d'un facteur 10 leur empreinte carbone. Smart Indigo, imaginé et développé en Suisse, se voit un précurseur pour l'ensemble de l'industrie du denim. Cette application de l'électrochimie démontre le potentiel de cette technologie et du savoir-faire associé dans le secteur du traitement de l'eau.

[www.smartindigo.com](http://www.smartindigo.com)





# Maintenir la biodiversité et développer une agriculture durable

La biodiversité représente le patrimoine naturel vivant de notre planète. Essentielle au développement des écosystèmes et de la biosphère, elle contribue, à son échelle, à modérer les effets de changement climatique. En parallèle, l'humanité en proie à une démographie croissante au niveau mondial doit avoir accès à des denrées alimentaires en suffisance. C'est là que l'innovation entre en jeu, pour concilier une agriculture suffisamment intensive, garante de la sécurité alimentaire à travers le monde, avec le maintien de la biodiversité et la préservation de l'environnement.



Malgré son rôle de pionnière avec ses lois sur la protection de l'environnement, on constate que l'état de la biodiversité en Suisse est insatisfaisant. La moitié des milieux naturels et un tiers des espèces sont menacés. Au-delà de conditions-cadres efficaces, les entreprises helvétiques développent des solutions, outils, produits et services qui soutiennent une évolution de la société vers plus de durabilité et de résilience. Au niveau de l'agriculture, tout le potentiel d'amélioration doit impérativement être exploité afin de conserver le patrimoine environnemental, tout en assurant la sécurité alimentaire et la viabilité économique des exploitations agricoles familiales. Toutes les dimensions du secteur agricole sont concernées par les nouvelles technologies, de la gestion des sols et des cultures à la protection des plantes et de l'eau, la gestion des troupeaux, mécanisation et irrigation.

L'agriculture de précision, qui vise à utiliser le bon produit de traitement, le plus durable possible, au bon moment et au bon endroit, est la grande tendance du moment. Drones, cartographies, robots et outils de gestion des données basés sur l'intelligence artificielle (IA) sont appelés en renfort pour aider les agriculteurs. Avec ces traitements localisés, moins problématiques pour les sols cultivés et utilisant de moins en moins de produits chimiques, l'impact environnemental est drastiquement réduit au bénéfice de la biodiversité. La Swiss Future Farm (SFF) de Tänikon, coordonnée par l'Agroscope (Centre de compétences de la Confédération pour la recherche agricole), propose d'ailleurs une plateforme d'expérimentation unique en Europe sur le thème de la numérisation dans l'agriculture.

La Suisse compte de nombreuses initiatives pour la protection de la biodiversité et la promotion de l'agriculture durable, au niveau local et international. Par l'intermédiaire de la Direction du développement et de la coopération (DDC), la Suisse contribue par exemple activement au Fonds international de développement agricole (FIDA) et au Partenariat mondial de recherche agricole pour un futur sans faim (CGIAR). Elle y exerce une influence sur le développement d'une agriculture durable à l'échelle internationale. La DDC soutient entre autres l'initiative « Plantwise », enseignement de méthodes durables pour réduire les pertes de récoltes dans les petites exploitations, le projet « Agri-Fin Mobile » la téléphonie mobile au service de l'agriculture locale et le Consortium de recherche sur le riz irrigué (IRRC), qui permet de réduire jusqu'à 30% la consommation d'eau nécessaire à la production de riz.

## Aero41



### Moins de CO<sub>2</sub> et des traitements plus précis

Traiter vignobles et cultures, de manière large, avec de grandes quantités de pesticides sera bientôt de l'histoire ancienne. L'entreprise Aero41, l'une des pionnières européennes du genre, développe des drones d'épandage, qui permettent de traiter efficacement, et dans le respect de l'environnement, les vignobles et cultures les plus difficiles d'accès. Le développement des drones d'épandage, munis d'un réservoir pour les produits phytosanitaires, permet d'optimiser la gestion des pesticides, d'analyser au mieux les facteurs météorologiques, tout en réduisant les émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur agricole et viticole. Depuis l'été 2019, l'appareil est également certifié en Autriche et des contacts sont en cours auprès d'autres pays européens.

Aero41 travaille sans cesse à l'amélioration de son drone et des buses à engrais liquide. Le système actuel, en perpétuelle amélioration, permet déjà de traiter la vigne dans la zone de grappe, jusque sous les feuilles les plus basses. Par rapport aux lourds et imposants engins terrestres, le drone d'Aero41 évite le compactage des sols et épargne aux opérateurs d'être directement exposés aux produits de traitement. Aero41 travaille également sur la gestion des données recueillies grâce aux drones. Cela permet d'obtenir des informations essentielles sur les cultures, mais aussi sur la manière d'augmenter l'intelligence du drone lui-même afin d'augmenter son autonomie.

[www.aero41.ch](http://www.aero41.ch)



## Aqua4D



### De l'eau d'irrigation propre, traitée avec des ondes électromagnétiques

Aqua4D propose un traitement de l'eau grâce à des ondes électromagnétiques, sans produits chimiques. Sa technologie traite l'eau en réarrangeant la structure des molécules qui la composent, réduisant ainsi sa tension superficielle et favorisant la pénétration dans le sol. Tout se passe dans les cylindres, où l'eau entre et est exposée aux ondes électromagnétiques, avant d'en ressortir transformée, prête à irriguer efficacement les champs. Déjà présente avec succès dans plus de 45 pays, notamment au Brésil, au Chili, au Costa Rica, en Tunisie, en Espagne, Aqua4D est utilisée aussi bien pour l'irrigation des exploitations agricoles que dans les fermes (eau potable pour les animaux) et les immeubles d'habitation (protection durable du réseau de distribution d'eau). Les agriculteurs qui emploient la technologie d'Aqua4D économisent jusqu'à 30% d'eau, tout en pouvant compter sur une qualité supérieure de celle-ci, avec un impact positif sur leur production.

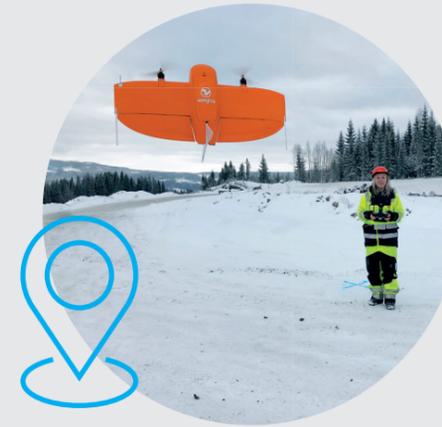
La solution technologique d'Aqua4D, facile à installer, aide également les agriculteurs à faire face aux pénuries d'eau et à réduire la teneur en sel des sols, ce qui, en fin de compte, conduit à une plus grande productivité et permet d'améliorer la qualité des fruits et légumes.

La technologie d'Aqua4D ne se limite pas à l'agriculture. Elle est efficace pour toutes les industries qui utilisent de grandes quantités d'eau, comme l'exploitation minière par exemple.

[www.aqua4d.com](http://www.aqua4d.com)



## Wingtra



### Un drone high-tech pour mieux comprendre la santé des cultures

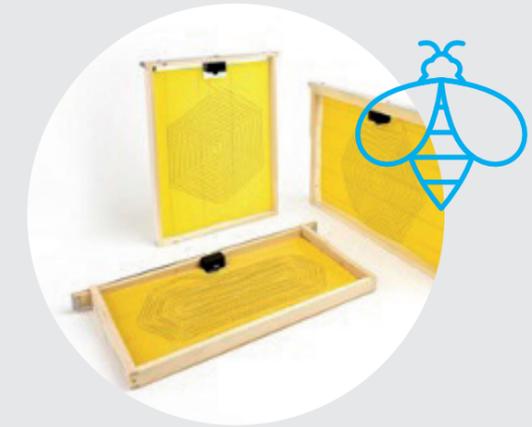
Surveiller rapidement et efficacement les cultures, identifier le stress hydrique de certaines plantes, créer des plans de traitement, suivre la croissance des plantations : voici quelques avantages des drones à décollage et atterrissage vertical créés par Wingtra. Ceux-ci sont équipés de caméras haute résolution (jusqu'à 42MP), et de capteurs multispectraux, qui fournissent des relevés aériens d'une qualité et d'une précision d'image inégalées. Les drones peuvent ainsi identifier, jusqu'à une précision d'un centimètre, les problèmes sur des cultures et permettent aux producteurs de mieux cibler les traitements phytosanitaires, de sauvegarder certaines récoltes et de réduire les coûts de surveillance des cultures.

Le drone de Wingtra offre à la fois la commodité du décollage et de l'atterrissage vertical (VTOL) et l'endurance d'un drone à voilure fixe capable de surveiller des projets de moyenne à grande échelle. En outre, il est jusqu'à 80% plus rapide que les méthodes au sol ou que les drones traditionnels à quatre hélices. Cette solution technologique est également utilisée pour des applications de topographie, d'exploitation minière, de construction ou de surveillance de l'environnement. Les drones de Wingtra sont commercialisés dans plus de 40 pays, des Etats-Unis à la Mongolie, en passant par l'Australie, l'Ouganda ou l'Argentine.

[www.wingtra.com](http://www.wingtra.com)



## Vatorex



### Sauvegarder et pérenniser les colonies d'abeilles

L'entreprise Vatorex a développé une alternative à la chimie pour lutter contre le varroa, principal parasite à l'origine de la perte de nombreuses colonies d'abeilles dans les ruches. Grâce à un serpentin de chauffage inséré à l'intérieur du fond de cire, ce système simple utilise le principe de l'hyperthermie. En effet, l'abeille supporte des températures plus élevées que l'acarien, qui lui meurt entre 39 à 42 °C. Les apiculteurs, amateurs ou professionnels, peuvent se passer des traitements à l'acide ou l'acaricide et ainsi préserver la biodiversité. Vatorex propose une solution pragmatique, déjà utilisée dans une dizaine de pays européens, notamment en Allemagne, en France, en Autriche et en Serbie.

Avec Vatorex, la pression virale diminue dans les ruches. Les abeilles sont plus vives et fournissent plus de miel. Le système une fois installé, les apiculteurs le configurent en début de saison et le réactivent à la fin, sans nécessité d'intervention entre deux. Le système traite les ruches de manière automatique, même en l'absence des apiculteurs. Vatorex propose même une application mobile qui permet de contrôler les ruches à distance et aux apiculteurs de gagner un temps précieux. Cette solution, facile à mettre en œuvre, est essentielle pour protéger une espèce menacée et essentielle à l'équilibre environnemental.

[www.vatorex.ch](http://www.vatorex.ch)



# Développer une mobilité décarbonée

Au niveau mondial, les moyens de transports arrivent largement en tête des émissions de CO<sub>2</sub>. Le constat est le même pour la Suisse où ceux-ci atteignent plus d'un tiers du total de l'empreinte carbone, devant l'industrie et les ménages (env. 20% chacun). Afin de freiner la pression sur l'environnement, la Suisse, comme d'autres pays, doit se diriger vers une mobilité décarbonée. La mobilité électrique, ou celle à hydrogène, semblent donc particulièrement appropriées, sous réserve d'un approvisionnement énergétique issu d'énergies renouvelables. Le défi est de taille, mais les solutions existent, notamment auprès des entreprises helvétiques.



Consciente des problèmes de pollution, la Suisse a mis en place une feuille de route mobilité électrique qui vise à atteindre à un taux de 15% la part de véhicules électriques dans les nouvelles immatriculations de voitures de tourisme d'ici 2022. Cette proportion a fortement augmenté depuis 2018 et atteignait environ 11% en 2019. La Suisse ne compte pas de fabricant automobile d'envergure sur son sol mais innove avec des concepts de petits véhicules urbains modulaires capables notamment, d'effectuer les dessertes fines. Elle est également très active dans la mobilité à hydrogène, avec des concepts novateurs en cours d'élaboration tels que le FLIRT H2 ; le train à propulsion hydrogène de Stadler Rail.

Dans le secteur des transports publics, la Suisse présente un taux d'utilisation des trains parmi les plus élevés au monde. Elle est également dotée d'infrastructures de premier rang, avec l'un des réseaux ferroviaires les plus denses en comparaison mondiale, qui est alimenté en majeure partie par de l'énergie renouvelable grâce aux centrales hydroélectriques. La Suisse abrite également des innovations notoires dans les transports publics urbains avec la mise en service par ABB du bus TOSA, qui propose une charge rapide et sans contact aux arrêts, ou encore les e-bus de l'entreprise HESS.

De manière globale, la mobilité est en train de se digitaliser, avec de plus en plus d'utilisation à la demande et peut-être aussi très prochainement de conduite autonome. Toute la société risque d'être impactée, avec à la clé, de nouvelles habitudes, comme le recours plus systématique au télétravail ou à des drones pour les livraisons. Dans ce contexte, les entreprises suisses développent des concepts de mobilité qui permettent d'avancer sans CO<sub>2</sub>, à l'image de l'application de ticketing de Fairtiq, ou de la plateforme logicielle d'orchestration proposée par Bestmile pour gérer la mobilité et, en particulier, les flottes de véhicules.

## Softcar



### La première voiture totalement écologique

Conçue avec des matériaux plastiques d'origine végétale et des composites avancés, donc complètement recyclable, Softcar sera la première voiture totalement écologique à être produite dans le monde. De construction suisse, cette voiture de ville ultra légère à propulsion 100% électrique, prévue pour la production de masse dans des centres d'assemblage près des grandes villes, peut être créée avec peu d'investissements, sans faire de compromis sur la sécurité ou la performance de conduite. Ce véhicule innovant compte moins de 2'000 pièces, contre plus de 40'000 pour une voiture traditionnelle. Le nombre réduit de composants facilite le recyclage et ainsi la préservation des ressources naturelles.

Les concepteurs de la Softcar ont imaginé une voiture qui permet de réduire l'empreinte écologique dès sa production, pendant l'utilisation et jusqu'au recyclage en fin de vie. L'équipe de développement s'est inspirée du concept de la voiture urbaine « Swatch mobile », imaginée dans les années 90, tout en y ajoutant les technologies actuelles et les dernières évolutions en matière de composants. Citadine par excellence, ce véhicule est le fruit d'une conception simplifiée à l'extrême, qui permet de diminuer l'énergie grise contenue dans le véhicule. La production de masse devrait débuter en 2021.

[www.softcar.ch](http://www.softcar.ch)



## Futuricum



### L'électromobilité aussi pour les poids lourds

La société Designwerk commercialise, sous la marque Futuricum, des systèmes de propulsion électrique pour des camions et véhicules utilitaires jusqu'à 40 tonnes. Ramassage des déchets, distribution, logistique agricole et même bétonneuse : le système d'entraînement 100% électrique ainsi que les batteries intégrées s'adaptent à tous les usages. Cette électrification des poids lourds est particulièrement adaptée pour des déplacements où les arrêts sont fréquents, comme la collecte ou la dépose de matériel. Plusieurs villes suisses ont déjà fait l'acquisition de ces camions électriques qui n'émettent pas de CO<sub>2</sub> et dont les coûts d'entretien sont réduits. Les Pays-Bas et l'Allemagne les testent également.

A l'origine, Designwerk était un fabricant de batteries et de chargeurs. Depuis quelques années, l'entreprise s'est diversifiée dans les véhicules utilitaires électriques. Elle ne se contente pas de livrer des véhicules standards, elle les adapte à l'usage auquel ils sont destinés et aux besoins de ses clients, par exemple en électrifiant les groupes électrogènes auxiliaires qui actionnent les bennes de compactage, les grues et les bétonnières.

Bien plus silencieux que ceux équipés de moteurs diesels, ces véhicules sont par conséquent très adaptés aux services de distribution et de collecte dans les centres-villes. Ils réduisent du même coup pollution de l'air et pollution sonore.

[www.futuricum.com](http://www.futuricum.com)



## Leclanché



### Une nouvelle ère pour la navigation

Les batteries conçues par l'entreprise suisse Leclanché, l'un des leaders mondiaux dans le stockage énergétique, équipent un grand nombre d'infrastructures et de véhicules dans le monde. Parmi eux, le ferry Ellen qui, depuis 2019, effectue la navette entre Søby et Fynshav, au Danemark. 100% électrique, ce ferry est le plus grand du genre au monde. A son bord, les batteries de Leclanché permettent une mobilité exempte de CO<sub>2</sub>, sans odeur d'essence ni de gaz d'échappement. Elles garantissent une autonomie de 41 kilomètres, soit sept fois plus que pour les ferries électriques actuels. Le bateau peut transporter jusqu'à 200 personnes et une quarantaine de véhicules. Cette innovation, dont l'un des points essentiels repose dans les batteries, est développée en partie en Suisse et constitue surtout une vraie opportunité pour préserver les plans d'eau du diesel.

Grâce au savoir-faire de Leclanché, les batteries du ferry Ellen sont rechargées, sur la base d'une puissance record de 4,4 mégawatts, en une trentaine de minutes. Pour ce projet ambitieux, Leclanché a également innové en matière de sécurité, notamment pour prévenir les incendies. Grâce à un système unique, le feu ne peut pas se déclencher dans la batterie. Si la température y grimpe, elle est automatiquement refroidie par le biais d'une injection de mousse. Cette électrification de la flotte maritime représente un pas en avant pour la décarbonation de la mobilité sur les plans d'eau. D'autres projets de ce type devraient voir le jour, grâce à l'expertise de Leclanché et de ses partenaires.

[www.leclanche.com](http://www.leclanche.com)



## Green Motion



### Des bornes pour démocratiser la mobilité électrique

Green Motion conçoit et produit des bornes de recharge clé en main pour véhicules électriques, que ce soit pour l'usage à domicile ou dans des stations publiques. Elle propose également une plateforme logicielle de gestion de ces réseaux, permettant notamment la facturation des recharges. Deux prestations complémentaires, mais dissociables, qui lui donnent deux portes d'accès au marché. Ses bornes, compatibles avec la quasi-totalité des prises de véhicules électriques, sont déjà installées dans de nombreux pays, dont l'Inde, la Chine, les Etats-Unis et Israël. D'autre part, l'entreprise suisse conçoit actuellement une borne pour les avions électriques, dont la démocratisation est en bonne voie, ainsi que des chargeurs embarqués pour l'industrie automobile.

Green Motion a été fondée en 2009, alors que la Suisse comptait moins de cinquante véhicules électriques en circulation. Ses bornes de recharge affichent maintenant, avec moins de 4% de perte, le meilleur taux de conversion de courant au monde. Elles sont en outre compatibles avec tous les standards de connectique définis par les constructeurs automobiles. Green Motion veille à ce que ses bornes soient produites au plus près des régions dans lesquelles elles sont déployées. Cela implique parfois d'adapter les composants à chaque marché, en fonction des matériaux disponibles sur place. Outre ses bornes, Green Motion développe également des logiciels de gestion pour réseaux de recharge.

[www.greenmotion.ch](http://www.greenmotion.ch)



# Réduire, recycler et valoriser efficacement les déchets

La Suisse utilise davantage de ressources naturelles que la moyenne mondiale, principalement en raison de son niveau élevé de prospérité. Autorités, instituts de recherche, entreprises et citoyens s'organisent pour réduire les impacts sur l'environnement et la société. Les acteurs économiques innovent et développent ainsi des technologies qui permettent de mieux gérer l'utilisation des ressources et d'optimiser la collecte et le recyclage des déchets afin d'alimenter une économie beaucoup plus circulaire.



En raison de la croissance de la population mondiale, on se dirige inexorablement vers une augmentation globale de la pression sur les ressources naturelles. Il s'agit donc de trouver rapidement un équilibre entre les besoins économiques de la société et ceux de l'écosystème global afin d'entrer définitivement dans l'ère du développement durable, qui englobe l'écologie, l'économie et la société.

Si l'efficacité énergétique est considérée comme le carburant du futur, le recyclage est en passe de devenir la nouvelle source de matières premières. Dans cet esprit, les traditionnelles usines de traitement des ordures se transforment désormais en centrales de valorisation thermiques des déchets. C'est un signe fort de la prochaine évolution en préparation avec, en ligne de mire, nos villes et agglomérations qui vont devenir de véritables mines urbaines. En effet, les espaces urbains produiront, grâce au recyclage, des métaux et autres matériaux utiles au fonctionnement de la société.

Malgré sa consommation supérieure à la moyenne mondiale, la Suisse est souvent citée en exemple dans le domaine du recyclage en raison de sa gestion des filières de collecte, de tri et de valorisation des déchets. Entre autres, les acteurs économiques doivent constamment innover pour redonner de la valeur aux déchets générés quotidiennement. Les compétences développées en Suisse dans ce domaine sont à disposition des autres pays qui pourraient en tirer profit. Des projets soutenus par la Direction du développement et de la coopération suisse (DDC), comme celui de la station de recyclage Sanuva au Mali, permettent de faire avancer les défis liés à la gestion des déchets aux quatre coins du monde.

## Selfrag



### La puissance de la foudre pour recycler davantage

L'entreprise suisse Selfrag a pour objectif de limiter au maximum la masse de déchets non recyclés. Sa technologie d'impulsion électrique à haute tension, unique au monde, reproduit l'effet de la foudre lorsqu'elle tombe sur un arbre. Cette défragmentation contrôlée permet de séparer les différentes matières, avant de les réintroduire dans les circuits de fabrication. Elle pousse la chaîne de recyclage dans ses derniers retranchements, en extrayant des métaux comme le cuivre, le plomb, l'étain, le zinc et l'aluminium des restes d'incinération issus des usines de traitement des déchets. Selfrag exploite cette technologie en Suisse depuis 2017. Elle pourrait être exportée vers des pays qui, à l'image de l'Allemagne, de la Scandinavie ou des États-Unis, incinèrent un grand nombre de déchets ménagers.

Les scories produites par l'incinération des déchets ménagers contiennent des matières précieuses. Une tonne de déchets récupérés depuis des usines d'incinération contient, par exemple, en moyenne 7 kilogrammes de cuivre. Le procédé de Selfrag permet de recycler ce type de matériaux de grande valeur et réduit en même temps la quantité de scories d'environ un quart. À terme, Selfrag pourra réduire de moitié la quantité de scories. Avec cette technologie novatrice, l'entreprise permet de recycler « les déchets des déchets » et de pousser jusqu'au bout la logique du recyclage.

[www.selfrag.com](http://www.selfrag.com)



## UHCS



### Des maisons modulaires en PET recyclé

Ustinov Hoffmann Construction System (UHCS) développe un système de construction modulaire à base de plastiques recyclés, comme le PET par exemple. Il est conçu pour être produit à l'échelle industrielle par extrusion, en compressant ce matériau. Assemblé comme un système de lego, les briques de plastique forment une structure cubique poteaux-poutres et des murs porteurs adaptables aux différentes traditions culturelles. Ce système permet une construction de haute qualité et écologique, réduisant l'impact des besoins humains sur la nature tout en améliorant le bilan écologique des constructions. Le premier bâtiment-pilote sera construit en 2021. D'autres suivront dans le monde entier.

UHCS privilégie le PET recyclé pour ses constructions. Ses qualités appropriées, sa non-toxicité et sa disponibilité partout dans le monde justifient ce choix, qui n'exclut toutefois pas l'utilisation occasionnelle d'autres plastiques plus adaptés aux particularités climatiques ou régionales.

La fabrication modulaire permet quant à elle de faciliter une production industrielle économique à grande échelle tout en respectant les normes architecturales les plus exigeantes. La simplicité de mise en œuvre permet également l'expression d'une architecture libérée et créative.

[www.ustinovhoffmannconstructionssystem.com](http://www.ustinovhoffmannconstructionssystem.com)



## BioApply



### Les sacs compostables qui fournissent de l'engrais

Un sac en plastique représente cinq secondes de production, 25 minutes d'utilisation en moyenne et 500 ans de dégradation dans l'environnement au minimum. Afin de limiter l'usage du plastique et son fort impact sur l'environnement, l'entreprise suisse BioApply propose des alternatives biodégradables et compostables, grâce à des sacs et objets (telle que de la vaisselle compostable) d'origine végétale. Elle fournit aussi bien les commerces que les particuliers, notamment pour l'optimisation du tri des déchets organiques. Ceux-ci sont placés dans les sacs BioApply, qui deviennent eux-mêmes des sources d'engrais pour les plantes, tout en contribuant à la baisse du volume des déchets à incinérer.

Grâce à son faible coût et à sa malléabilité, le plastique est utilisé dans une grande quantité de types de productions, notamment pour l'emballage. Son usage généralisé engendre une pollution très importante d'autant plus que la fin de vie du plastique, dont celle des sacs, est souvent mal gérée. BioApply propose ainsi deux gammes de produits totalement biodégradables : des sacs compostables ou biosourcés. D'origine végétale et certifiés sans OGM, ils présentent une résistance identique au plastique. Tous les sacs produits par BioApply peuvent être valorisés dans des composts privés ou industriels. Actif principalement en Suisse, BioApply travaille aussi avec la France, l'Allemagne, les États-Unis, ainsi que le continent africain.

[www.bioapply.com](http://www.bioapply.com)



## Tyre Recycling Solutions



### Donner une nouvelle vie aux pneus usagés

Chaque année dans le monde, environ deux milliards de pneus usagés doivent être éliminés. Tyre Recycling Solutions propose un procédé unique qui permet de recycler entièrement les pneus, grâce à trois innovations. La première permet de couper les pneus en éléments plats, facilitant le transport. La seconde sépare, grâce à de l'eau à haute pression, les différentes matières qui constituent le pneu. Elle isole notamment les métaux de la fibre de caoutchouc. La troisième étape consiste à réduire le caoutchouc en poudre, tout en enlevant les éléments toxiques comme le soufre. Réduite en une poudre de caoutchouc, la matière restante peut être utilisée, par exemple, pour la fabrication de semelles de chaussures, revêtements de sol, gaines de câbles.

Ces déchets caoutchouc représentent une vraie menace pour l'environnement, que ce soit à cause de la pollution qu'ils dégagent durant leur incinération ou lorsqu'ils sont stockés dans des décharges, parfois sauvages. Le procédé unique développé par Tyre Recycling Solutions permet d'obtenir, au final, un nouveau matériau qui offre de nombreux débouchés. Ce procédé permet en outre de répondre au problème de l'entreposage et du recyclage des pneus usagés dans les pays les plus concernés.

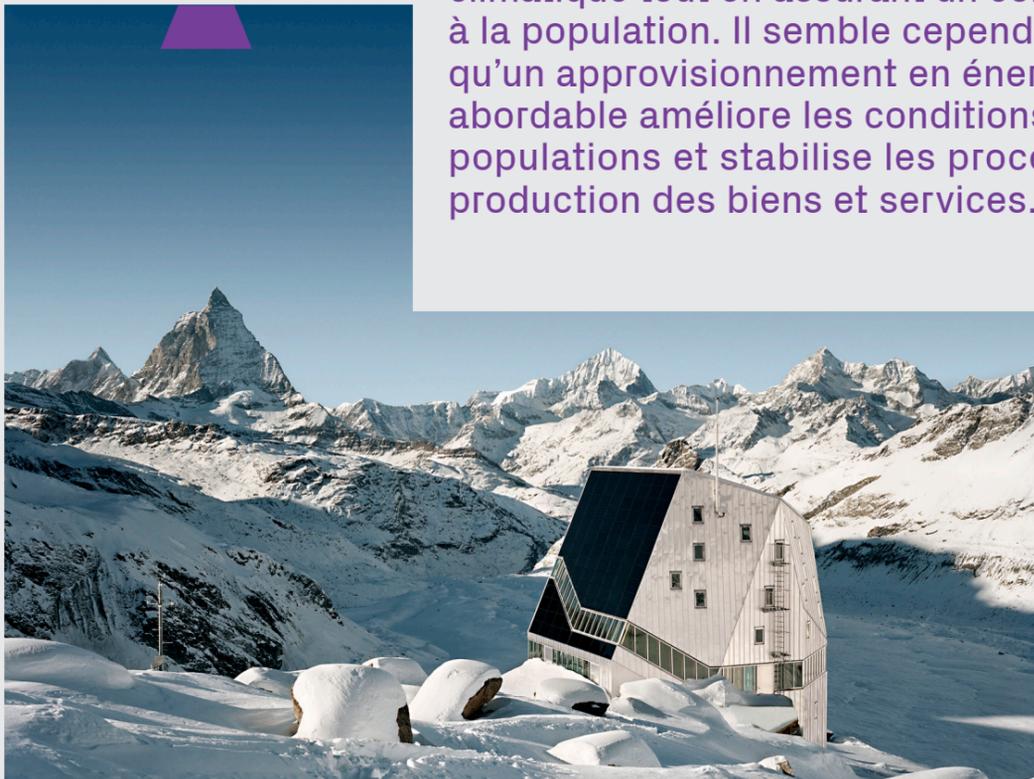
[www.tr-sch.com](http://www.tr-sch.com)





# Réduire l'impact du changement climatique

Le changement climatique et ses effets ne connaissent pas de frontières. Ils touchent tous les habitants de la planète bien que de manière inégale selon les régions. Les mesures d'atténuation du changement climatique conduisent parfois à des dilemmes, comme par exemple, réduire l'impact du changement climatique tout en assurant un confort suffisant à la population. Il semble cependant évident qu'un approvisionnement en énergie sûr et abordable améliore les conditions de vie des populations et stabilise les processus de production des biens et services.



La Suisse s'engage également sur la démocratisation de l'accès à l'énergie et la promotion des énergies renouvelables grâce à la Direction pour le développement et la coopération (DDC). Son programme global Changement climatique et Environnement favorise l'accès à une énergie propre et renouvelable, renforce l'efficacité énergétique et assure une meilleure qualité de l'air. Au-delà de ce programme, des solutions « made in Switzerland » telles que les onduleurs de Studer Innotec, permettent de répondre concrètement aux besoins en énergie des populations et en approvisionnement des sites isolés, qu'ils soient situés en régions montagneuses ou désertiques.



L'accès à l'énergie pour toutes et tous est un élément qui joue un rôle essentiel dans le développement durable, dans la réduction de la pauvreté et pour la protection du climat. La Suisse s'attelle à développer des solutions pragmatiques et concrètes en réponse à ces défis, en particulier au niveau de la qualité de l'air et de l'efficacité énergétique, notamment pour les bâtiments.

La garantie d'un accès à l'énergie pour tous se basait, jusqu'à aujourd'hui, sur le déploiement d'infrastructures lourdes, centralisées, en particulier au niveau des centrales de production et des réseaux de distribution. Grâce aux technologies digitales entre autres, des solutions locales, plus flexibles, commencent désormais à se répandre aux quatre coins de la planète. Des solutions de stockage décentralisé, des microgrids ou encore des plateformes de gestion des objets connectés font leur apparition. Avec Leclanché, l'un des leaders mondiaux du domaine du stockage d'énergie en batteries, la Suisse est à même de proposer de telles solutions.

Quoi qu'il en soit, c'est en multipliant les initiatives que le monde pourra limiter les effets de réchauffement climatique, comme le demande avec insistance le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). En adoptant par exemple, des solutions telles que les technologies propres que propose la Suisse, les gouvernements, les entreprises, mais également les individus et les ménages pourront contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et à la sauvegarde de l'environnement.

## Climeworks



### Capturer, puis transformer le CO<sub>2</sub> en pierre ou en eau gazeuse !

Simple et efficace, la technologie développée par Climeworks consiste à capturer, grâce à des « aspirateurs » géants, le CO<sub>2</sub> contenu dans l'air. Le gaz est ensuite mélangé à de l'eau avant d'être expédié dans le sol, à 700 mètres de profondeur. Mis en contact avec une roche volcanique, le CO<sub>2</sub> se transforme en une pierre calcaire, qui ne présente plus aucun danger environnemental. Cette technologie est actuellement déployée dans une usine pilote en Islande. Le CO<sub>2</sub> capturé par Climeworks peut également servir pour d'autres processus industriels, comme pour gazéifier les eaux minérales ou fabriquer de l'engrais. L'entreprise zurichoise, active également en Italie et en Islande, prévoit de capturer 1% des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> d'ici à 2025. Sur son site d'Hinwil dans le canton de Zürich, elle capture déjà jusqu'à 900 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.

Créée en 2009 par deux ingénieurs de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, l'entreprise Climeworks a établi un partenariat avec les célèbres eaux suisses de Vals - issues de la mythique vallée de Vals déjà connue au temps des Romains - pour fournir une partie du CO<sub>2</sub> nécessaire à la fabrication de leur eau gazeuse. Une usine est également implantée en Italie, où cette fois le CO<sub>2</sub> est utilisé en combinaison avec de l'hydrogène pour produire de l'énergie renouvelable. D'autres sites devraient voir le jour prochainement. La technologie de Climeworks ne vise pas seulement à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> d'une usine ou d'une entreprise, mais bien à produire des émissions dites « négatives » en retirant du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère.

[www.climeworks.com](http://www.climeworks.com)



## Solaxess



### Des façades de bâtiments solaires... et esthétiques

Solaxess a développé, en partenariat avec le Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM), un film nanotechnologique qui révolutionne le monde de la construction. Ce film se colle directement sur les panneaux solaires et permet d'obtenir un panneau photovoltaïque blanc ou de la couleur souhaitée, sans perte de rendement. La technologie fonctionne comme un « miroir sélectif », qui masque les cellules à l'arrière du film tout en laissant passer les rayons du spectre, principalement l'infrarouge. Cette innovation permet de gagner en esthétique par rapport aux panneaux photovoltaïques conventionnels et contribue également à l'isolation du bâtiment. Des panneaux Solaxess équipent déjà des façades de bâtiments en Chine, à Singapour, en Suède et en Suisse.

Avec la technologie de Solaxess, les panneaux photovoltaïques apparaissent parfaitement blancs ou colorés, cachant les cellules solaires, tout en conservant un excellent rendement de conversion. Compatible avec n'importe quelle technologie solaire, la fine membrane qui recouvre la surface des panneaux photovoltaïques est intégrée dès la phase de fabrication et permet d'adapter son apparence aux besoins du propriétaire du bâtiment ou des constructeurs. La solution de Solaxess s'adresse à l'ensemble des fabricants de panneaux, des promoteurs et des architectes, qui souhaitent repenser les façades des immeubles tout en contribuant à la démocratisation de l'énergie solaire.

[www.solaxess.ch](http://www.solaxess.ch)



## Fixit



### L'alternative écologique à l'isolation au polystyrène

L'entreprise Fixit commercialise en première mondiale un aérogel thermique qui permet d'isoler les bâtiments tout en protégeant l'environnement. Composé de minéraux et de plus de 90% d'air, cet enduit offre une solution idéale pour concilier les exigences énergétiques du 21<sup>e</sup> siècle avec le confort d'habitation et la préservation du patrimoine historique. Sa haute perméabilité à la vapeur d'eau empêche toute formation de moisissure. Cet aérogel constitue une alternative écologique aux panneaux en polystyrène, qui ne sont ni recyclables ni renouvelables. Le groupe Fixit est déjà présent dans 19 pays, principalement en Europe et jusqu'en Russie.

Développé à la base pour l'industrie aérospatiale, l'aérogel de Fixit a trouvé un débouché très intéressant dans la construction. Son développement a été réalisé en partenariat avec l'Institut fédéral de recherche sur les matériaux EMPA. Matériel hautement écologique, il garde une conductivité thermique très basse (28 W/mK), permettant une baisse massive des besoins en chauffage à l'intérieur des bâtiments, tout en préservant l'aspect d'origine de la façade. Il garantit aussi une isolation extérieure naturelle, exempte de matière chimique comme celles contenues dans le polystyrène et permet aux bâtiments de garder leur esthétique.

[www.fixit.ch](http://www.fixit.ch)



## Studer Innotec



### Un accès à l'électricité pour tous

1,6 milliard de personnes dans le monde n'ont pas accès à un réseau public d'électricité. La société Studer Innotec développe une gamme d'onduleurs, un dispositif d'électronique de puissance qui permet une gestion flexible des flux de courant entre la production renouvelable - la plupart du temps solaire - et la consommation. Ce système assure un courant continu, en jonglant entre une batterie, des énergies renouvelables et parfois, le réseau électrique. Les onduleurs de Studer Innotec, largement déployés en Afrique et en Asie, sont éprouvés pour des sites isolés. Ils sont aussi utilisés dans des bâtiments non connectés au réseau, comme des refuges de montagne, des systèmes embarqués ou des alimentations de secours pour les hôpitaux et l'industrie.

Le marché des onduleurs solaires est en pleine croissance, dans le sillage de la forte augmentation du nombre d'installations photovoltaïques. La popularité croissante de l'autoconsommation, avec ou sans raccordement au réseau, contribue également à cette croissance. Les produits devenant de plus en plus complexes, Studer Innotec a décidé de se rapprocher de ses clients et mis en place plusieurs hubs techniques, par exemple en Inde et en Afrique du Sud. Studer Innotec a réalisé des dizaines d'installations à travers le monde, notamment au Bangalore (sud de l'Inde), là où les fluctuations de tension sont importantes et perturbent le fonctionnement des équipements industriels. Les appareils de Studer Innotec, couplés à des panneaux solaires, permettent ainsi à toutes les machines d'être utilisées au mieux de leurs performances, indépendamment de la stabilité du réseau.

[www.studer-innotec.com](http://www.studer-innotec.com)



# Impressum

## Crédit images

P.2 © Solar Impluse, Jean Revillard  
P.5 © PlanetSolar, Fondation PlanetSolar  
P.7 © Entreprise 3S Solar Plus, Thun, DFAE, Présence Suisse  
P.8 © Place des Nations, Genève, DFAE, Présence Suisse  
P.12 © Val Verzasca, Tessin, DFAE, Présence Suisse  
P.13 © Lac de Seealp, Appenzell, DFAE, Présence Suisse  
P.16 © Gruyère, Fribourg, DFAE, Présence Suisse  
P.17 © Winterthur, Zurich, Vatorex AG  
P.20 © Lavaux, Vaud, CFF / SBB  
P.21 © Glacier Express, CFF / SBB  
P.24 © Ville de Zurich, DFAE, Présence Suisse  
P.25 © Recycling, Suisse Romande, DFAE, Présence Suisse  
P.28 © Cabane Monte Rosa, Valais, Office du tourisme Zermatt, Tonatiuh Ambrosetti  
P.29 © Barrage de Moiry, Valais, Gabor Koszegi

## Conception et édition

Département fédéral des affaires étrangères (DFAE), [Présence Suisse](#)

En collaboration avec [CleantechAlps](#)

## Coopération

Office fédéral de l'environnement (OFEV)  
Office fédéral de l'énergie (OFEN)  
Direction du développement et de la coopération (DDC)  
Switzerland Global Enterprise (S-GE)

## Graphisme

[moserdesign.ch](#)

## Impression

Suter & Gerteis AG



FSC RecyStar® Polar - Papyrus. Composé à 100% de fibres recyclées

© DFAE Présence Suisse, 2020. Tous droits réservés.

Cleantech  
ALPS | Western  
Switzerland  
Cleantech  
Cluster

swisstech.



