

Panorama des start-ups cleantech

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

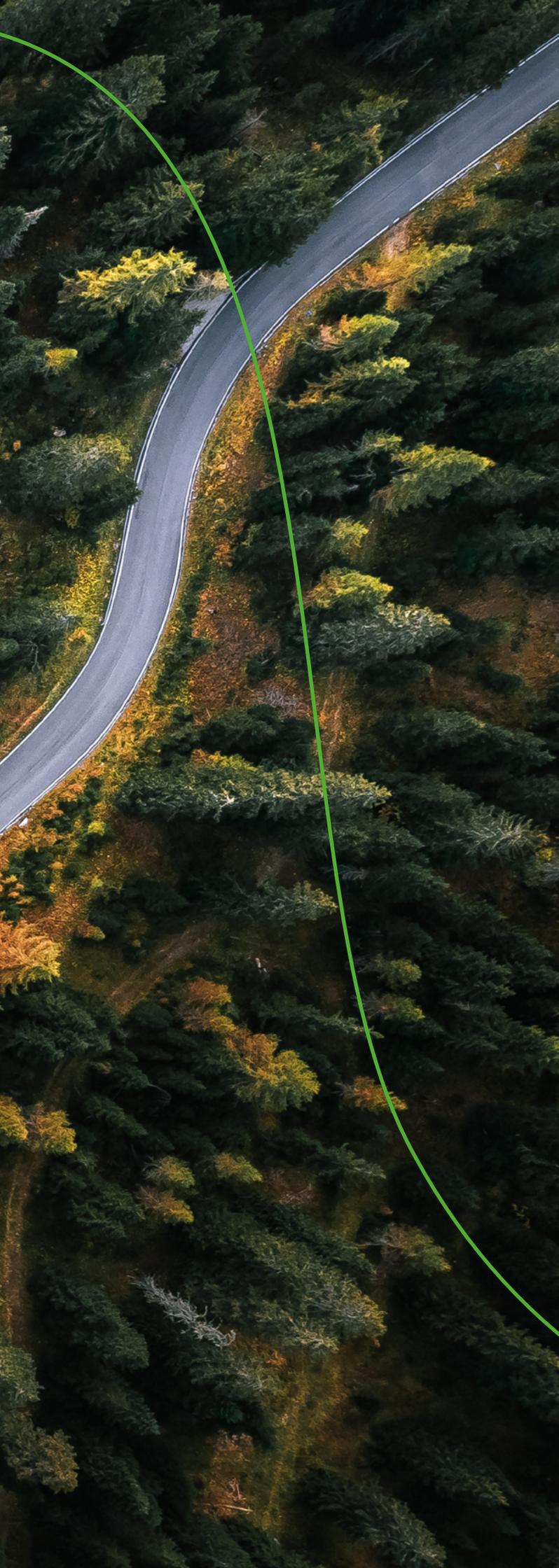
Office fédéral de l'énergie OFEN



Service de la promotion
de l'économie et de
l'innovation (SPEI)

PME

Cleantech
Western Switzerland
Sustainability Cluster **Alps**



Avec le soutien de



Les start-ups, miroir du développement des cleantech en Suisse

Si, en 2010, tout le monde doutait de la pérennité de la « vague cleantech », comme on la surnommait à l'époque, 15 ans plus tard le secteur a gagné ses lettres de noblesse !



Eric Plan – Secrétaire général de CleantechAlps

En effet, le contexte a diamétralement changé depuis. D'abord avec le consensus international trouvé sur le réchauffement climatique et la signature des accords de Paris, issus de la COP21 en 2015. Puis avec la mise en place d'un cadre international sur la durabilité avec l'adoption des objectifs de développement durable (ODD) par les Nations Unies. Depuis, plus de 70 pays ont annoncé une stratégie « Net Zero » à l'horizon 2050 !

Les start-ups permettent de mesurer le pouls des secteurs économiques innovants ainsi que la vitalité d'un écosystème d'innovation. Elles révèlent également les technologies en émergence et les tendances à venir. C'est donc tout naturellement par le biais des start-ups que nous avons choisi d'illustrer le développement du secteur cleantech et ses promesses.

Pour cela, nous avons réalisé une cartographie exhaustive de cet écosystème et avons le plaisir de partager cet état des lieux avec vous au travers de ce rapport. Vous y découvrirez, tour à tour, l'évolution du nombre de créations de sociétés par année, leur répartition géographique et thématique (segmentation technologique), leurs caractéristiques (importance ou non de l'IP, origines, nationalité des fondateurs, ODD soutenus, ...) ou encore leurs marchés cibles et les investissements levés depuis l'émergence du secteur en 2010.

Un portfolio de portraits de start-ups et scale-ups vous est proposé pour illustrer les solutions contribuant à la transition vers une société plus durable. Ce rapport vient compléter le Swiss Cleantech Report dont la 4e édition est parue au printemps 2024 et est distribuée dans tous les forums et salons internationaux majeurs du secteur cleantech ainsi que dans les ambassades et consulats suisses à travers le monde.

Nous partageons avec vous également notre « vision 2030 » pour le secteur cleantech. Une vision qui intègre la notion de durabilité dans notre société. La durabilité n'étant rien d'autre que « la capacité de maintenir une activité dans la durée », quoi de plus logique et pertinent que de l'intégrer dans la stratégie des entreprises dans un monde en crises récurrentes. Pour les plus sceptiques, rendez-vous pour un bilan dans 15 ans !

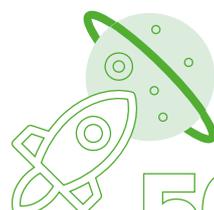
Au nom de CleantechAlps, je tiens encore à remercier ici chaleureusement nos partenaires, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Switzerland Global Enterprise (S-GE), l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), le Service de la Promotion économique du Canton de Vaud (SPEI) et son agence d'innovation Innovaud, sans lesquels cette étude n'aurait pas pu voir le jour.

Bonne lecture !

L'écosystème des start-ups cleantech suisses en quelques résultats-clés

 **560**
start-ups cleantech

créées depuis 2010 et encore actives en 2024

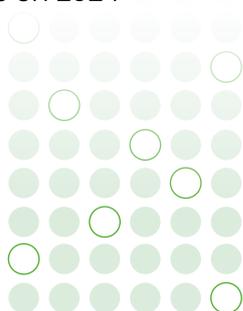
 **50 nouvelles start-ups**

cleantech créées chaque année en Suisse

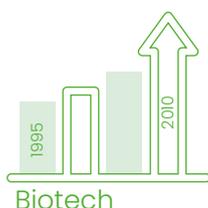
1 sur 6

start-ups créées en Suisse ces 5 dernières années est une

start-up cleantech



59% des start-ups citent **le financement** comme principal défi



Les investissements

dans les start-ups cleantech sont similaires à ceux observés dans les biotechnologies il y a 10 à 15 ans

48% des start-ups cleantech sont issues **d'initiatives privées**



L'Europe (84%) reste le **marché prioritaire** devant l'Amérique du Nord (37%) et l'Asie (27%)

Le **nombre de femmes** parmi les employés est en croissance constante et représente fin 2023

30% 

01

Cartographie de l'écosystème start-up suisse

PAGE 7

Introduction

PAGE 9

La vision de 2010

PAGE 11

Bilan... que de chemin parcouru depuis la genèse du secteur en suisse

02

Analyse de l'écosystème start-up suisse

PAGE 16

Nombre de start-ups par canton

PAGE 18

Répartition des start-ups

PAGE 30

Objectifs de développement durable (ODD)

PAGE 33

Investissements dans les cleantech en Suisse

PAGE 34

Une deuxième vallée de la mort...

PAGE 35

La réponse du secteur public

PAGE 38

La réponse du secteur privé

03

Conclusion

PAGE 44

Écosystème d'innovation cleantech suisse

04

Avis d'experts

PAGE 48

Benoît Revaz (OFEN)

PAGE 49

David Humbert (Spontis)

PAGE 50

Jean-Michel Stauffer (Innovaud)

PAGE 51

Vincent Eckert (Fondation Suisse pour le Climat)

05

Portraits d'entreprises

DE LA PAGE 54 À LA PAGE 122

01

Cartographie de l'écosystème start-up suisse

Introduction

Ce panorama répertorie et donne une vue d'ensemble du secteur des cleantech en Suisse. Il présente les entreprises suisses innovantes ou technologiques à fort potentiel de croissance, les fameuses DeepTech. Sont prises en compte les sociétés inscrites au registre du commerce à partir de l'année 2000 et actives dans le domaine des technologies propres. Sont exclues de cette étude tous les projets (société pas encore créée), les artisans, les sociétés de services, les bureaux de conseils ou d'ingénieurs, ainsi que les fondations, ONG ou autres entités à but non lucratif. Les sociétés ayant cessé leurs activités à la date de publication, ou ayant été rachetées entre-temps, ont été prises en considération dans l'analyse.

Les objectifs globaux de ce panorama sont de:

- donner de la visibilité au secteur cleantech
- rassurer et attirer les investisseurs
- montrer la densité et le dynamisme de l'écosystème cleantech suisse
- démontrer son importance et sa contribution au tissu économique
- identifier les filières émergentes
- partager des pistes pour assurer le leadership de la Suisse dans les cleantech
- révéler les potentiels de développement de futurs instruments de soutien au secteur
- proposer un portfolio de solutions aux médias, collectivités et industriels

BIEN PLUS QU'UNE SIMPLE TECHNOLOGIE...

Les cleantech ne se résument pas à la simple utilisation de technologies innovantes qui ménagent les ressources énergétiques. Elles traduisent une attitude, des réflexes et un art de vivre qui amènent les individus et les entreprises de toutes les branches à agir en préservant les ressources naturelles de manière globale. Les activités humaines et les processus économiques doivent donc être repensés afin d'intégrer le principe d'utilisation efficace et respectueuse des matières premières, de l'énergie, de l'eau et du sol. Le secteur des cleantech, transversal par nature et en évolution permanente, a été segmenté dans ce panorama en 7 grandes catégories, elles-mêmes subdivisées en 22 sous-catégories fortement inspirées par les segmentations proposées par le Cleantech Group et Roland Berger Strategy Consultants. La typologie retenue est présentée en page suivante.

« Avec l'accélération de la crise climatique, l'innovation sociale et technologique n'a jamais été aussi nécessaire et urgente. En tant que pays le plus innovant au monde, la Suisse doit montrer l'exemple.. »

— Jean-Christophe Zufferey, Fondateur de SenseFly, Co-fondateur et administrateur de newatts



AGRITECH



PRODUCTION ALIMENTAIRE DURABLE



AGRONOMIE ET ÉCONOMIE FORESTIÈRE

PRODUCTION ET DISTRIBUTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE



AUTRES ÉNERGIES RENOUVELABLES



STOCKAGE D'ÉNERGIE



SMART GRID



SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE



HYDRAULIQUE

EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE

LES CLEANTECH, C'EST QUOI ?

Les cleantech (ou technologies propres) regroupent les technologies, produits et services qui visent une utilisation durable des ressources et qui permettent la production d'énergie renouvelable. Elles visent en particulier à réduire la consommation des ressources et à ménager les systèmes naturels. Les nouvelles technologies y tiennent une place de choix. Le rôle de l'utilisateur et la compréhension de son comportement gagnent également en importance.

SERVICES



ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE ET CONSEIL



EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE

TRANSPORT



FINANCE



ÉCO-MOBILITÉ

RESSOURCES



DÉCHETS, EFFICIENCE DES RESSOURCES, RECYCLAGE



TECHNOLOGIES ENVIRONNEMENTALES



EAU



ÉCONOMIE CIRCULAIRE



MATÉRIAUX AVANCÉS

AUTRES



HYDROGÈNE



DIVERS



TECHNOLOGIES HYBRIDES



INTELLIGENCE ARTIFICIELLE



CONSTRUCTION DURABLE / PROPTECH



PRÉVENTION DES DANGERS NATURELS

CONDITIONS CADRES FAVORABLES

Comme dans tous les pans de l'économie, de jeunes entreprises cherchent à se développer dans les cleantech. Elles bénéficient aujourd'hui d'un contexte favorable en termes de conditions cadre en héritage de la révolution internet et de l'émergence des biotech, qui ont marqué le début de l'ère des start-ups. Depuis les années 2000 et plus particulièrement depuis 2010, la Suisse a construit un environnement d'accompagnement professionnel pour les jeunes pousses. A travers tout le pays, des incubateurs – structures physiques ou virtuelles dédiées au développement des entreprises – ont été créés à l'image du Campus Energypolis à Sion et de la Fondation The Ark et de son incubateur de start-ups actifs sur tout le territoire valaisan, de l'EPFL Innovation Park (EIP) et de son futur bâtiment Ecotope à Ecublens, de la Blue Factory au centre de Fribourg ou encore les divers sites du Swiss innovation Park à travers la Suisse ou les Technoparks en Suisse alémanique (Zürich, Winterthur, Lucerne, ...). Une large palette de services d'accompagnement spécifiques, dont le coaching de start-ups, a été développée. Progressivement, des programmes d'accélération et de formation à l'entrepreneuriat ont vu le jour ainsi que de multiples compétitions d'idées, de business plans, de prix en tout genre et de forums d'investisseurs.

L'environnement global s'est ainsi structuré et spécialisé. Si la base de l'entrepreneuriat reste la même, la gestion et le développement de l'innovation doivent s'adapter aux exigences de chaque secteur d'activité. C'est donc sans surprise que des programmes spécifiques ont vu le jour et sont maintenant disponibles pour les cleantech, à l'image des Venture leaders cleantech organisé par Venturelab par exemple.

Les instruments de co-financements ont été adaptés ou étoffés, comme le fonds pilote et démonstration ou les programmes SWEET/SWEETER gérés par l'OFEN, le fonds de promotion des technologies environnementales de l'OFEV, ou encore le fonds de technologies qui permet de dérisquer les prêts bancaires dans ce domaine.

DANS UN CONTEXTE GÉOSTRATÉGIQUE PERTURBÉ

Mis à part l'accident nucléaire de Fukushima en mars 2011 qui a joué le rôle de déclencheur pour le secteur, la période 2010/2015 n'a vu quasiment que des bonnes nouvelles arriver. Une période en effet marquée par un contexte économique en croissance et un point culminant marqué par la COP21 à Paris et la signature dans la foulée des accords sur le climat et le lancement des Objectifs de Développement Durables (ODD) par les Nations Unies, dans le prolongement des «Millennium Goals». Les ODD visent une action commune pour lutter contre la pauvreté, favoriser la croissance économique et protéger le climat. La dynamique s'est poursuivie avec l'acceptation, en Suisse, de la loi sur la stratégie énergétique en 2017, marquant le point culminant de la dernière décennie.

La suite est connue, un épisode de perturbation des chaînes d'approvisionnement avec le blocage du canal de Suez à la suite de l'incident du porte-conteneurs Evergreen. Certains diront que cet épisode avait un caractère prémonitoire, marquant le début d'une ère d'incertitude. Une instabilité qui s'est prolongée jusqu'à aujourd'hui avec la pandémie mondiale liée au covid-19, la guerre en Ukraine et l'envolée des prix de l'énergie en lien avec cette situation géopolitique, mais pas seulement...

Une situation critique qui s'est en effet encore accentuée en 2022, en raison d'un concours de circonstances (parc de centrales nucléaires français en révision, stocks de gaz partiellement remplis, réserves hydrauliques pas optimales en raison de faibles précipitations, etc.) liées partiellement aussi au changement climatique. Une situation d'instabilité générale qui depuis semble désormais s'être établie comme la norme. A cela s'est ajouté une remontée des taux d'intérêts ces deux dernières années, qui ont détourné l'intérêt d'une partie des investisseurs ayant retrouvé un marché financier traditionnel à nouveau rémunérateur et moins risqué que celui des start-ups et donc provoqué un climat tendu sur le marché de l'investissement.

La vision de 2010...

Sous l'œil d'une audience quelque peu sceptique, CleantechAlps communiquait en 2010 sa vision en trois étapes sur le développement des cleantech en Suisse :

- La période de lancement 2010 à 2015 devait être marquée par l'émergence du secteur avec passablement d'initiatives, plus ou moins opportunistes, mais dont la résultante devait contribuer à lancer la dynamique ;
- Entre 2015 et 2020 une consolidation du secteur était attendue dans un contexte globalement favorable ;
- A partir de 2020, cette vision prévoyait un déploiement à grande échelle pour la décennie à suivre, jusqu'en 2030.



FIGURE 1: Phases de développement et faits marquants de l'histoire des cleantech en Suisse

Cette vision de CleantechAlps, inspirée par la Conférence sur l'Innovation de la Conseillère fédérale et ministre de l'énergie Doris Leuthard, proposait une logique simple basée sur le postulat que le marché suisse était tout simplement trop petit pour assurer à lui seul un développement marquant des acteurs cleantech suisses. Le marché domestique devait impérativement être considéré comme la première étape dans le développement du secteur comme marché pilote et servir de tremplin pour ouvrir la porte de l'internationalisation.

Contrairement à la perception de la ministre, qui voyait la force de la Suisse en matière de cleantech dans la production de produits, nous plaitions déjà à ce moment pour la capacité d'une Suisse à proposer des solutions clé en main, adaptées aux divers contextes d'applications. La capacité d'adapter une solution à l'environnement et au contexte dans laquelle elle va être déployée s'est révélé être un sésame incontournable dans ce secteur.

Entre-temps, cette vision a été largement confirmée par les faits, comme illustré dans la figure 1 et elle se révèle encore parfaitement valable aujourd'hui pour les années à venir. Cette figure présente un résumé volontairement réducteur des éléments marquants de cette période, rythmée par des étapes de cinq ans. Lors de la première période (2010 à 2015) les initiatives publiques à connotation cleantech ont fleuri, tant au niveau cantonal que fédéral. Les privés, à l'exemple des Big 4, s'y sont également essayés dès la première heure... Entre 2015 et 2020, à l'exception de CleantechAlps, la quasi-totalité des initiatives dans le domaine cleantech, tant institutionnelles que privées, ont disparu et cela alors que le nombre de créations de start-ups commençait à s'intensifier.

Le grand défi pour la période 2020/2030 est aujourd'hui clairement posé. Il s'agit de passer l'épaule sur les marchés internationaux pertinents pour l'expertise helvétique. Si la Suisse a beaucoup d'atouts pour réussir cette dernière étape et assurer une croissance à long terme, elle doit néanmoins absolument passer la vitesse supérieure et mieux se coordonner.

Si les conditions cadres actuelles sont globalement favorables on se doit de profiter de la dynamique actuelle pour les renforcer. Deux propositions simples et efficaces dans l'immédiat :

- Introduire un certain degré de flexibilité dans l'interprétation des critères de sélection des instruments de co-financement actuels. Cela peut être fait en grande partie au niveau des règlements d'application, sans modifier les bases juridiques ;
- Introduire une mutualisation des ressources allouées aux soutiens financiers, en particulier pour un programme comme REPIC. Il s'agirait de réallouer en cours d'année les budgets potentiellement excédentaires qui ne seraient probablement pas engagés sur un instrument, vers d'autres programmes plus sollicités à la période considérée.

ET CELLE POUR L'HORIZON 2030...

«Cleantech 2030+» est notre vision actuelle pour la prochaine décennie avec un essor du secteur qui va dépendre de la capacité à exploiter deux éléments clés, les marchés internationaux et le changement de paradigme lié à la transition énergétique. Ou, plus précisément, à la révolution énergétique qui est en cours, véritable changement de paradigme dont nous ne mesurons pas encore bien toute la portée. Le premier élément ayant été déjà largement discuté plus haut, attardons-nous quelques instants sur le deuxième.

En fait, la période actuelle va bien au-delà d'une révolution, nous vivons la transition de l'ancien monde (carboné) vers le nouveau (moins carboné), plus durable et plus responsable. Et c'est justement l'essor de la durabilité qui inspire notre vision pour la suite.

Le contexte politico-économique lié à l'évolution vers des stratégies zéro carbone (plus de 70 pays ont fixé un objectif de zéro émission nette à mi 2024), ainsi que l'arrivée des contraintes liées aux critères environnementaux, sociétaux et de gouvernance (ESG) combinés avec la directive européenne sur le reporting de durabilité des entreprises (CSRD), sont deux éléments qui vont fondamentalement changer le visage de l'économie dans les années à venir.

Nous sommes convaincus que la durabilité, **c'est-à-dire la capacité à maintenir une activité sur la durée**, va profondément impacter la société de demain et largement contribuer à la croissance des entreprises cleantech.

Rendez-vous dans 5 ans pour le prochain bilan... d'ici là nous avons encore quelques actions à lancer!

GARDER LE MOMENTUM

En effet, si la dynamique cleantech est clairement lancée, cela ne doit pas faire oublier que la course n'est pas gagnée dans un contexte de concurrence internationale qui se renforce. La priorité absolue est de s'assurer qu'à tous les niveaux et en particulier parmi nos dirigeants, chacun ait conscience de la position et du potentiel que la scène cleantech suisse occupe aujourd'hui.

Le Swiss Cleantech Report dresse d'ailleurs la position de la Suisse dans ce secteur. Cette publication officielle diffusée dans les ambassades et les événements majeurs du secteur, apporte sur le sujet des compléments au présent rapport. Nous vous invitons à le parcourir : [swisscleantechreport.ch](https://www.swisscleantechreport.ch)

La mise sur orbite de ce secteur prometteur pour l'avenir de la Suisse nécessite une augmentation significative et ciblée des moyens financiers. On doit impérativement s'assurer de rester à la pointe

de l'innovation sur les secteurs identifiés comme stratégiques pour l'avenir et inscrit dans l'ADN helvétique tels que le stockage d'énergie (saisonnier), la chimie durable et les bio-process, ou encore la réduction des émissions de CO₂.

La fusée est lancée, assurons-nous que l'alimentation en carburant soit suffisante pour garder ce positionnement à long terme. Une collaboration étroite avec Deep Tech Nation Switzerland sur le sujet devrait aussi permettre de renforcer la place de la Suisse dans cette course aux marchés de niche.

Bilan... que de chemin parcouru depuis la genèse du secteur en Suisse

Un rapide coup d'œil 15 ans plus tard permet de mesurer tout le chemin parcouru depuis 2010. Les sceptiques de jadis ont laissé tomber les sourires en coin, quand ils n'ont pas simplement adhéré à la dynamique des cleantech... les chiffres ne mentent pas.

ÉVOLUTION DU NOMBRE DE START-UPS

En effet, difficile de mettre en doute la progression du secteur devant le nombre de créations de start-ups cleantech par année, un chiffre qui a quasiment doublé tous les 5 ans (figure 2). Le taux de création annuel oscille actuellement autour de la cinquantaine de nouvelles sociétés chaque année.

ÉVOLUTION DES FONDS LEVÉS

Les investissements dans les start-ups cleantech ont stagné jusqu'en 2015 où l'on recensait environ 13 millions de fonds levés cette année-là. A partir de cette date, les montants ont fortement augmenté. Ils ont quasiment triplé tous les 2 à 3 ans pour avoisiner le milliard de francs lors de l'année record 2022, comme présenté dans la figure 3.

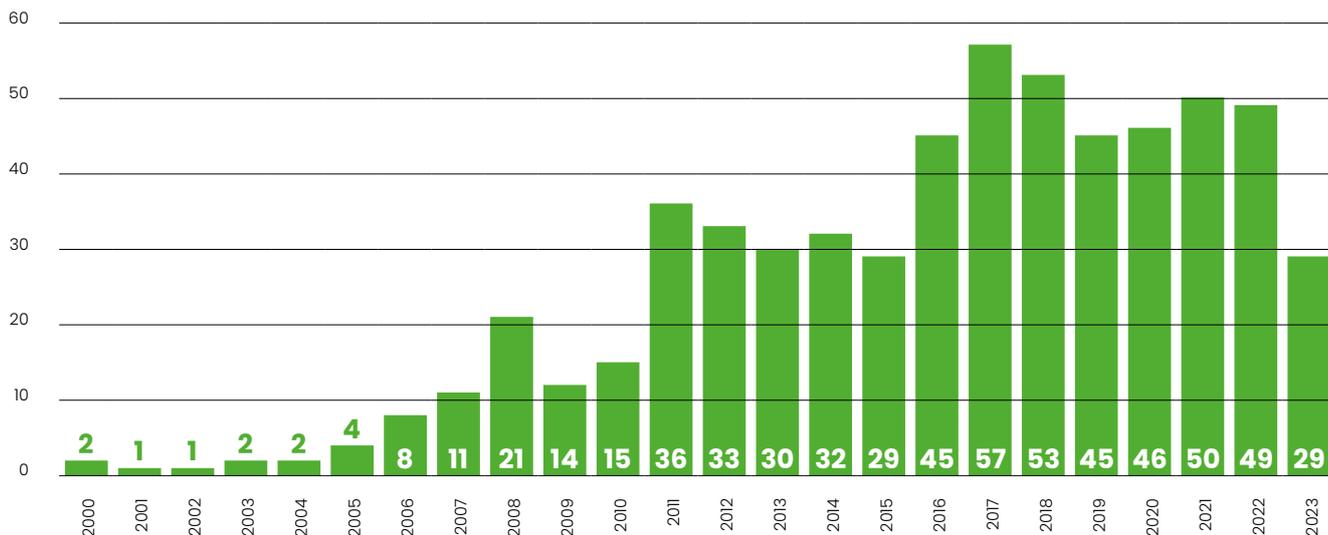


FIGURE 2 : Nombre de créations de start-ups cleantech par année

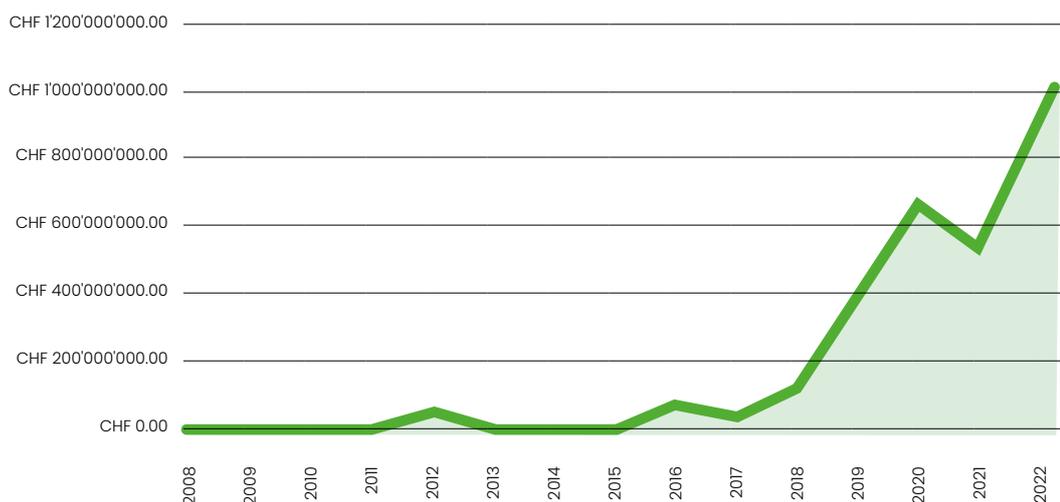


FIGURE 3 : Fonds levés annuellement par les start-ups cleantech en Suisse sur la période 2008/2023

2000-2005, L'ANTICHAMBRE CLEANTECH DE LA SCÈNE START-UP SUISSE

La cartographie présentée dans ce rapport porte sur la période 2000/2023. On pourrait s'étonner d'avoir démarré l'analyse avec l'année 2000 alors que les cleantech, en Suisse et en Europe de manière générale n'ont vraiment émergé qu'une décennie plus tard. Dans une période où la détection de signaux faibles pour anticiper l'avenir devient la norme, c'est simplement la curiosité qui a motivé de démarrer l'analyse à cette date. La finalité étant d'essayer de mieux comprendre l'historique du secteur et d'en tirer tout enseignement utile pour son développement, comme par exemple mieux comprendre les nouveaux domaines cleantech ou thématiques en émergence, telle que la durabilité.

Et donc, même si les chiffres antérieurs à 2006 sont marginaux (on dénote la création de 12 sociétés cleantech entre 2000 et 2005, ce qui lui vaut d'ailleurs le surnom d'antichambre

des cleantech), cette période et le profil de ces entreprises ont dévoilé des renseignements intéressants sur la genèse des start-ups cleantech en Suisse. Si l'on a pas pu déceler l'émergence d'un secteur particulier dans cette période, on constate néanmoins que la plupart des filières actuelles étaient déjà présentes (photovoltaïque, déchets, eau, ...). Il est également ressorti qu'il s'agissait clairement d'initiatives privées, lancées par quelques visionnaires à la pointe de leurs domaines respectifs, qui ont débroussaillé le terrain avec plus ou moins de succès. A noter aussi que les deux tiers de ces sociétés sont encore sur le marché à l'heure actuelle, parfois après passablement de rebondissements. Ces entreprises représentent une source de cas d'usages (use case) très intéressants à analyser. Le temps imparti pour la cartographie ne nous a pas permis d'investiguer plus sur le sujet, nous y reviendrons si l'occasion se présente.



FIGURE 4 : Nombre de start-ups par canton

LE FUTUR PALIER 2026/2030+... DOPÉ PAR LA DURABILITÉ ?

La dernière étape de développement de l'écosystème cleantech suisse est attendue à partir de 2026, on parle ainsi de «2025+» pour l'étape de déploiement à large échelle à l'international, sur des niches spécifiques.

Plus précisément, un palier significatif est pressenti pour 2026/2027 en lien direct avec la montée en puissance et la généralisation des exigences légales en termes de durabilité (reporting ESG/CSRD, ...). Si aujourd'hui ce sont les multinationales et les PME européennes qui sont directement concernées, demain (et demain est déjà aujourd'hui pour certains à l'image des sous-traitants de grands groupes), ce sera le tour des PME. Encore très (trop) peu de PME suisses ont réalisé le changement de paradigme à venir et l'impact que cela aura sur le fonctionnement de l'économie et de leurs activités.

Cette évolution représente des opportunités d'affaires gigantesques pour les start-ups, agiles par nature, pour développer et proposer aux entreprises des solutions et services en réponse à leur besoins croissants dans ce domaine, leur faciliter la tâche et leur permettre tout simplement de rester dans la course. Il y a déjà passablement de réflexions et d'activités sur cette thématique avec l'intégration de l'Intelligence Artificielle (IA) en particulier, comme nous le verrons également dans la répartition des entreprises dans la segmentation du portfolio.

Si la communication actuelle autour de la durabilité est centrée sur les Objectifs de Développement Durable (ODD), force est de constater que les start-ups (suissees en l'occurrence), ne communiquent que très peu avec ce vecteur. Dans l'optique de poser une mesure de référence sur cet axe, nous avons réservé une section plus loin dans le rapport où nous présentons le positionnement du portfolio des start-ups cleantech en matière d'ODD.

UNE CROISSANCE PAR PALIERS SUCCESSIFS

La croissance du nombre de start-ups cleantech sur la période analysée n'est pas constante et croit par palier, d'une durée d'environ 5 ans : 2006/2010, 2011/2015, 2016/2020 ainsi que 2021/2025 que nous vivons actuellement. On relève une corrélation entre ces paliers et l'occurrence d'événements majeurs à l'image de Fukushima, des accords de Paris ou encore de la loi sur la stratégie énergétique (figure 2).

A noter que le nombre de créations en 2023 (29) est largement en deçà de la moyenne de la période considérée (env. 50). Nous avons déjà expérimenté ce phénomène lors de la première édition de ce rapport (publié en 2017) où les chiffres de l'année 2016 révélaient une décroissance du nombre de créations pour cette année-là. La figure 2 montre que 5 ans plus tard les jeunes pousses de l'année d'analyse, pas encore visibles à cette époque, ont été recensées depuis soulignant un saut incrémental en 2016, début du 3e palier. Nous avons d'ailleurs prédit ce saut avec un maximum attendu pour 2017, en perspective de l'arrivée de la loi sur la transition énergétique... Et c'est exactement ce que nous attendons pour le 4e palier 2021/2025 avec l'arrivée de la loi fédérale Climat et Innovation (LCI)!

KIWI, UN NOUVEL OUTIL POUR LA SENSIBILISATION À LA DURABILITÉ

Pour appuyer cette dynamique et dans le cadre de sa mission de sensibilisation à la durabilité, CleantechAlps a codéveloppé, avec la Fondation The Ark, un outil d'auto-évaluation pour sensibiliser les start-ups à cette thématique. Cet outil sera déployé au niveau national, notamment avec Venturelab.

Aligné sur le besoin du terrain, cet outil a le potentiel d'évoluer vers une application à l'attention des scale-ups et des PME. Son objectif premier est de permettre aux start-ups de mettre le pied à l'étrier de la durabilité, dès leur création et de les aider à développer le réflexe de prise en compte systématique de la dimension durabilité dans les relations avec leurs futurs clients. Le but est que les fondateurs intègrent, dès le lancement de leur société, les notions qui découlent de la durabilité au sein de leurs équipes pour la conception de leurs produits, services et modèles d'affaires.

Cette action vise également à accélérer la transition vers une société plus durable tout en renforçant le tissu économique dans son ensemble.

The swiss contribution to achieving the Sustainable Development Goals

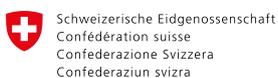
4th edition

SWISS CLEANTECH REPORT

ORDER YOUR COPY



www.swisscleantechreport.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Federal Office of Energy SFOE
Federal Office for the Environment FOEN



02

**Analyse de
l'écosystème
start-up suisse**

Nombre de start-ups par canton

Dans le cadre de cette étude, 615 start-ups ont été recensées et analysées sur la période 2000/2023 à partir des données publiques disponibles. Plus de 90 % sont encore actives. En complément, 208 start-ups (34 %) ont répondu à un questionnaire détaillé, permettant d'obtenir des informations de première main très précieuses. Les figures et statistiques marquées par un «*» sont issues de cet échantillon.

La comparaison des caractéristiques de cet échantillon avec le dataset complet (615 entreprises) a révélé qu'ils étaient très similaires dans leur composition. Des vérifications croisées sur plusieurs paramètres d'analyse confirment cette similarité, de sorte que les chiffres issus de l'analyse de cet échantillon peuvent être considérés, en première approximation, comme représentatifs de l'ensemble de l'écosystème entrepreneurial cleantech suisse. Des analyses plus poussées, par exemple au travers de séries d'interviews systématiques avec les acteurs concernés, pourraient être pertinentes si on cherchait à affiner la compréhension de l'un ou l'autre critère d'analyse spécifique. Nous n'attendons cependant pas de surprises qui auraient nécessité de poursuivre cette piste dans notre analyse.

Ce sont les cantons de Vaud (172) et de Zurich (160) qui font la course en tête en termes de nombre de start-ups cleantech (figure 4). Spontanément, en première lecture, on aurait tendance à expliquer ce classement par la présence des deux écoles polytechniques fédérales (EPFL, ETHZ) dans ces cantons et de leur contribution à la génération de spin-offs DeepTech.

L'analyse de l'origine des start-ups (figure 5) montre néanmoins que la réalité est plus complexe. Un peu plus de la moitié de ces jeunes pousses sont issues d'initiatives privées (55 %), le solde provient des instituts académiques tous confondus. Les deux EPF contribuent ensemble à hauteur de 28 % alors que les autres instituts académiques complètent le tableau avec 17 %.

Cela démontre un écosystème bien équilibré entre les secteurs privé et public dans la génération de start-ups cleantech et c'est sans doute une des forces de ce dernier. On avait déjà relevé une situation similaire pour ces répartitions (territoriale, origine) lors de l'analyse de 2017. On l'a vu, il serait donc réducteur et faux d'expliquer le boom des start-ups cleantech dans une région uniquement par la présence de l'une ou l'autre entité des EPF. La vitalité d'un écosystème vient de la combinaison d'une série de facteurs comme nous l'analysons plus bas.

Néanmoins, force est de constater que ces instituts à la renommée internationale participent à la force d'attraction des régions, essayons d'en comprendre le mécanisme. Apparemment cette renommée attire des privés qui désirent installer leur (future) société à proximité, essentiellement pour faciliter des collaborations, bénéficier de l'image mais aussi du dyna-

misme de l'écosystème proche. A noter que si l'ETHZ contribue à jouer un rôle d'aimant à talents sur la région zurichoise, l'impact de l'EPFL avec sa stratégie de hub régionaux bénéficie à toute la Suisse romande comme on le verra plus bas. Cette stratégie, initiée par les Présidents Patrick Aebischer dans un premier temps puis Martin Vetterli qui l'a encore renforcée, porte ses fruits sur cet aspect.

Une analyse plus fine des coulisses de ces deux régions leaders indique cependant que c'est plutôt une combinaison de facteurs et de conditions cadres, développés sur la durée, qui font qu'au final la dynamique prend et s'exprime comme ici par exemple, par la génération systématique de start-ups dans un domaine plutôt qu'un autre. Mais n'oublions pas que les PME représentent plus de 99 % du tissu économique suisse. Et donc que le succès et la prospérité réside aussi en la capacité d'une région à connecter ces jeunes pousses avec les PME et vice-versa. Cela peut se faire par exemple au travers de programmes thématiques particuliers et de mise à disposition de sites physiques et de ressources dédiées pour faciliter la réalisation de tests in situ, de pilotes industriels ou encore pour faciliter le déploiement de solutions à large échelle. Les exemples sont nombreux.

Le corollaire issu des chiffres de la figure 5 est que l'innovation n'est pas générée uniquement dans les centres académiques et que c'est la conjugaison avec le secteur privé qui permet d'assurer une telle dynamique. C'est une très belle illustration de cette chaîne de l'innovation en boucle, où l'innovation peut émerger à n'importe quel maillon et pas uniquement dans les instituts de recherche comme on a encore trop tendance à le véhiculer. C'est la combinaison et l'émulation public/privé qui alimente la dynamique d'innovation à l'échelle d'un territoire ou d'une nation.

Revenons aux chiffres, dans le groupe des cantons outsiders on retrouve quasiment tous les cantons de Suisse occidentale. Dans l'ordre décroissant : Berne (47), Valais (40), Genève (29), Fribourg (26), Neuchâtel (17), accompagnés du Tessin (20), d'Argovie (17) et de Zoug (17). Les autres cantons et régions comptent (encore) relativement peu de jeunes pousses dans les cleantech.

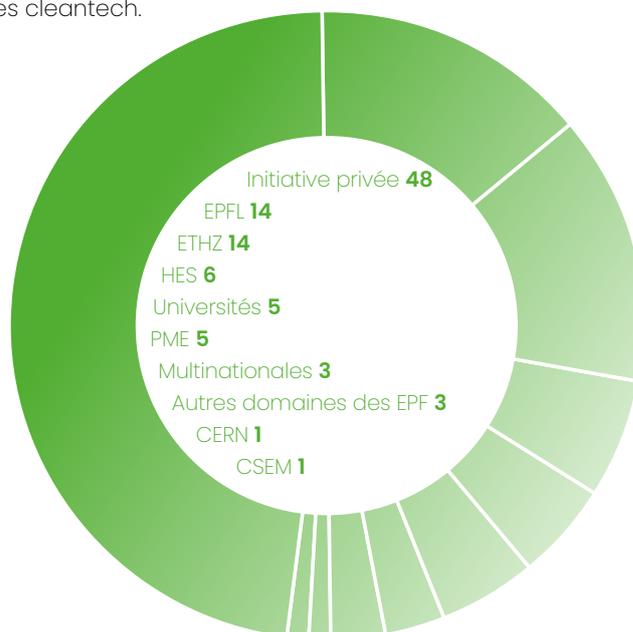


FIGURE 5 : Répartition des start-ups selon leur origine (*)

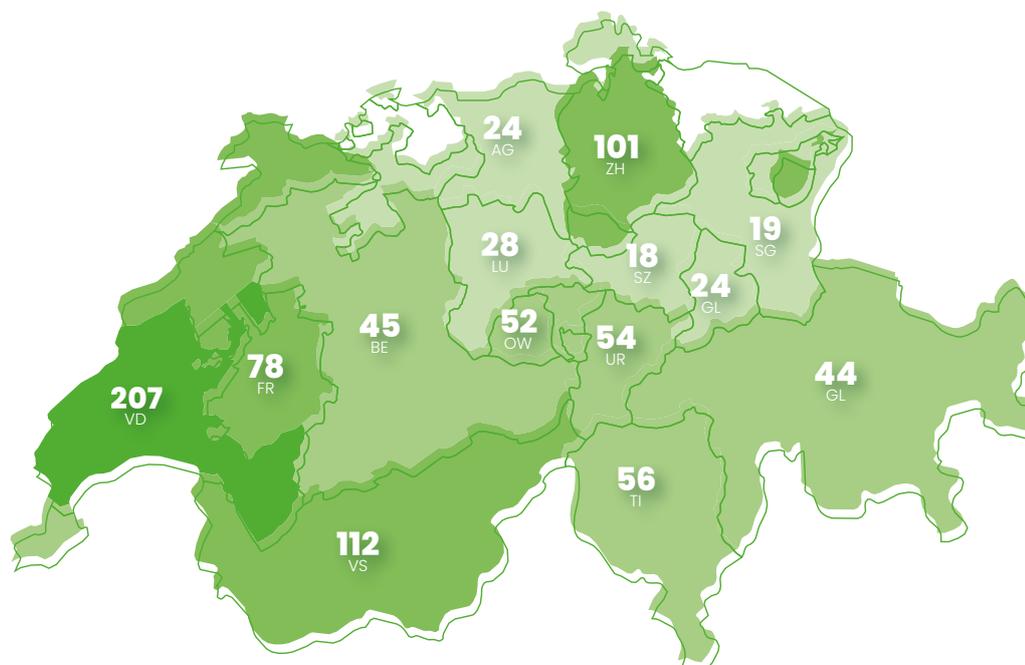


FIGURE 6 : Nombre relatif de création de start-ups rapporté au nombre d'habitants

LE VALAIS, UN USE CASE INTÉRESSANT

Il est intéressant de noter la position du Valais au 4e rang juste derrière Berne, avec un nombre de start-ups cleantech égal au quart des deux leaders, et ceci bien qu'il n'ait pas d'Université sur son territoire. C'est un bon exemple d'illustration du constat discuté précédemment. La vitalité de l'écosystème valaisan peut s'expliquer par la mise en place, avec la Fondation The Ark, d'une stratégie à long terme de soutien à l'innovation par ce canton il y a tout juste 20 ans. Cette fondation dont la mission est de « construire le Valais technologique et industriel de demain » est un projet de génération. Il apporte un soutien concret à l'innovation sur trois axes principaux, dont les sciences de l'ingénieur avec surtout l'énergie et l'environnement qui nous intéressent particulièrement ici.

La Fondation assure une cohérence sur le territoire pour les thématiques choisies (TIC, sciences de la vie et énergie) et s'appuie sur des sites répartis sur tout le canton, en particulier dans les villes majeures le long de la vallée du Rhône. Chaque site comportant au moins trois éléments déclencheurs (industrie, formation, entrepreneuriat). Ce concept avant-gardiste déployé dans ce canton en termes de stratégie d'innovation et de déploiement sur le terrain est d'ailleurs régulièrement cité en exemple par le Seco dans le cadre de la Nouvelle poli-

tique régionale (NPR). A noter aussi qu'en 2015 l'EPFL a ouvert une antenne en Valais sur le Campus Energypolis à Sion. Une suite logique de la stratégie de développement de The Ark initiée par l'ouverture d'une antenne sur le site de l'EPFL (EIP) à Ecublens en 2000 déjà, par CimArk son bras opérationnel.

DÉPLOYÉ PAR LA SUISSE OCCIDENTALE, LE MODÈLE CLEANTECHALPS PORTE SES FRUITS

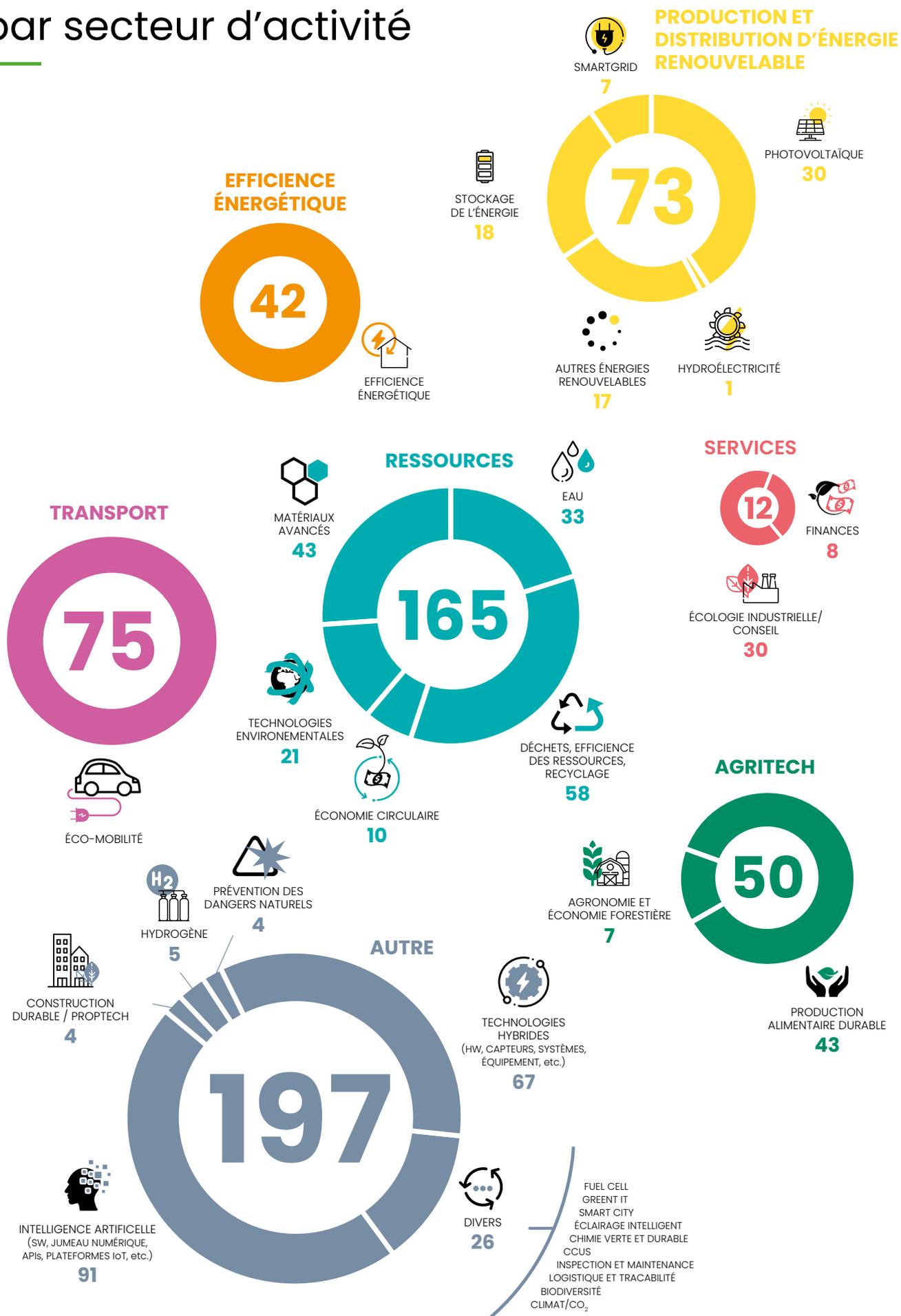
En croisant les chiffres ci-dessus avec les sources des start-ups, on décèle aussi une autre explication de la dynamique des cleantech en Suisse, et en particulier en Suisse occidentale. Cette dernière région observe effectivement un nombre de créations de start-ups sur-proportionnel par rapport à son nombre d'habitants ou de PIB.

Une bonne partie de l'explication réside dans les coulisses avec la combinaison d'un trio gagnant, formé par l'excellence de la recherche, du savoir-faire industriel (précision, qualité, fiabilité) et du soutien inconditionnel du secteur public. Un soutien public fort, organisé au travers de CleantechAlps, le cluster de la durabilité de Suisse occidentale qui a gagné ses lettres de noblesse et rayonne désormais largement au niveau national. C'est un acteur neutre, qui assure la cohérence du tout et surtout qui a su gagner la confiance des acteurs de l'écosystème, du fondateur de

start-up au directeur de multinationale, en passant par les représentants des instituts de recherche, les directeurs d'offices cantonaux et fédéraux ou encore les politiques. Sa force principale réside dans son expertise de l'écosystème et sa proximité avec les entreprises. Combiné avec sa connaissance intrinsèque des coulisses et du fonctionnement de chacun de ces acteurs, CleantechAlps a la capacité de les rassembler autour d'opportunités exploitées au bénéfice de chacun. Mis en place par les cantons de Suisse occidentale en 2010, c'est depuis le Campus Energypolis où il est basé que CleantechAlps déploie ses activités. Situé au cœur de ce campus où le développement des énergies renouvelables et la décarbonation de l'industrie sont des axes prioritaires, la tâche est naturellement facilitée.

La figure 6 représente le nombre de créations de start-ups rapporté au nombre d'habitants. Le canton de Vaud continue à détenir la palme avec 2 fois plus de création que le groupe des poursuivants (Zoug, Appenzell RI, Valais, Jura, Zurich et Neuchâtel), ayant lui-même 2 fois plus de création que le 3e groupe formé par le Tessin, Genève, Uri et Obwald. Fribourg étant intercalé entre le 2e et le 3e groupe avec tous les ingrédients pour rejoindre le 2e groupe.

Répartition des start-ups par secteur d'activité



Cette section présente l'analyse approfondie du portfolio des start-ups de l'écosystème suisse (figure page précédente) selon la segmentation retenue et présentée en introduction. La première analyse détaillée de l'écosystème publiée en 2017 représente une base de comparaison intéressante pour mesurer l'évolution du secteur et des sous-secteurs.

A noter aussi en préambule qu'il résulte de la diversité des applications cleantech que les chiffres de sociétés dans chaque sous-catégorie sont relativement faibles dans l'absolu, ce qui ne leur confère pas de valeur scientifique du point de vue statistique. En revanche, ils renseignent de manière qualitative la dynamique intrinsèque de chacun des secteurs et sous-secteurs. Ceci d'autant plus que dans ce rapport, une start-up n'est considérée que dans sa catégorie principale pour écarter un double comptage et éviter de la confusion dans les chiffres. Dans la réalité, il y a beaucoup plus de start-ups actives dans chaque catégorie ce qui renforce les observations partagées dans cette section.

Les secteurs « Autre » (intelligence artificielle, technologies hybrides, hydrogène, prévention des dangers naturels et divers) et « Ressources » (valorisation des déchets, matériaux avancés, eau, technologies environnementale et économie circulaire) dominent, en termes de nombre de start-ups, devant les secteurs des transports. Presque un tiers (197) start-ups sont classées dans le secteur « Autre » dont l'analyse de détail est présentée un peu plus loin, tandis qu'un bon quart (165) sont classées dans le secteur des ressources, qui est le 2e en importance dans tous les cantons.

D'une manière générale, à l'image de l'année 2011, 2017 et 2021 peuvent aussi être considérées comme des années charnières dans le développement de l'écosystème des start-ups cleantech en Suisse en raison du grand nombre de jeunes pousses créées ces années-là. En analysant les sous-catégories de manière plus fine, on peut voir les tendances suivantes se dessiner :

- Intelligence artificielle (logiciels, Apps) et technologies hybrides (capteurs, IoT)
- Eco-mobilité
- Valorisation des déchets et économie circulaire
- Agritech (production alimentaire durable)
- Matériaux avancés
- Efficience énergétique

L'EAU ET LE PHOTOVOLTAÏQUE MAINTIENNENT LEUR CROISSANCE

Les secteurs de l'eau et du photovoltaïque continuent leur croissance depuis notre dernière analyse en 2017, pour arriver à une trentaine de start-ups dans chacun de ces secteurs, 33 et 30 respectivement. Le photovoltaïque a connu deux pics, l'un en 2007 et le second en 2015. Du côté de l'eau, on constate une croissance continue avec un nombre de créations relativement constant par année, signe de la difficulté d'apporter une innovation de rupture à vocation industrielle dans ce secteur extrêmement concurrentiel.

L'ÉCOMOBILITÉ, L'EFFICIENCE ÉNERGÉTIQUE, LES AUTRES ÉNERGIES RENOUVELABLES ET LES TECHNIQUES ENVIRONNEMENTALES DOUBLENT... ET MÊME PLUS

Le nombre de start-ups dans ces 4 secteurs a plus que doublé depuis 2017, année marquant un palier significatif dans la croissance du secteur. Du côté de la mobilité, on observe depuis 2008 une moyenne d'au moins 3 start-ups créées chaque année avec un pic en 2014 (8). C'est sans surprise que les années avec le plus grand nombre de créations de start-up dans le domaine de l'efficience énergétique se situent entre 2017 et 2022, un domaine plus que jamais d'actualité dont la dynamique s'est renforcée avec l'acceptation de la loi sur l'énergie.

La croissance des « autres » énergies renouvelables (biomasse, géothermie, ...) ainsi que les technologies environnementales (air, sol) est toute relative. Dans l'absolu, le potentiel de nouvelles solutions innovantes avec un potentiel de développement industriel rapide dans ces domaines est faible. Ces sous-secteurs restent les parents pauvres des cleantech malgré de très intéressantes sociétés comme Distran, Plair, NanoCleanAir ou encore Sparrow Analytics qui montrent la voie. Ces dernières sont néanmoins prétéritées par le fait que le sol ou l'air par exemple, n'ont pas (encore) de valeur marchande. Leur dégradation est une externalité économique qui n'est pas prise en compte. Cela changera du moment où la santé publique sera plus touchée (qualité de l'air), on le voit déjà en Chine par exemple.

Idem pour la qualité des sols où une société comme Medu-soil (voir portrait), qui propose une sorte de ciment naturel à base de micro-organismes pour stabiliser les sols et les fondations, pourrait bien ouvrir une piste pour le développement de ce secteur. Et ceci tout simplement parce que cette technologie permet de réduire la pollution du domaine de la construction. Un secteur qui voit augmenter la pression sur l'impact environnemental de ses activités et qui est donc friand de solutions. Cet exemple est une transition parfaite pour commenter les prochains segments dont les nouveaux matériaux font partie.

« L'industrie suisse des cleantech a besoin d'un écosystème qui fonctionne et de conditions-cadres réglementaires adéquates pour contribuer à un net zéro »

— Marcel Winter, Co-président de swisscleantech & CEO d'AFRY Suisse



LA PRODUCTION ALIMENTAIRE DURABLE, LES MATÉRIAUX AVANCÉS, LA VALORISATION DES DÉCHETS, LE STOCKAGE D'ÉNERGIE SUR LA VOIE D'UNE FORTE CROISSANCE

Pour ces quatre catégories, le nombre de start-up dans ces domaines a explosé depuis 2017, passant respectivement de 3 à 43, de 8 à 43, de 21 à 58 et de 4 à 18. Rien d'étonnant pour le secteur de la production alimentaire durable. En effet, la volonté de revoir les modes de production, de distribution et de consommation dans le monde de l'alimentation est de plus en plus importante voir même devenu incontournable pour les producteurs sous pressions des consommateurs.

Pour les matériaux, leur activité renforcée est liée notamment aux objectifs d'efficacité énergétique dans le bâtiment et à l'économie circulaire. Concernant la gestion des déchets le nombre de start-ups a plus que doublé sur cette période pour atteindre 58 sociétés. C'est le reflet d'un secteur en forte progression en particulier grâce au déploiement de l'économie circulaire. Jusque-là, la valorisation des déchets était souvent considérée uniquement sur son aspect traditionnel de recyclage des matières. On faisait dans la foulée aussi l'amalgame entre l'économie circulaire et le recyclage. Si ce n'est pas fondamentalement faux, c'est néanmoins extrêmement réducteur.

En effet, **l'économie circulaire** est une approche qui vise à transformer l'économie traditionnellement linéaire (extraction, production, utilisation, destruction) vers une économie en boucle avec réutilisation des matières premières à chaque étape. C'est surtout un changement de paradigme qui prend en compte le produit, de sa création à son élimination d'où l'expression « du berceau à la tombe ». La véritable économie circulaire s'appuie sur la règle des 5R (refuser, réduire, réutiliser, recycler, transformer/composter). **La compréhension de la profondeur de ce mouvement est la base pour évoluer vers une véritable société plus durable.**

Faiblement représenté en 2017, le secteur du stockage est devenu, comme anticipé, un thème central, avec l'essor des énergies renouvelables et la recherche de solutions pour décaler l'utilisation de l'énergie dans le temps. Les plus grands défis de ce secteur sont liés à la gestion des batteries (Battery Management System - BMS), à l'augmentation de leur capacité et leur recyclage, sans parler des solutions de stockage saisonnier.

Cependant, l'industrie du stockage et des batteries est particulière. En effet on a une émergence de nouvelles sociétés comme Librec, Libattion, Evolium, ... qui viennent compléter le tissu de sociétés plus anciennes qui se réinventent ou qui se renouvellent. Ces sociétés, telle que Leclanché pour n'en nommer qu'une, ne sont pas des start-ups en raison de leur ancienneté. En revanche, leurs modèles d'affaires, leurs stratégies de gestion et de développement ainsi que leurs modes de financement sont très similaires.

Cet éclairage illustre encore une fois de plus la complexité du monde des cleantech pour lequel il faut rester prudent quand il s'agit d'analyser un secteur ou une catégorie particulière ou de se prononcer sur des tendances. Faire un pas en arrière, prendre le recul nécessaire et identifier les points de référence est par conséquent très souvent nécessaire afin d'éviter des raccourcis d'analyse qui pourraient être peu représentatifs, voire trompeurs. On reviendra certainement sur ce secteur avec une publication spécifique.

LES TECHNOLOGIES HYBRIDES EXPLOSENT

La contribution des technologies digitales est révélée par la catégorie jadis décrite comme les technologies « facilitatrices » (enabling technologies). Ce segment a littéralement explosé depuis 2017 en partant de 30 sociétés à plus de 150 fin 2023 avec une évolution vers deux catégories majeures qui sont les technologies hybrides (67) et l'intelligence artificielle (91).

Différentes sous-catégories émergentes mais sous-critiques à l'heure actuelle, viennent compléter le tableau comme la construction durable et les proptech, la chimie verte et durable, la logistique et la traçabilité, les piles à combustible, le green IT, les smart cities et l'éclairage intelligent, le CCUS (capture, utilisation et stockage du CO₂), l'hydrogène, la biodiversité ou encore l'inspection et la maintenance d'ouvrages ou d'équipement. Ces applications sont toutes regroupées dans la catégorie « divers » en attendant qu'une masse critique soit atteinte pour les considérer en tant que sous-secteur indépendant.

Les technologies hybrides regroupent principalement les solutions comportant du Hardware (capteurs, systèmes, équipements, etc.). L'intelligence artificielle comprend quant à elle les solutions logicielles, à l'image des applications s'appuyant sur l'internet des objets (IoT), les jumeaux digitaux, les interfaces de programmation d'applications (API), les plateformes d'analyses et de visualisation des données ou de trading (certificats, ...), etc.

Et pour terminer les dangers naturels, une catégorie qui a doublé en passant de 2 à 4 start-ups. Une progression très faible en absolu qui s'explique par un business qui est bien maîtrisé par les PME. C'est un domaine où, mis à part des logiciels de simulations (souvent des solutions privatives et donc gérées au sein de bureaux d'ingénieurs non comptabilisés dans notre étude), les innovations sont souvent liées à des infrastructures et exigent beaucoup de temps et d'investissements avant une mise sur le marché (tests grandeur nature). C'est un pré-requis que les start-ups ont de la peine à remplir...

LES SMART GRIDS, LES SERVICES, L'AGRONOMIE ET L'ÉCONOMIE FORESTIÈRE EN RETRAIT

Émergents en 2017, ces deux premiers domaines sont encore peu représentés dans ce panorama et ont même perdu des places par rapport à 2017 (7 start-ups pour chacun à ce jour et 13 et 10 en 2017). Quant aux services, ils sont passés de 5 à 12 start-ups depuis 2017. Une fois encore, il serait faux de considérer ces secteurs comme peu dynamiques. Mis à part pour les smart grids (et encore), les jeunes entreprises actives dans ces domaines ne remplissent tout simplement pas (encore) les critères d'éligibilité que nous avons choisis pour qu'elles soient considérées comme des start-ups deeptech. En effet, les entreprises de service ont peu de dimension technologique et un potentiel de croissance plus faible, de facto elles ne correspondent pas aux catégories ciblées.

L'IA risque néanmoins de bousculer rapidement l'état actuel du domaine des services et de transformer les modèles d'affaires. Des sociétés déployant une activité traditionnelle de conseils pourraient proposer des services tels que des mesures d'impacts pour des projets (reforestation, exploitation minière, etc...) à travers une plateforme web exploitant par exemple les données satellites. Le cas échéant, ces sociétés viendront rapidement renforcer la catégorie intelligence artificielle discutée plus haut pour des applications dans les sous-segments discutés ici.

Encore une fois, le monde des cleantech est complexe car ce n'est pas une branche industrielle en tant que telle et souvent à la croisée d'autres domaines. Il s'agit de toujours rester prudent lors de l'analyse d'un secteur, d'une catégorie particulière ou encore d'une tendance.

Agritech



Matériaux avancés



Stockage d'énergie



Autre

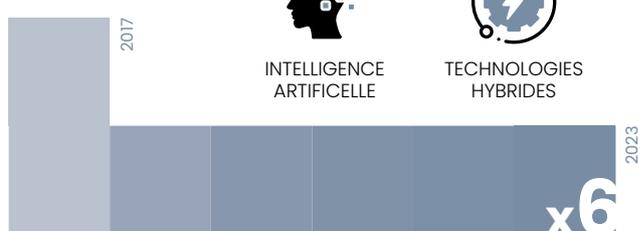


FIGURE 7 : Secteurs émergents

« La valorisation de la biomasse est un enjeu économique, sociétal et environnemental majeur. Les cleantech fribourgeoises sont fières de contribuer à la recherche et l'implémentation de solutions novatrices. »

— Jerry Krattiger, Directeur général de la Promotion économique du canton de Fribourg



MARCHÉS VISÉS

Parmi les 208 start-ups ayant répondu à notre enquête, 181 d'entre-elles (84 %), contre 72 % en 2017, indiquent une ambition de développement international et donc des marchés cibles à l'étranger.

La Suisse reste le marché prioritaire avec 87 % des start-ups qui profitent de ce marché intérieur comme marché de démonstration pour développer les marchés étrangers.

Trois pays représentent les principaux marchés pour les start-ups cleantech suisses, deux pays voisins (l'Allemagne et la France) et un pays d'outre Atlantique (USA).

Au niveau international, l'Europe reste de loin le marché le plus important (84 %), devant l'Amérique du Nord (37 %) et l'Asie (27 %).

En Europe, les pays limitrophes sont les cibles privilégiées avec l'Allemagne en tête (64 %) qui marque une progression de plus de 40 % d'intérêts depuis 2017. Suivent la France (49 %), l'Autriche et l'Italie (31 %). La Grande Bretagne (30 %) est le 5^e pays européen en termes d'intérêt.

Le marché d'exportation des start-ups cleantech suisses se concentre sur 41 pays, 7 régions (Europe, Amérique du Nord, Asie, Moyen-Orient, Afrique, Amérique latine et Australie) et 2 sous-régions (Europe de l'Est et du Nord).

L'Afrique (9 %), l'Amérique latine (9 %) et l'Australie (8 %) ont un pourcentage similaire d'intérêt pour l'exportation des cleantech suisse.

L'avenir de la transition climatique dépend de notre capacité à réinventer notre relation à l'énergie en exploitant la technologie pour atteindre cet objectif.

— Assia Garbinato, Directrice Digital et Innovation, Romande Energie SA

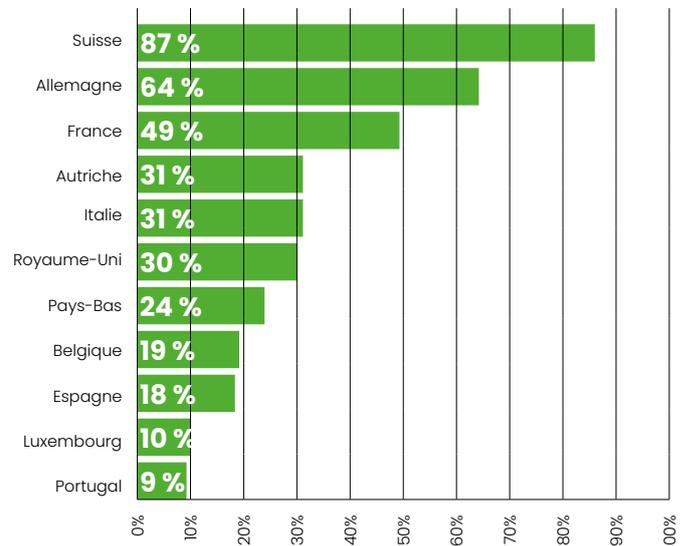


FIGURE 8 : Intérêts pour l'Europe (*)

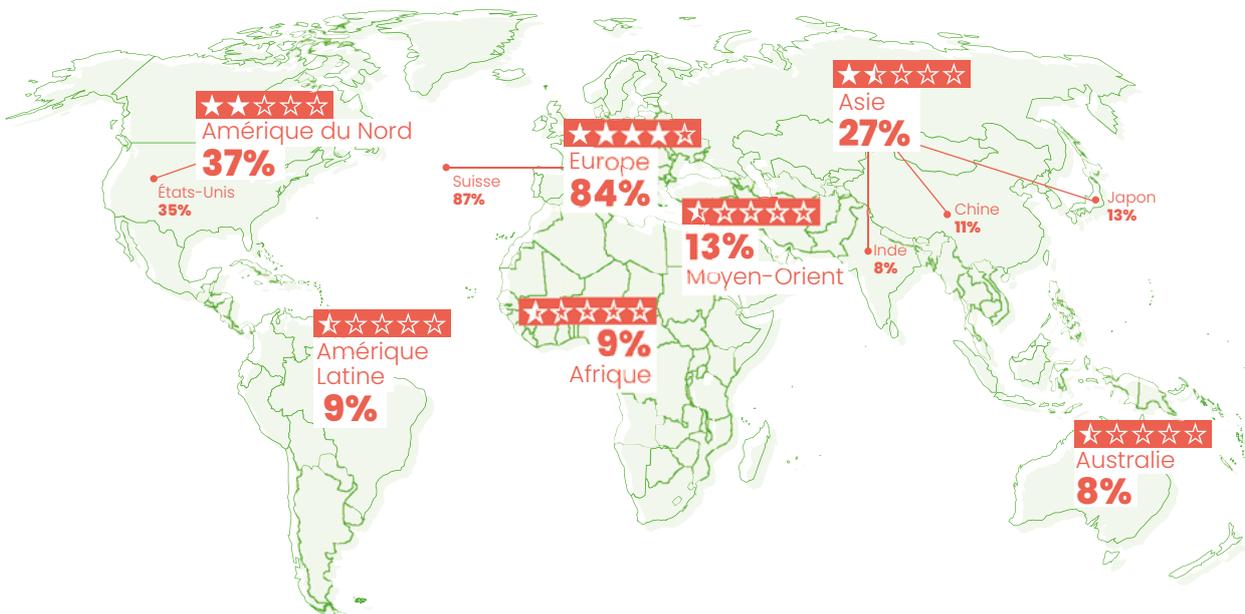


FIGURE 9 : Marchés visés par les start-up cleantech suisses (*)

CHIFFRES D'AFFAIRES

Dans la perspective de donner une mesure complète de l'état de santé de l'écosystème le pouls des entreprises a été pris en leur demandant comment elles envisageaient l'avenir au travers de l'évolution de leurs chiffres d'affaires.

A cette question, un tiers des CEO ont annoncé une hausse pour 2023 par rapport à l'exercice précédent, les autres misaient sur un chiffre stable et aucun sur une baisse. Cela est le résultat opposé à la situation de 2015, respectivement 2017, où les CEO étaient plus optimistes avec un peu plus de la moitié (53 % et 56 %) qui misaient sur une hausse et un tiers (37 % et 38 %) pour une stabilité. Le solde (10 % et 6 %) s'attendait à une baisse de leur chiffre d'affaires pour l'année à venir.

Si en 2017, la répartition des chiffres d'affaires était de 28 % au niveau local et de 45 % et 27 % respectivement pour le national et l'international, en 2023 le curseur s'est déplacé sur l'international avec 55 % des réponses, 29 % pour le niveau national et 16 % localement.

La répartition des chiffres d'affaires 2022 des start-ups cleantech est représentée dans la figure 10. On y relève que :

- Environ les deux tiers (63 %) des start-ups ont eu un chiffre d'affaires inférieur à 500kCHF. Cette catégorie est aussi celle qui annonce un chiffre d'affaires stable sur la prochaine période.
- Un tiers du portfolio se répartit par tranche d'environ 10 % des start-ups sur des chiffre d'affaires compris entre 500kCHF/1 Mio, respectivement 1 et 2 Mio, ainsi qu'entre 2 et 5 Mio.
- Le solde (4 %) a atteint un chiffre d'affaires compris entre 5 et 10 Mio, respectivement entre 20 et 50 Mio.

L'évolution de ces chiffres confirment pleinement la vision présentée précédemment avec le développement prioritaire des affaires à l'international. Cette analyse indique également une maturité du portfolio avec l'émergence d'une cohorte de scale-ups qui visent des marchés internationaux et tablent sur une augmentation de leurs chiffres d'affaires.

Ce constat est rassurant. On constate que les start-ups ont mûri tant au niveau de la gouvernance que sur celui des technologies (voir aussi plus loin l'analyse des TRL). Elles maîtrisent mieux la dynamique des marchés étrangers que dans la période précédente.

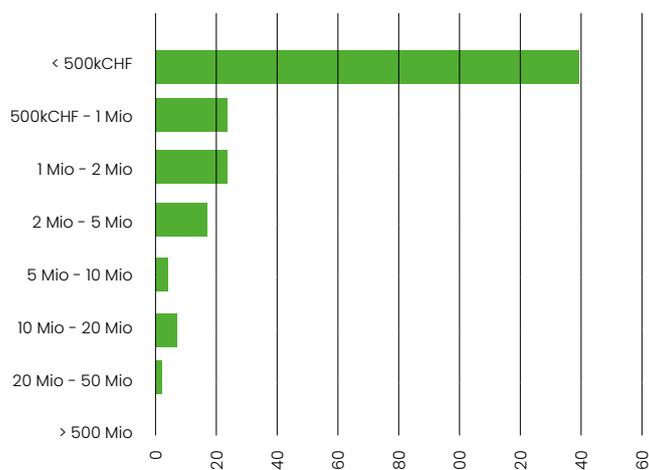


FIGURE 10 : Répartition des chiffres d'affaires 2022 des start-ups cleantech (*)

« Les Cleantech sont devenues incontournables pour assurer «La Transition Energétique» et chaque initiative petite ou grande est bénéfique pour une amélioration rapide et maîtrisée de notre manière de consommer. »

— Patrick Houlmann, Expert indépendant, membre du comité d'experts de CleantechAlps



MATURITÉ DES TECHNOLOGIES DU PORTFOLIO

Pour évaluer la maturité du portfolio des start-ups cleantech, nous avons demandé aux entreprises d'indiquer le niveau de maturité de leur produit principal sur l'échelle des TRL et de répéter l'information sur les autres produits éventuels de leur offre.

L'échelle TRL (en anglais Technology Readiness Level, qui peut se traduire par niveau de maturité technologique) est un système de mesure employé pour évaluer le niveau de maturité d'une technologie (matériel, composants, etc.). L'échelle TRL a été imaginée par la Nasa en vue de gérer le risque technologique de ses programmes.

Cette notion s'est depuis largement diffusée dans le monde et fait office de référence pour évaluer le degré de maturité de projets, technologies ou solutions dans le domaine de l'innovation. Cette échelle commence avec l'observation et la description de principes de base (1) jusqu'à l'application réelle d'une technologie (9)

- TRL 1 – Principes de base observés et décrits.
- TRL 2 – Concept technologique et/ou application formulés.
- TRL 3 – Preuve analytique ou expérimentale des principales fonctions et/ou caractéristiques du concept
- TRL 4 – Validation de composants et/ou de maquettes en laboratoire.
- TRL 5 – Validation de composants et/ou de maquettes en environnement représentatif
- TRL 6 – Démonstration d'un prototype ou d'un modèle de système/ sous-système dans un environnement représentatif
- TRL 7 – Démonstration d'un prototype du système dans un environnement opérationnel.
- TRL 8 – Système réel achevé et qualifié par des tests et des démonstrations
- TRL 9 – Système réel qualifié par des missions opérationnelles réussies.

L'analyse du portefeuille des start-ups cleantech à l'aide de l'échelle TRL révèle que la moitié des entreprises annoncent disposer d'un système éprouvé dans un environnement opérationnel (TRL 9), le plus haut degré de l'échelle de maturité.

Les trois quarts (74 %) des start-ups proposent des technologies ou des produits qui sont dans le tiers supérieur en termes de l'échelle d'évaluation (TRL 7 à 9), ce qui signifie qu'ils disposent au minimum de prototypes de démonstration dans un environnement opérationnel.

La répartition du portfolio est représentée dans la figure 11 :

- La plupart des technologies utilisées dans les secteurs du photovoltaïque, de l'eau et de l'IA ont le plus haut niveau de maturité avec un système TRL 9
- L'écomobilité est le secteur technologique avec les niveaux de maturité les plus divers, avec un spectre allant du TRL 3 au TRL 9.
- La production alimentaire durable et l'IA occupent la deuxième place dans le spectre du développement technologique, avec 6 TRL différents.
- En moyenne, la jeune filière de l'hydrogène montre sans surprise le plus faible niveau de développement technologique (TRL 4).

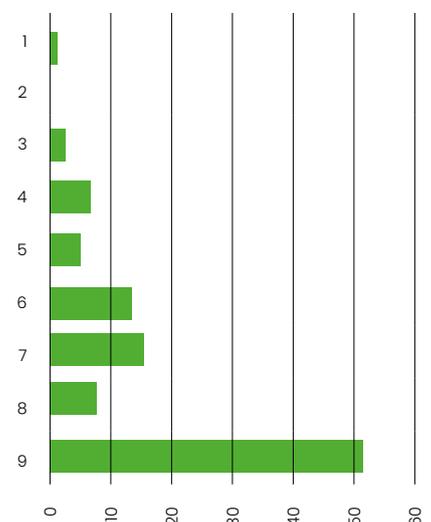


FIGURE 11: Degré de maturité du portfolio de start-up cleantech suisses (TRL) (*)

CARACTÉRISTIQUES DES FONDATEURS

Les fondateurs de start-ups sont issus de 40 nationalités différentes. Dans l'ensemble, la nationalité dominante est la Suisse (44 %), suivie des pays voisins tels que la France (11 %), l'Allemagne (9 %), l'Italie (7 %) alors que le reste de l'Europe correspond à 22 % des fondateurs et que ceux venant des autres continents représentent à peine un sixième.

Un tiers des start-ups ont déclaré avoir un professeur impliqué dans leur entreprise. Dans 44 % des réponses, les professeurs font partie du conseil consultatif ou scientifique et dans un quart des cas, les professeurs ont des parts dans l'entreprise

Le nombre de femmes parmi les employés est en croissance constante et représente 30 % fin 2023.

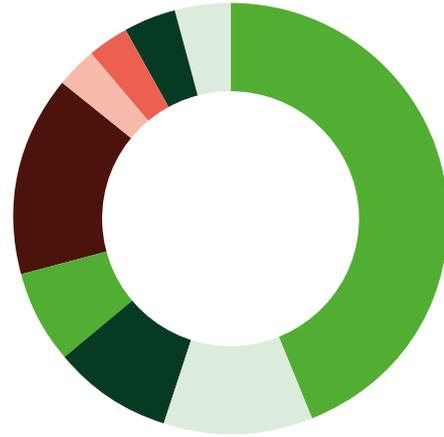


FIGURE 12 : Nationalité des fondateurs (*)

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Pour un quart des start-ups, la propriété intellectuelle appartient à un institut de recherche. Parmi elles, deux tiers sont satisfaites avec les conditions négociées avec l'office de transfert de technologie de l'institut (OTT). La majorité d'entre elles (92 %) estiment cette propriété intellectuelle pertinente pour leur activité.

Deux sociétés sur trois ont développé leur propre IP ou déposé des brevets supplémentaires à ceux des instituts pour lesquels ils bénéficient de licences.



FIGURE 13 : Propriété de l'IP (*)



FIGURE 14 : Degré de satisfaction avec l'office de transfert de technologie (*)

Sans surprise, les spin-off des instituts académiques (59 %) sont plus nombreuses à posséder de l'IP que celles dont l'origine est privée (41 %). Cela s'explique en grande partie par la culture, la stratégie et d'éventuelles mesures de reporting du côté des instituts qui déposent systématiquement des demandes de brevet sur leurs développements. Ils négocient par la suite l'utilisation de ces droits avec la start-up ou d'autres intéressés le cas échéant. En raison des coûts engendrés par la démarche à termes, les privés sont plus parcimonieux dans cette approche.

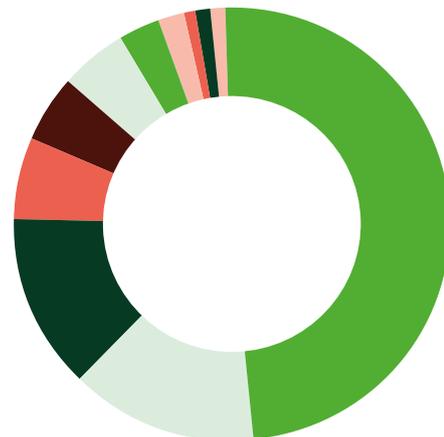
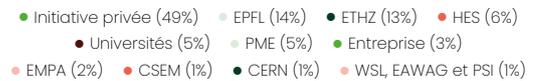


FIGURE 15 : Répartition de l'IP selon l'origine de la start-up (*)

● <10 EPT (63%) ● 10-50 EPT (29%) ● 50-250 EPT (7%) ● >250 EPT (1%)

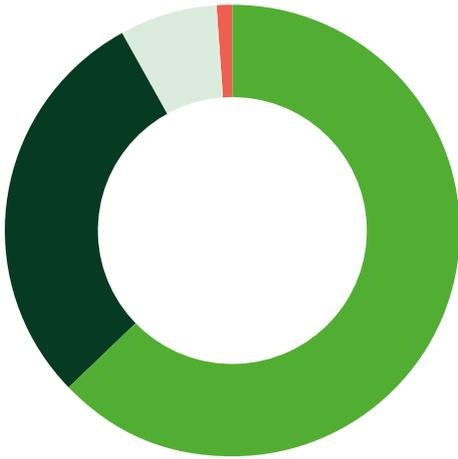


FIGURE 16 : Pourcentage de start-up par nombre d'employés plein temps (*)

ÉVOLUTION ET RÉPARTITION DU NOMBRE D'EMPLOYÉS (PLEIN TEMPS)

Sans surprise, au pays des PME, deux tiers des start-ups ont moins de 10 employés plein temps (EPT). La proportion d'entreprises dans la fourchette de 10 à 50 EPT atteint 29 % alors que la tranche 50 à 250 EPT compte pour 7 %. La part des sociétés de plus de 250 employés est de 1 %!

L'évolution du nombre d'EPT en fonction de la date de fondation de la société est représentée dans la figure ci-dessous. Si on dénote une augmentation du nombre de sociétés de taille moyenne après 3 à 5 ans (10 à 50 EPT), ce qui révèle l'émergence d'une cohorte de scale-ups toujours plus importante, il reste difficile de tirer des conclusions plus précises sur les facteurs qui impactent la croissance de ces entreprises avec les fourchettes de chiffres disponibles. Une étude basée sur le nombre précis d'employés permettrait de mieux cerner cet aspect.

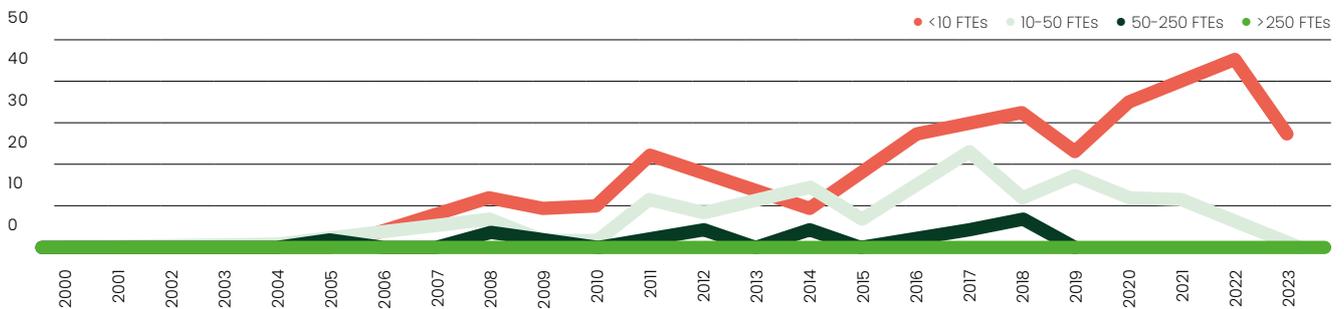


FIGURE 17 : Nombre d'EPT en fonction de la date de création de la start-up (*)

QUELS BESOINS EXPRIMENT LES START-UPS ?

L'enquête réalisée a permis d'identifier les cinq besoins actuels des start-ups dans le domaine des cleantech qui sont illustrés dans la figure 18.

Si ce sont les mêmes besoins qu'en 2017 qui arrivent en tête, les priorités ont changé sauf pour les investissements qui restent numéro un sans surprise. Ce besoin est exprimé par presque deux sociétés sur trois (59 %), contre une sur trois précédemment (36 %).

En deuxième position est citée la recherche de partenaires stratégiques avec 45 % d'intérêts contre 13 % en 2017. En troisième position c'est l'identification et mise en contact avec des partenaires clés ou des clients qui retient l'attention, lui aussi avec plus de 40 % (43 % contre 22 % en 2017). En 4e position est citée le partenariat avec des autorités publiques qui passe de la dernière position avec 3 % à plus de 20 %.

Ces trois derniers besoins indiquent clairement la maturité qu'ont atteint les acteurs de l'écosystème en recherchant activement des partenaires pour réaliser des pilotes, démontrer la fiabilité de leurs technologies et lancer l'industrialisation. Ceci juste avant de pouvoir déployer ces solutions à plus grande échelle.

Quasiment aucun autre besoin n'a été relevé de manière récurrente dans la cohorte questionnée, au contraire de 2017 où les acteurs étaient demandeurs de plus de centralisation et de clarté sur les offres de soutien. Ils demandaient également un appui sur l'orientation dans l'écosystème, ou encore plus de support administratif du côté des incubateurs ou de l'administration publique pour réduire les coûts de démarrage d'une entreprise.

Tous ces éléments confirment que l'écosystème s'est consolidé et que la dynamique a pris. C'est le résultat d'un travail sur la durée de tous les acteurs, tant privés que publics. Si tout semble être sous contrôle, certains signes indiquent que le marché évolue vite et il s'agit de ne pas s'endormir et d'anticiper les besoins futurs.

Un signal faible qui confirme ce sentiment est clairement exprimé par le 5e besoin qui traite de l'augmentation des

possibilités de réseautage. Ce besoin a triplé depuis 2017 et souligne la vitesse d'évolution du marché qui nécessite de nouvelles réponses. Faire évoluer en continu les possibilités de réseautage avec les cercles concernés est une réponse à ce défi.

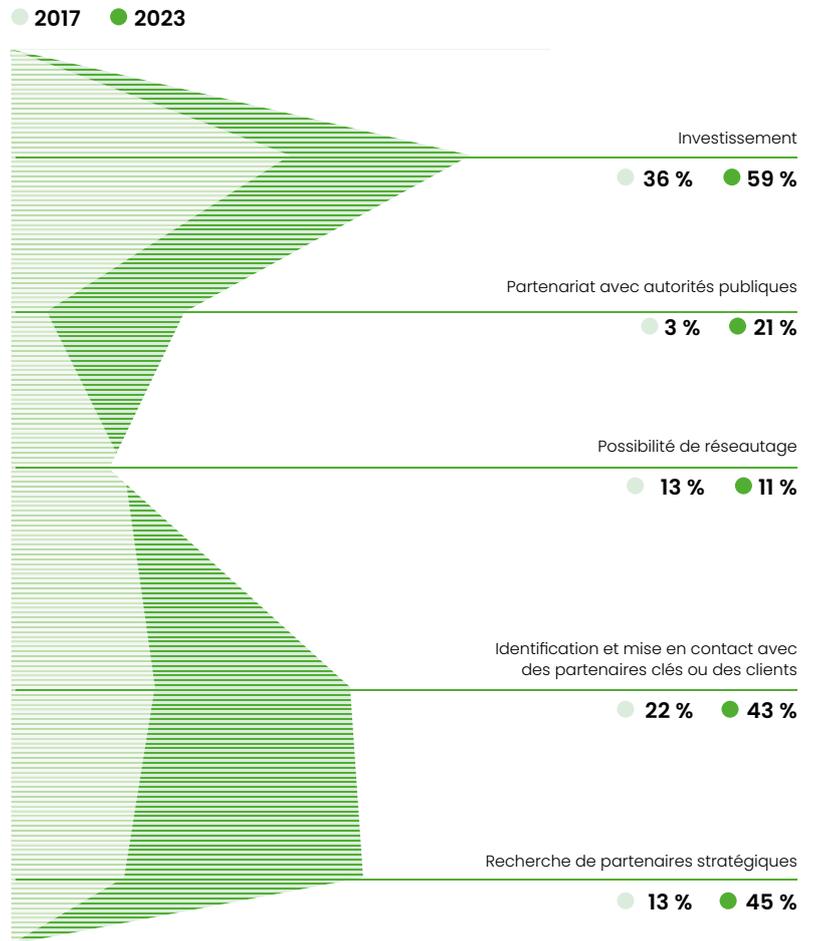


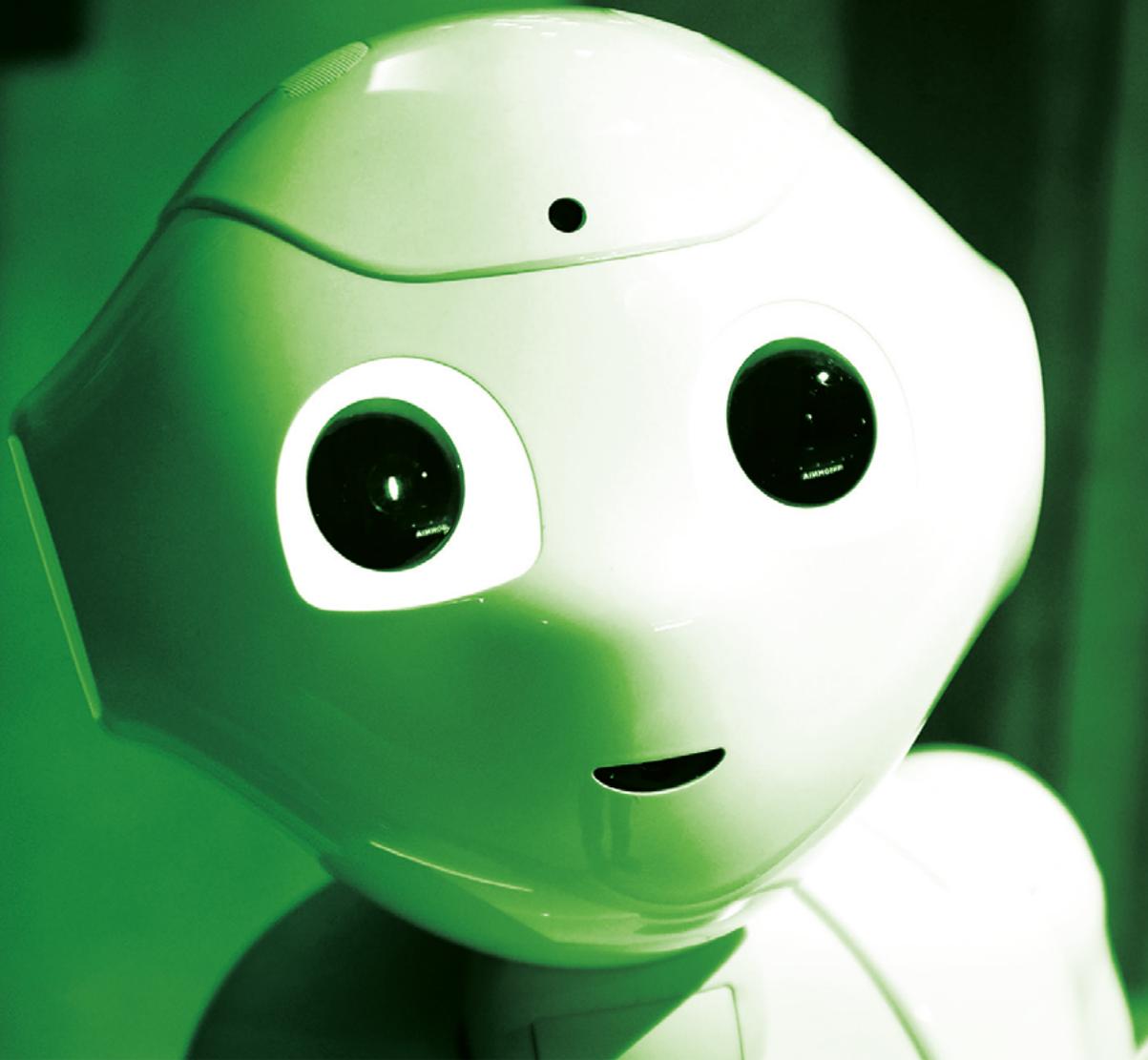
FIGURE 18 : Comparaison des besoins des start-ups cleantech en 2017 et 2023 (*)

« L'innovation est notre meilleur atout pour bâtir un avenir où la transition énergétique, la protection de l'environnement et la création d'emplois se conjuguent harmonieusement. »

— Sylvia Marra,
Responsable
Transformation et
innovation, OIKEN



EMBRACE FUTURE NOW



Fostering
qualitative
growth

155
deals done

45
companies
funded

4
funds

2'700
jobs created

www.alpana-ventures.ch

ALPANA >
VENTURES

Objectifs de développement durable (ODD)

On en a déjà parlé, l'intégration de toutes les facettes de la durabilité va bouleverser l'économie de demain. Les Objectifs de Développement Durables (ODD) représentent un référentiel incontournable pour accompagner, de manière cohérente et concertée, la transition vers une société plus durable. Avant d'analyser l'écosystème des start-ups cleantech sous cet angle, rappelons brièvement ce que sont ces ODD qui sont d'ailleurs déjà une réalité en Suisse comme cela est souligné dans le Swiss Cleantech Report.

Les ODD font référence à un ensemble de dix-sept objectifs établis par les États membres des Nations Unies. Ils constituent le cadre de référence du développement durable à l'échelle mondiale. Ils poursuivent la voie ouverte par les Millenium Goals de la période précédente. Ces objectifs sont regroupés au sein de l'Agenda 2030, un plan d'action adopté par l'ONU en septembre 2015 après deux années de négociations impliquant les gouvernements et la société civile. L'Agenda 2030 définit des cibles à atteindre d'ici 2030, qui sont définies par les ODD.

Ces derniers et leurs 169 cibles (sous-objectifs) forment la clé de voûte de l'Agenda 2030. Ils sont applicables à tous (États, la société civile, entreprises, la science et chaque individu) et ils tiennent compte équitablement de la dimension économique, de la dimension sociale et de la dimension environnementale du développement durable.

La Suisse et ses entreprises sont bien entendu formellement engagées dans l'atteinte de ses objectifs. Les start-ups cleantech contribuent à atteindre certains objectifs plus rapidement, plus efficacement et à moindre coût.

La contribution des jeunes pousses helvétiques à la réalisation des ODD est illustré dans la figure 19

Dans l'ensemble, les objectifs principaux soutenus, pour un tiers de la cohorte ayant répondu à l'enquête, sont les ODD 7 (énergie propre et d'un coût abordable), ODD 9 (industrie, innovation et infrastructure), ODD 11 (villes et communautés durables), ODD 12 (consommation et production responsable) et ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre les changements climatiques).

Nous avons constaté qu'il n'y a pas encore d'unité de doctrine quant à l'interprétation que font les sociétés sur l'impact de leurs activités sur l'un ou l'autre objectif. Rappelons à ce sujet que si les ODD sont utilisés de manière systématique dans les agences internationales et gouvernementales, le secteur privé, mis à part peut-être les multinationales, ne les ont pas encore complètement intégrés dans leur communication.

Leur interprétation va s'aligner dans le temps et cette vue va sans aucun doute évoluer sur certains des objectifs. Il sera intéressant de réaliser une mise à jour sur ce sujet dans 2-3 ans pour mesurer l'évolution.

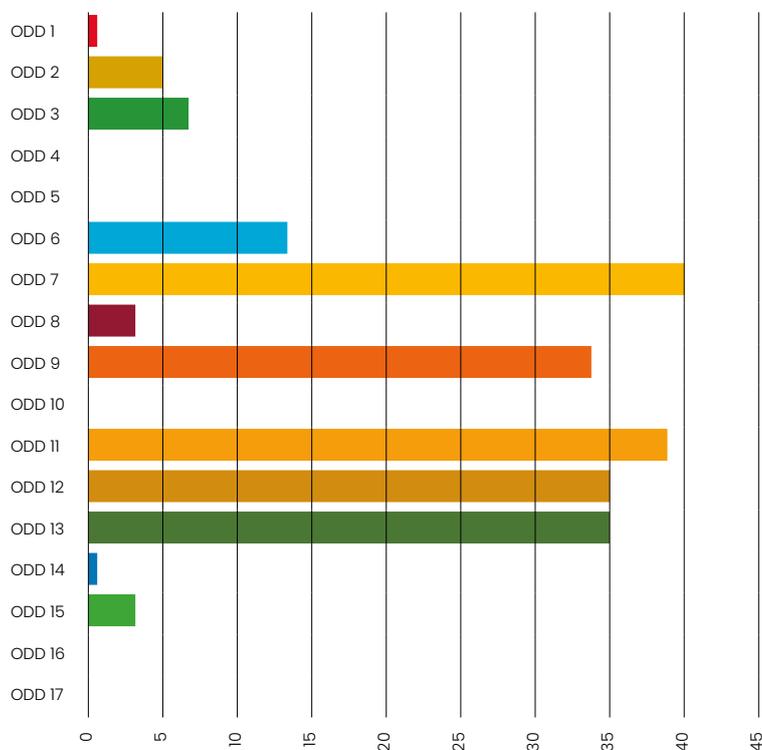


FIGURE 19 : ODD auxquels les produits des start-ups cleantech contribuent (en %) (*)

« Dans le contexte de la transition énergétique, la Supply Chain durable et personnalisée permet aux entreprises de se concentrer sur leur cœur de métier! »

— Christophe Pot, Directeur de Spontis SA



Tout au long de cette publication et en particulier dans la section des portraits de start-up, vous retrouverez des références à ces objectifs, indiquées par l'utilisation des icônes de l'un ou l'autre des 17 objectifs.

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE



RELATION ENTRE BREVETS (IP) ET ODD

On a relevé plus haut l'importance que revêt la propriété intellectuelle (majoritairement sous la forme de brevets) pour les start-ups. Ceci entre autres, pour sécuriser leur technologie et être plus attractif pour des investisseurs potentiels.

Si les start-ups donnent la mesure de l'innovation du tissu économique et permettent de sentir par ce biais l'émergence de tendances, les brevets quant à eux permettent également de révéler des signaux faibles sur l'orientation de l'innovation, de l'industrie et de certains de ses acteurs en particulier.

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle (IPI) a réalisé une analyse sur l'évolution des brevets suisses et mondiaux dans le secteur des cleantech qui a été intégrée dans le Swiss Cleantech Report. Dans ce cadre, une analyse du portefeuille des brevets cleantech suisses a notamment été réalisée sous l'angle de la contribution de ces derniers à la réalisation des ODD.

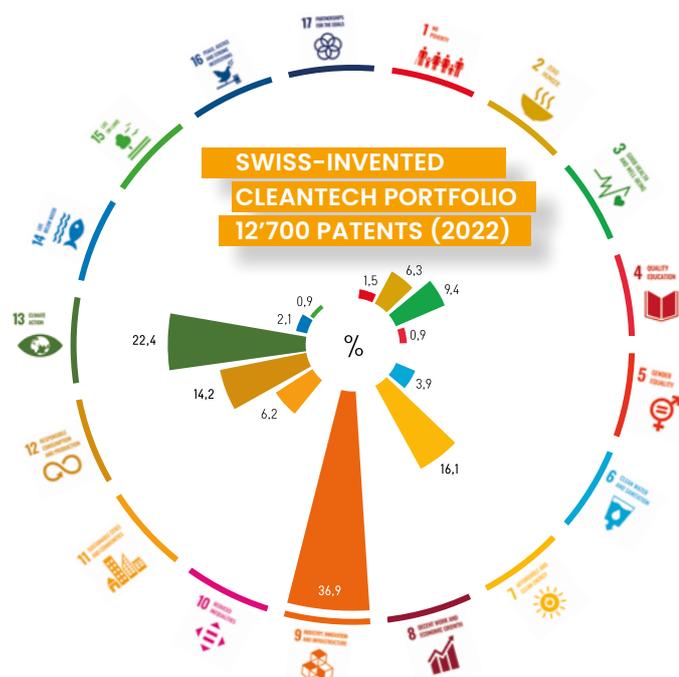


FIGURE 20 : Eclaté illustrant la contribution aux ODD et aux domaines technologiques sous-jacents des cleantech « inventées par la Suisse », sur la base de données sur les brevets.

Nous reprenons ici un extrait de cette analyse ciblée sur les ODD réalisée par l'IPI et vous invitons à découvrir l'analyse complète, avec comparaison au niveau international, dans la 4e édition du Swiss Cleantech Report.

Les technologies propres contribuent de manière significative aux objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD). Afin d'établir un protocole logique et transparent pour évaluer la conformité des entités en matière de durabilité du point de vue des brevets, 100 secteurs technologiques ont été définis, sur la base des cibles et des indicateurs mentionnés dans les 17 ODD.

Nos collections de brevets cleantech « inventés par la Suisse » ont été mises en correspondance avec les 17 ODD et les 100 secteurs technologiques sous-jacents.

La « réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) » représente le domaine technologique le plus important dans les secteurs des technologies propres liés aux ODD relevé lors de l'évaluation des domaines technologiques sous-jacents.

Les domaines technologiques « Produits et méthodes de production durables », « Advanced Manufacturing », « Resilient Building » et « Solar Energy » sont bien représentés dans le portefeuille « inventé par la Suisse ».

Cette analyse confirme la tendance révélée plus haut, c'est-à-dire une dominance des ODD 7, ODD 9, ODD 12 et ODD 13. Notons que l'ODD 11 est plus en retrait avec une possible explication pour un secteur qui serait peut-être moins propice à une protection de l'innovation par des brevets.

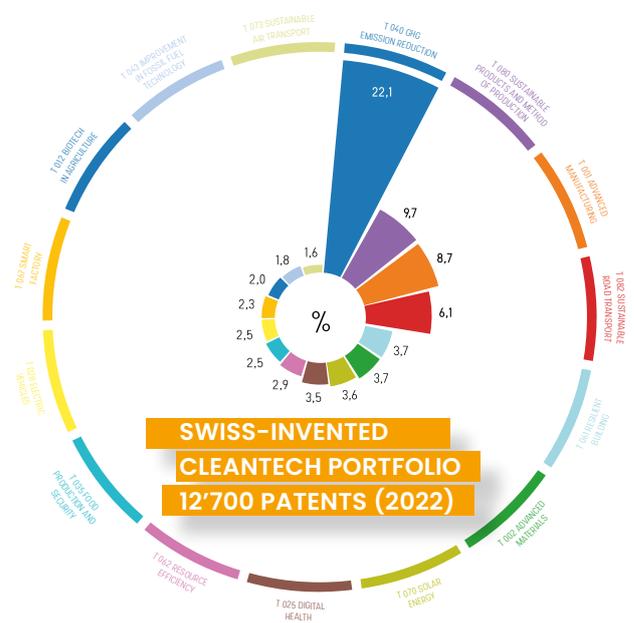


FIGURE 21 : Eclaté illustrant la contribution aux domaines technologiques sous-jacents, des brevets cleantech « inventés par la Suisse ».

Voici encore deux sources d'information gratuites pour ceux qui désirent mieux comprendre l'évolution des brevets «cleantech» et leur impact sur les ODD :

- Plateforme de l'Office Européen des Brevets sur les inventions greentech www.epo.org/en/searching-for-patents/technology-platforms/clean-energy
- Page « changement climatique et propriété intellectuelle de l'Office Mondial de la Propriété Intellectuelle (OMPI) www.wipo.int/policy/en/climate_change/

Investissements dans les cleantech en suisse

Malgré un climat d'investissement morose en 2023, les start-ups cleantech suisses ont levé plus de 400 millions cette année-là, après le record de plus d'un milliard en 2022 dopé par Climeworks et ses 600 millions. Ces chiffres donnent le tournis et nous font presque oublier qu'en 2010 on atteignait à peine 2 millions d'investissement total sur l'année pour l'ensemble des start-ups... puis cinq millions en 2013... pour finalement dépasser les 3 milliards cumulés sur 15 ans!

SUR LES TRACES DU SECTEUR BIOTECH

La vision communiquée en 2010 envisageait une croissance du secteur des cleantech selon une trajectoire similaire à celui des biotech mais avec un décalage d'une quinzaine d'années environ. Traités de doux rêveurs à l'époque, la réalité a rejoint la fiction et le débat est aujourd'hui clos. Avec une quarantaine de millions levés en 2016 et presque 400 millions en 2019, soit dix fois plus dans l'espace de trois ans, la machine est non seulement lancée mais la dynamique est bien présente à tous les niveaux de l'écosystème. Les cleantech marchent clairement sur les pas du secteur biotech en termes de croissance, notamment grâce aux importantes levées de fonds de sociétés comme Climeworks ou Energy Vault, qui sont de véritables locomotives avec un effet d'entraînement dont bénéficie l'intégralité du secteur.

La figure 22 représente les levées de fonds réalisées par les start-up cleantech entre 2008 et 2023 répartie par filières (agritech, production d'énergie renouvelables, etc.). Les montants consolidés sont également représentés.

Jusqu'en 2015 on constate un profil relativement plat pour toutes les catégories. Bien que l'échelle écrase cette partie des courbes, c'est une réalité qu'avant cette date les investissements privés dans le domaine cleantech en Suisse étaient marginaux.

Pour plus de clarté un zoom sur cette période est proposé dans la figure 23. On voit clairement que dans la phase d'émergence du secteur cleantech entre 2010 et 2015 c'est le calme plat en termes d'activité financière privée dans le secteur. On détecte une amorce d'activités entre 2015 et 2017 dans le cadre de la consolidation de l'écosystème, avec une augmentation progressive de tours de financement et le véritable décollage à partir de 2019.

La véritable période charnière est 2018/2019 qui marque clairement le décollage des cleantech suisses. La vue par filière indique un résultat en croissance pour chacune d'elle, selon leur propre dynamique. Les agritech et les transports suivent une progression plus plate et plus continue que les ressources, l'énergie et l'efficacité énergétique qui révèlent des pointes d'investissement chaque année à partir de 2019.

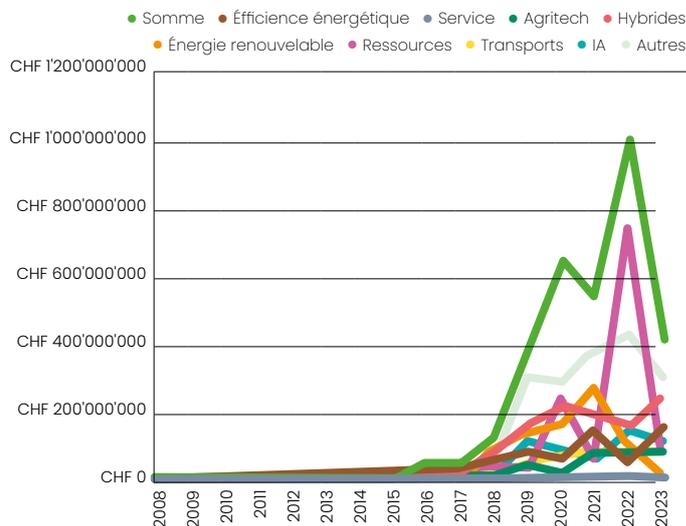


FIGURE 22 : Levées de fonds des start-ups cleantech suisses

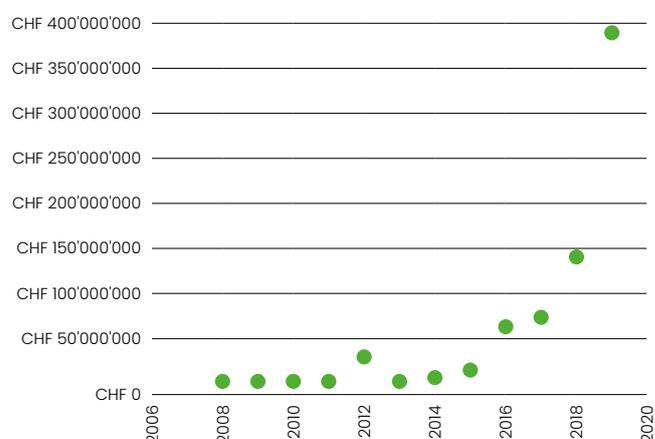


Figure 23 : levées de fonds des start-up cleantech suisses. Illustration de la transition entre la phase d'émergence et celle de consolidation de l'écosystème.

Cette différence entre filières s'explique en partie par les montants nécessaires pour la commercialisation des solutions, plus ou moins intenses en ressources et liés aux équipements, certification et infrastructures à réaliser. Selon discussions avec les acteurs concernés, les pics correspondent à des levées de fonds notoires pour l'atteinte de milestones clés dans la roadmap (plan de développement) des start-ups en question. La fréquence des round d'investissements observée est de 18 à 24 mois, ce qui explique l'espacement des pics tous les deux ans dans le graphe. C'est logique et en phase avec la jeunesse de l'écosystème où le nombre de deals annuels est encore faible. On ne bénéficie par conséquent pas encore d'un effet de lissage sur le portefeuille de start-ups.

Ne disposant pas de données exhaustives (on reviendra plus bas avec des pistes pour améliorer la situation), il est difficile de tirer plus de conclusions sur la dynamique propre ou les défis particuliers des différents segments. Le risque à ce stade serait d'en tirer des généralités basées sur des cas spécifiques, non représentatifs statistiquement parlant et surtout pas forcément représentatifs de l'évolution du secteur. Pour poursuivre l'analyse dans le détail, il serait très utile de disposer par exemple aussi du nombre de tours de financement en complément des montants annuels levés. Dans notre analyse, nous avons pallié le manque de données exhaustives par une approche qualitative.

Le secteur « Autre » montre une dynamique assez forte, en particulier pour le sous-segment des technologies hybrides. Pas étonnant que cette courbe soit supérieure à celle de l'Intelligence artificielle (IA) qui nécessite à priori moins de moyens que les technologies hybrides (basées essentiellement sur la réalisation d'équipements et proche de la réalité des 2 autres catégories discutées ci-dessus). Par contre, ici aussi l'information sur les montants levés, sans disposer du nombre de tours de financement, ne suffit pas à comprendre le détail de la dynamique du secteur. Une analyse pure des données sans pouvoir les remettre dans leur contexte serait contre-productif.

En conclusion, l'analyse de détail de l'écosystème start-up en termes d'investissements nécessite nettement plus d'information que celle que nous avons pu recueillir auprès des acteurs de l'innovation et des compléments obtenus directement auprès des sociétés. Si la compréhension de la dynamique et les lignes directrices sont claires, nous avons également l'ambition de mieux cerner la dynamique propre à chaque filière afin de lancer des actions stratégiques plus fine pour chacune d'elles. Ce chantier n'est pas terminé et nous y travaillons déjà, en particulier sur le lien entre les ODD et les différents aspects analysés dans ce rapport ainsi que leur importance dans l'écosystème.

UNE BASE DE DONNÉES CENTRALISÉE POUR RECENSER LES INVESTISSEMENTS

A ce jour, il n'existe toujours pas, en Suisse, de recensement systématique et centralisé des investissements réalisés par les start-ups cleantech ou des autres secteurs d'ailleurs. Il existe encore moins de données consolidées le long du cycle de vie des entreprises, du développement des produits et prestations à la croissance commerciale, en passant par la création de la société. Pas plus d'ailleurs pour un autre référentiel qui suit la route de commercialisation (roadmap to market), de la recherche appliquée et du prototypage à la diffusion sur le marché.

Ce manque de collecte systématique de données de qualité est dommageable. Il est toujours plus difficile de courir après les données par après, que d'organiser leur collecte à la source.

Sans chiffres fiables à l'appui, difficile également par la suite de mesurer l'impact de l'une ou l'autre mesure ou de donner l'impulsion dans l'écosystème au moment opportun. La protection des données est très (trop) souvent utilisée comme prétexte sur le sujet quand il s'agit de consolider et traiter des données. Comme dit l'adage, là où il y a une volonté, on trouve une solution... En attendant, le résultat des courses est clair, on ne progresse pas aussi vite qu'on le pourrait par méconnaissance de la réalité et la compétitivité globale du pays en pâtit!

POURQUOI C'EST IMPORTANT

La récolte, consolidation et mise à disposition des données officielles, de qualité, en lien avec les investissements, permettrait par exemple de communiquer rapidement les montants levés sur un secteur deeptech particulier, pas seulement les cleantech (qui pourraient faire l'objet de pilote le cas échéant) et attirer ainsi talents et investisseurs sur le territoire.

Cela permettrait aussi aux décideurs d'évaluer rapidement si un programme de soutien, ou une mesure spécifique, délivre l'impact attendu. Et, le cas échéant, de décider dans la foulée, chiffres à l'appui, s'il est nécessaire par exemple d'augmenter leurs moyens ou les réorienter (dans le cas où les critères ne sont pas assez alignés sur les besoins des clients cibles). Et la palette des bénéfices ne s'arrête pas là.

Dans cet esprit, il serait bénéfique pour la scène start-up helvétique dans sa globalité de disposer des données de qualité sur les levées de fonds dans une base centralisée exhaustive. Nous espérons vivement qu'avec le démarrage de l'initiative Deep Tech Nation Switzerland une impulsion sera donnée dans ce sens et que cette mesure fasse partie des priorités.

Une deuxième vallée de la mort...

Il y a quelques années nous avons réalisé avec l'EPFL Energy Center et Energypolis, une analyse sur les investissements dans les cleantech pour comprendre et partager avec la Communauté en phase de consolidation à l'époque, les mécanismes et le fonctionnement du monde des investisseurs (voir la publication « Investissement dans les cleantech : analyse des mécanismes de financement et perspectives »). A cette occasion on avait mis en exergue une particularité du secteur cleantech, la **double vallée de la mort!**

L'ampleur des investissements nécessaires pour amener une technologie cleantech sur le marché est colossale. L'effort est énorme pour faire mûrir une technologie cleantech, en particulier pour réaliser sa mise à l'échelle ou son scale-up dans le jargon, c'est-à-dire produire à l'échelle industrielle et être prêt pour un déploiement de masse. Ceci est encore plus vrai dans le domaine des technologies environnementales ou de la chimie durable, ça l'est dans une moindre mesure pour l'énergie. Alors que la réalisation d'un pilote, déployé sur le terrain peut coûter de 2 à 10 millions, le passage à une production industrielle peut facilement coûter dix fois autant, et ceci avant qu'un chiffre d'affaires important ne soit généré.

La fameuse « vallée de la mort », bien connue dans le monde de l'innovation et des start-ups, n'est rien d'autre qu'une période où les revenus de la société ne couvrent pas encore les investissements nécessaires pour asseoir l'activité commerciale et générer suffisamment de bénéfices pour récompenser les investisseurs.

Cela exige des investisseurs qu'ils possèdent des « poches profondes », de la patience et une longue expérience de l'industrialisation. Dans les cleantech, l'infrastructure lourde est souvent nécessaire pour assurer le déploiement d'un produit. Cet aspect joue un rôle primordial sur la route de la commercialisation

et pour cette raison on parle justement, de deux vallées de la mort successives (voir figure 24).

La première correspond au chemin qui mène à la démonstration de la technologie sur le terrain avec un premier pilote permettant de le tester dans les conditions du client cible. La deuxième vallée correspond à la réalisation du démonstrateur industriel, la véritable présérie avant le lancement d'une production récurrente ou de masse selon le produit. On parle aussi de concept technologique sur le terrain (ou PoC technologique terrain), respectivement de démonstrateur préindustriel pour chacune de ces deux étapes, correspondant aux deux vallées successives que doivent affronter les jeunes pousses.

Cette double vallée de la mort est le défi majeur auquel sont confrontées les sociétés cleantech avec une technologie comportant tout ou partie d'un équipement conséquent (réacteur, process, véhicule, ...). Le parcours d'une société qui propose une innovation dans le domaine de l'énergie, de la construction ou de la chimie par exemple est un véritable chemin de croix que les sociétés IT rencontrent moins. Une maquette (mock-up) ou le fameux MVP (minimum viable product) est réalisable rapidement sans trop de frais dans l'industrie du numérique. A l'inverse, construire un réacteur pour démontrer sa performance, puis sa fiabilité nécessitent de gros moyens en temps, infrastructure et expertise. Et malgré un écosystème de soutien à l'innovation bien rôdé et un accueil toujours plus favorable des industriels, ce défi ne trouve toujours pas de réponse satisfaisante dans le quotidien. Le besoin se manifeste sur deux axes qui sont d'ailleurs en partie liés. Il s'agit des montants à lever et le temps d'attente pour réussir à réunir le financement de ces démonstrateurs.

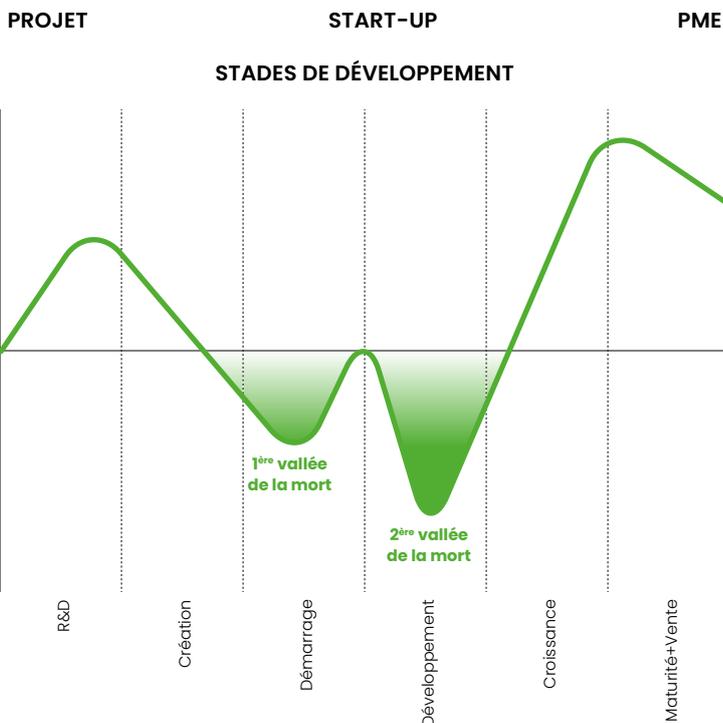


FIGURE 24 : Cycle de vie d'une start-up cleantech et besoin en financement

La réponse du secteur public

PROGRAMME PILOTE ET DE DÉMONSTRATION (P+D)

L'offre du secteur public a évolué pour répondre à ces besoins. L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) offre toute une palette de programme d'encouragement. Il publie d'ailleurs sur son site une vue d'ensemble de la promotion de l'innovation qui permet de s'orienter sur les différentes organisations qui proposent un soutien financier et des conseils pour des projets de recherche et de développement innovants dans le secteur de l'énergie.

Pour la problématique soulevée ici le Programme pilote et de démonstration est un élément de réponse pertinent. Avec ce programme, l'OFEN encourage le développement et l'expérimentation de nouvelles technologies, solutions et approches dans les domaines de l'utilisation économe et efficace de l'énergie, du transfert et du stockage d'énergie et de l'utilisation des énergies renouvelables. Le programme P+D se situe à l'interface entre la recherche et le marché et vise à relever le degré de maturité des nouvelles technologies, afin que celles-ci soient commercialisables à terme.

Ce programme est bien pensé et a fait ses preuves pour les projets pilotes. Il contient tous les éléments pour répondre au défi que présente cette double vallée de la mort et plus précisément la traversée de la 2e vallée. Un point d'amélioration de ce programme qui permettrait de répondre pleinement à ce défi et soutenir plus fortement les installations préindustrielles serait d'assouplir certaines conditions de réalisation avec des moyens plus importants, une capacité de soutenir des projets plus près du marché qu'actuellement et une prise de risque plus grande sur l'attribution des projets, on y reviendra.

« Pour réussir les objectifs climatiques, il faut que nous agissions en innovant tous ensemble. CleantechAlps y contribue directement et utilement. »

— Laurent Wehrli,
Conseiller national



SWISS ACCELERATOR

Du côté d'Innosuisse, l'agence d'innovation nationale, deux instruments ont été conçus pour répondre à ces besoins. D'une part le Swiss Accelerator qui a été mis sur pied dans le cadre des mesures transitoires en lien avec le programme de recherche européenne Horizon Europe. Le Swiss Accelerator permet à des entreprises (PME ou start-up) de réaliser des projets avec un fort potentiel d'innovation. L'objectif est de commercialiser rapidement et efficacement des produits et services novateurs. Cela doit permettre d'accélérer la croissance d'entreprises suisses déjà établies sur le marché. Déployés en 2022 et 2023, il n'y a pas d'appel à projet prévu sur 2024 et la suite est incertaine.

Cet instrument est pertinent et apprécié et nous plaçons pour qu'il soit reconduit de manière pérenne sur les prochaines années, avec un budget global revu à la hausse et des temps de décisions plus courts pour l'acceptation des projets.

Nous proposons une prise de décision plus rapide car tout retard dans le développement des projets diminue leurs chances d'être à temps sur le marché. Nous sommes conscients que cela doit être accompagné avec un changement de culture qui doit être largement communiqué. Avec une prise de décision plus rapide, on prend clairement plus de risque de se tromper et d'allouer des fonds sur un projet peut-être moins mûr ou avec moins de potentiel qu'un autre. Eh bien soit, acceptons ce risque et misons sur le fait que la résultante des résultats issus du programme et son impact soit plus grande que les pertes éventuelles sur quelques projets sur lesquels on se serait « trompé ».

L'innovation n'est pas une science exacte et bien malin celui qui pourrait dire à l'avance quelle technologie va vraiment percer, qui plus est dans le monde extrêmement volatile dans lequel on vit aujourd'hui.

PROJETS D'INNOVATION POUR START-UP

Le deuxième instrument d'Innosuisse qui contribue à traverser la vallée de la mort, est le programme d'encouragement de projets compétitifs pour les start-ups, avant leur accès au marché. Ces projets d'innovation doivent être basés sur de la recherche appliquée et préparer le premier accès au marché des start-up. L'accès au marché n'a pas encore eu lieu et la start-up ne propose sur le marché encore aucun produit ou service dont le développement est terminé. Seules ces dernières sont encouragées, aucun soutien n'est apporté au partenaire de recherche. Des projets dans tous les domaines thématiques sont encouragés (www.innosuisse.ch/inno/fr/home/encouragement-de-projets-nationaux/projets-dinnovation-pour-startup.html#1426871126)

Cet instrument est extrêmement intéressant, et répond à la problématique de la 2e vallée de la mort. Lui aussi peut gagner en efficacité sur les mêmes points que discutés précédemment.

Une comparaison du Swiss Accelerator avec cet outil est donné ici : www.innosuisse.admin.ch/fr/projets-dinnovation-swiss-accelerator.

PAYSAGE DE L'INNOVATION

Un très bon résumé de la situation est proposé par l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) sur son site. Le paysage de l'innovation présente en vue dynamique les différents programmes de financement de l'innovation suisses et européens. Un filtre permet d'obtenir des vues plus spécifiques sur les domaines de financement de l'énergie, respectivement de l'environnement.

La représentation choisie fait référence à la route de la commercialisation (roadmap to market), démarrant sur la recherche fondamentale, suivie de la recherche appliquée, les prototypes de laboratoire, les pilotes et démonstration, l'autorisation de mise sur le marché et l'introduction et finalement de la diffusion sur le marché et l'exportation. En consultant ce paysage de l'innovation dynamique vous allez découvrir les divers instruments (avec les financements) qui peuvent soutenir la problématique évoquée de cette double vallée de la mort.

D'une part, vous constaterez la richesse des instruments selon le domaine d'application visé et très vite vous verrez que le parent pauvre du financement reste ce maillon de transition entre le pilote de laboratoire et l'entrée sur le marché, où l'on retrouve d'ailleurs les programmes P+D et Innovation start-up cités ci-dessus.

UN MAILLON DE L'INNOVATION SOUS-DOTÉ

Les enveloppes des budgets de ces deux instruments sont de l'ordre de 20 millions pour chacun d'eux. La mise en perspectives de ces enveloppes avec les chiffres de la figure 22 et les montants nécessaires pour la réalisation d'installations préindustrielles montre la problématique et l'ampleur du défi. Les fonds publics pour ce maillon sont définitivement beaucoup trop faibles (sans parler que l'instrument d'Innosuisse touche tous les domaines et pas uniquement l'énergie ou l'environnement).

On entend en réponse l'argument que c'est au secteur privé de financer ce maillon. Au-delà de tout débat philosophique, la réalité est que les investisseurs cherchent une réduction du risque et que si on n'arrive pas à solutionner cette problématique l'avenir pour les technologies suisses à vocation industrielle va être très compliqué face à la concurrence. La solution doit venir d'une solution commune. On connaît les règles des investisseurs et le secteur public peut donner un soutien plus fort sur ce maillon. Sous cet éclairage, on peut se poser la question de la pertinence de continuer d'investir les montants actuels dans la recherche académique si on ne résout pas la problématique présentée ici.

LE FONDS DE TECHNOLOGIE

Le fonds de technologie cautionne des prêts aux entreprises suisses dont les produits innovants permettent d'obtenir une réduction durable des émissions de gaz à effet de serre. C'est un instrument de la politique climatique de la Confédération. Mandaté par l'OFEV qui est responsable pour la mise en œuvre stratégique du fonds technologique, Emerald Technology Ventures en assure la direction opérationnelle.

LOOKING FOR GLOBAL INNOVATION?

www.swissnex.org

Explore new horizons with Swissnex

Swissnex is the Swiss global network for research, education, and innovation.

Our main locations:

Brazil | China | India | Japan
USA (Boston and New York, San Francisco)
+ around 20 Science Offices & Counselors

We support you by:

- **Connecting** you to thriving innovation ecosystems worldwide.
- **Advising** on trends and opportunities in education, research, and innovation.
- **Inspiring** new ideas by promoting knowledge exchange.
- **Promoting** the visibility of Swiss higher education and research institutions, startups, and other innovation-driven partner organizations.

A ce jour, le portfolio du fonds comprends 132 entreprises qui ont contribué à une réduction des émissions de CO₂ à hauteur de 1,9 million t CO₂eq en 2023 et un résultat estimé de 8,7 million t CO₂eq depuis sa fondation en 2015. Les résultats obtenus par ce fonds sont très encourageants. La croissance des réductions des émissions CO₂ est parfaitement en phase avec la croissance de l'écosystème et du nombre de start-up. L'orientation du fonds a l'origine était très focalisé sur les PME mais s'est rapidement orienté sur les jeunes pousses technologiques comme le démontre le portfolio actuel.

Si l'impact de cet instrument est incontestable, il pourrait être encore plus grand uniquement avec une révision des conditions d'attributions. Pour un fonds issu du public qui devrait donner l'impulsion et remplir une lacune dans le paysage financier actuel, il ressort que la stratégie de ce fonds est encore trop alignée sur les critères d'investissement des VC. Elle n'évolue clairement pas assez vite en regard de la dynamique de l'écosystème. On constate que des sociétés qui sont dans cette 2e vallée de la mort ne sont toujours pas éligibles, malgré des commandes ou

des investissements pouvant dépasser la dizaine de millions. Par exemple, un critère basé sur l'existence d'un chiffre d'affaires minimal, aussi petit soit-il (on parle de 100'000.- actuellement) bloque actuellement l'accès à des sociétés qui ont un carnet de commandes concret et/ou des investisseurs.

La conséquence concrète observée sur le terrain est que ces sociétés n'ont pas accès à cet instrument à un moment crucial de leur existence (effet de levier, réduction de la dilution, ...) et que lorsqu'elles seront capables de remplir les critères cela ne sera plus forcément opportun pour elles. En effet, elles seront suffisamment attractives pour finaliser les futurs tours d'investissement sans soutien parapublic. Certains argumenteront que c'est logique et très bien comme cela, que cela démontre qu'elles n'en ont pas besoin. Cette argumentation est erronée et ne tient pas compte de la vitesse à laquelle l'économie évolue et cet état de fait péjore tous les acteurs concernés.

En effet, ces sociétés n'auront pas bénéficié du coup de pouce au bon moment pour accélérer leur développement. Elles seront plus diluées et donc

génération potentiellement moins de retours directs dans l'économie si les investisseurs sont à l'étranger (la majorité des cas). Le risque de délocalisation dès que la société croit augmente sensiblement par ce biais, ... sans parler que le fonds de technologies perd également des contributeurs pour améliorer son bilan de réduction d'émissions. Si on avait trop de sollicitations pour les budgets on pourrait encore comprendre, mais là aussi c'est un mauvais calcul et on ne devrait pas rechigner à augmenter les budgets sur des instruments qui fonctionnent et ont de l'impact.

A la question, « Mais alors où trouver ces budgets supplémentaires? », nous vous renvoyons au paysage de l'innovation présenté plus haut. On y voit sur la gauche les budgets prévus pour la recherche académique (les 8000 de l'Himalaya) et sur la droite ceux destinés à soutenir le bout de la chaîne avant la mise sur le marché... les collines du Jura. Peut-on être plus explicite?

Une deuxième solution a déjà été discutée en début de ce rapport dans la section présentant la vision avec l'option des vases communiquant avec les

reliquats de budgets non engagés sur les programmes de support. Il y a ici sans doute une marge de manœuvre située largement en dessous du seuil de douleur. Si on veut assurer la Suisse de demain c'est maintenant qu'il faut agir, on a toutes les cartes en mains, il suffit de décider...

En regard de ce qui vient d'être partagé, cet instrument ne remplit pas complètement le rôle qu'il devrait jouer dans le renforcement de la compétitivité du pays et cela soulève un autre aspect fondamental de l'approche fédéraliste. Chaque instrument ou programme de co-financement est conçu pour remplir un objectif, décrit dans une loi particulière. En revanche, ces instruments ne tiennent quasiment jamais compte de l'impact économique qu'ils pourraient (devraient) également jouer. Ce point constitue une amélioration majeure de l'impact des tous les programmes de soutien. La résultante contribuerait à augmenter la compétitivité globale de notre pays simplement avec un alignement stratégique des instruments sur un objectif commun en complément de son objectif principal.

UNE PISTE DE SOLUTION... UN PACKAGE DE FINANCEMENT CAPEX/OPEX

Quand nous mentionnons le secteur privé, ce sont tous les acteurs du financement que nous entendons, pas seulement les ventures capitalistes. Les banques et les caisses de pension font partie de la solution. La Suisse a une tradition de précision, sécurité, fiabilité et de qualité. Les solutions cleantech sont bâties sur ces valeurs. Si leurs coûts à l'achat est souvent plus cher que la concurrence étrangère (coût de la main d'œuvre, ...) leur coût sur la durée de vie devient très intéressant si pas meilleur marché.

Une piste pour dynamiser le secteur et solutionner une partie du problème mentionné ci-dessus serait de mettre sur pied des offres de financement sur la durée de vie de la technologie, combinant CAPEX (dépenses d'investissement) et OPEX (dépenses d'exploitation). Il existe déjà des instruments financiers similaires pour co-financer des projets. Il s'agirait ici de l'appliquer dans un programme de soutien au déploiement des cleantech.

Cela représente un changement de paradigme pour le secteur financier c'est aussi un élément capable de changer la donne et le futur de ce secteur d'avenir. La solution n'est pas l'affaire de l'un ou de l'autre, mais de la responsabilité de tous, le secteur financier, les politiques, l'industrie, l'économie et les milieux académiques pour développer un package attractif pour développer la société de demain.

« La Suisse est une source majeure d'innovations et de technologies propres qui peuvent soutenir la transition vers un avenir plus durable. »

— David Avery, Sustainability and Cleantech Expert

La réponse du secteur privé

Dans le prolongement de cette réflexion on tient à souligner l'observation d'une convergence des activités des acteurs du financement sur les premières étapes (early stage ou premier tour d'investissement). On relève aussi récemment l'apparition de nouveaux acteurs, parmi eux des fondations philanthropiques et autres investisseurs d'impacts annoncent s'intéresser à investir dans des projets à ce stade du développement. L'intention est là et l'avenir nous dira s'ils s'impliquent concrètement sur cette voie. Dans les faits, la période qui correspond à cette double vallée de la mort et en particulier à la deuxième partie, s'avèrent très exigeante en termes de volume de financement et est souvent jugée par la suite trop risquée par des nouveaux venus qui ne sont pas familiers avec la scène start-up.

Quand un entrepreneur a réalisé un pilote et donc traversé la première vallée, il croit mettre le pied sur l'autre berge... alors qu'en réalité il est juste arrivé sur une île, en milieu de parcours. Et ce moment est critique parce qu'en fait il n'est même pas au milieu du voyage, devant lui c'est l'épineux et sinueux chemin de l'industrialisation qu'il s'agit de débroussailler comme expliqué plus tôt.

C'est extrêmement préoccupant de constater que, d'une manière générale, les instruments de financement à disposition des sociétés cleantech ne sont toujours pas adaptés à leurs besoins pour une étape qui s'avère décisive. Ceci malgré la convergence des acteurs annoncée un peu plus haut et que nous avons illustré dans la figure 25.

Ce schéma présente une vue synoptique des acteurs qui interviennent dans le financement de projets d'innovation avec l'indication des étapes d'investissement visées, en référence avec les étapes de développement d'une start-up. C'est une vue générique et il faut garder en tête que si chaque start-up est différente avec son contexte particulier lié à la filière ou le vertical industriel où elle est active, chaque investisseur suit aussi ses propres règles alignées sur l'objectif de son fonds. Ainsi, si un investisseur d'impact traditionnel aura plutôt tendance à s'intéresser à des entreprises d'une certaine maturité et à utiliser un mécanisme de prêt (plus proche de son expertise et métier de base), d'autres vont plutôt investir sous forme de capital dans des start-ups au début de leur parcours.



ACTEURS DU FINANCEMENT	ÉTAPES DE FINANCEMENT					
	PRE-SEED	SEED	EARLY STAGE	ROUND A	ROUND B	ROUND C
Accélérateur (programme d'accélération)		●				
Banque					●	●
Business Angel		(●)	●	(●)		
Capital risqueur (Venture Capitalist - VC)			(●)	●	●	●
Coopérative			●	(●)		
Corporate Venture			(●)	●	●	●
Family Office				(●)	●	
FF&F (Fools, Family & Friends)		●				
Fondateurs	●	●				
Fondation		●	●	(●)		
Impact investor		(●)	(●)	●	●	●
Incubateur		●	●			
Institutions publiques européennes (H2020, ...)	●					
Institutions publiques nationales (Innosuisse, OFEN, OFEV, ...)	●	●	●	(●)		
Institutions publiques cantonales		●	(●)			
Partenaire industriel (R&D)		(●)	(●)	●	●	
Plateforme de Crowdfunding		(●)	●			

FIGURE 25 : Quels acteurs du financement interviennent à quelles étapes du financement des start-ups ?

● coeur de cible
(●) intervention possible

BILAN

En guise de conclusion sur cette section financière, le défi lié au co-financement de la dernière étape avant le déploiement sur le marché est connu et a déjà fait l'objet de propositions. La dernière en date était le projet de loi fédérale climat et innovation (LCI). Un projet retoqué en 2021 par le peuple qui a accepté une version complètement édulcorée en 2023.

Rappelons que la proposition dans la LCI d'origine était bien pensée et parfaitement en ligne avec une stratégie long terme pour la prospérité de la Suisse, intégrant la durabilité et l'économie. Les explications possibles sur la raison pour laquelle ce projet de loi n'a pas passé la rampe sont légion : mauvaise conjoncture politico-économique, situation géostratégique défavorable, trop avant-gardiste, mauvais timing politique, sensibilité culturelle, dogmatisme, etc. On ne le saura sans doute jamais et ce n'est pas l'essentiel.

Il reste que la vision était bonne. Il serait souhaitable que la proposition soit actualisée et remise sur le tapis dans le respect de la décision populaire, en tenant compte du contexte actuel. En effet, les perceptions changent avec le temps. En parlant du temps, en regards des dernières intempéries avec des tornades dans le Jura, des crues centenaires à répétition avec laves torrentielles dans les alpes et sécheresse à travers le pays une année plus tôt... Les effets du changement climatique sont de plus en plus visibles. Cela ne se passe plus uniquement au fin fonds des vallées avec la fonte des glaciers mais devant notre porte... ou plutôt dans nos maisons... lorsqu'elles sont encore là !

« Encourager l'innovation et soutenir les start-ups est essentiel pour développer les technologies nécessaires pour surmonter les défis climatiques. »

— Aliénor von Roten,
Senior Project Manager,
Sustainability in Business
Lab (ETHZ)



Be our next change maker.

Boost your business with a loan guarantee and be one of over 130 Swiss companies in our portfolio whose innovative technologies contribute to a sustainable reduction in greenhouse gas emissions. Use the QR code for a quick pre-check. www.technologiefonds.ch



Franz Bittmann
Namuk Holding SA



Michael Waldner
Pexapark



Marine Olesen
Freesuns SA



Dominique Mégret
Ecorobotix SA



Céline Jaeger
bNovate Technologies AG



Christian Fischer
Bcomp AG



Patrik Kuster
LEDCity AG



Judith Wemmer
Planted Foods AG



Anton Affentranger
SelfFrag AG



Technology Fund

GUARANTEES FOR INNOVATIVE CLIMATE PROTECTION

Emerald Technology Ventures AG is mandated by the Federal Office for the Environment to manage the Technology Fund.

P&TS
INTELLECTUAL PROPERTY

NEUCHÂTEL
ZÜRICH

You invent the future.
We protect it.

From innovation
...to social responsibility

Are you developing cutting-edge technologies to combat global warming and create a better future? At P&TS, we specialize in deploying intellectual property strategies that accelerate the deployment of your innovations, ensuring their success and impact.

We support businesses dedicated to protecting inventions in critical areas such as renewable energy, environmental protection, health promotion in developing countries, human rights, and the promotion of peace.

www.patentattorneys.ch



03

Conclusion

Nous proposons de conclure avec un exemple tiré de la catégorie des technologies environnementales et plus particulièrement celui de la chimie durable.

La dynamique de l'écosystème évoquée dans cette analyse n'est pas un feu de paille, bien au contraire, car l'essentiel de cette dernière provient de la composition même de cet écosystème. Les indicateurs sont au vert avec notamment une communauté de scale-ups cleantech, ces sociétés qui ont une croissance plus forte que la normale, qui s'agrandit chaque année. Le temps entre la création d'une entreprise et cette croissance rapide a sensiblement diminué ces dernières années. Le pipeline de technologies prometteuses est bien rempli et continue à s'alimenter. Le succès attirant le succès, des porteurs de projets de technologies environnementales situés hors de Suisse, s'intéressent sérieusement à rejoindre l'écosystème helvétique. Les annonces régulières des instituts de R&D à propos de lancement de nouvelles formations (hydrogène, systèmes énergétiques, logistique, durabilité, ...) ou d'ouverture de nouvelles unités ou de laboratoires de recherche, ainsi que des chaires dédiées à l'énergie ou à l'environnement se multiplient. Tout cela contribue à la croissance de la communauté et de l'écosystème ainsi qu'à l'augmentation continue du nombre de créations de start-ups cleantech par année.

Le cadre réglementaire vient aussi appuyer cette dynamique avec des conditions cadres qui se consolident et qui donnent une visibilité rassurante à moyen/long terme tant aux entrepreneurs qu'aux investisseurs. Les mesures et programmes de soutien spécifiques viennent accompagner les nouvelles exigences ou contraintes qui émergent à travers le monde. Cela ouvre une palette d'opportunités commerciales que les start-ups ont clairement dans le viseur. En regard du réchauffement climatique, la pression sur l'économie, sur la société et sur les politiques va sans doute encore augmenter dans les années à venir. Le secteur cleantech et ses acteurs apportent des solutions concrètes et économiquement intéressantes.

« Les start-ups sont le moteur de l'innovation et de la transformation, et leur rôle est essentiel dans la transition vers un avenir durable. »

— Paul-André Vogel,
Directeur de CimArk



DANS L'ANTICHAMBRE DE L'INDUSTRIALISATION

Aujourd'hui, toute une série de technologies, par exemple pour la décarbonation de procédés industriels, entrent dans la dernière étape d'industrialisation avant un réel déploiement sur le marché. Ce sont des solutions souvent alternatives sur les procédés de fabrication, par exemple grâce à des matières premières biosourcées ou recyclées.

On pense ici naturellement à Climeworks avec la 3e génération de sa technologie de capture directe de l'air déployée depuis juin dernier. Mais au pays de la Pharma, impossible de ne pas penser aussi et surtout à l'avenir du secteur. Un avenir qui s'écrira sans doute en partie avec les scale-ups actives dans la chimie durable. Avec des sociétés comme DePoly, Bloom Biorenewables, Plastogaz, Deasyl, Treatech, GRZ ou encore Qaptis, la Suisse a de réels atouts à jouer pour rester parmi les leaders de cette industrie.

Ces sociétés ont un point commun au-delà de leur contribution à la décarbonation de l'industrie... elles développent toutes des équipements ou des installations industrielles et entrent dans la phase de pré industrialisation, l'antichambre du véritable déploiement industriel. Une étape qui nécessite beaucoup de ressources et d'investissements. C'est encore un parcours exigeant et semé d'embûches qui les attends et pour lequel le soutien de la communauté d'experts issus de l'industrie est impérative. Les start-ups ont d'ailleurs souligné ce besoin en 2e position en termes d'importance pour elles.

L'exemple de cette cohorte « chimie durable » illustre à merveille le degré de maturité atteint par les cleantech suisses malgré un environnement compliqué. Rien n'est jamais gagné mais en regard des points présentés précédemment nous sommes fondamentalement confiants pour les levées de fonds à venir pour ces sociétés. Des tours de tables qui permettront non seulement d'assurer leur propre croissance mais aussi celle de l'écosystème tout entier par effet d'entraînement... comme le font déjà les deux locomotives citées en introduction. La pompe est définitivement amorcée.

Si nous avons pris cet exemple, c'est qu'il a une signification iconique de par le secteur concerné. Précisons néanmoins que la situation est similaire dans les autres filières cleantech de l'écosystème helvétique. Ce constat tiré des coulisses de l'innovation du secteur vient conforter la vision partagée plus haut.

SYNTHÈSE ET PROCHAINES ÉTAPES

Si l'on devait résumer cette étude en quelques points :

- En 15 ans, l'écosystème cleantech suisse s'est consolidé et bénéficie d'une dynamique forte (plus de 615 start-ups, 50 créations/an, plus de 3 milliards levés dont un en 2022)
- La vision pour le secteur à l'horizon 2030+ mise sur une poursuite de cette dynamique avec un focus sur les marchés étrangers, en soutien au développement de la durabilité
- La durabilité c'est la capacité d'un acteur à maintenir son activité sur la durée
- Le portfolio des start-up cleantech propose des solutions concrètes pour soutenir la transition vers une société plus durable
- Les cleantech font face à une double vallée de la mort, pour la réalisation des pilotes d'abord, puis pour celle des démonstrateurs industriels
- Les défis liés à l'industrialisation, restent une étape critique, sans réponse satisfaisante
- Des pistes de solutions ont été évoquées pour assurer l'avenir du secteur :
 - Développer un package CAPEX/OPEX de financement des solutions
 - Adapter les programmes de soutien actuels (étendre la portée vers le marché)
 - Aligner les critères d'éligibilité au fonds de technologie à la dynamique du marché
 - Augmenter les budgets des programmes de soutien à la (pré)industrialisation
 - Entamer un changement de culture dans l'évaluation des projets, accepter de se tromper (communiquer cette philosophie et chercher l'adhésion des acteurs)
 - Réaliser une database centralisée de qualité sur les levées de fonds et données annexes, pour améliorer les mesures d'impact des instruments de soutien
 - La solution est une action collective de tous les acteurs, partager la vision et les valeurs (impulsion du seco, DETEC, SEFRI/Innosuisse)

L'impact du changement climatique ce n'est pas pour demain ou aux Antipodes, c'est ici et maintenant! On peut agir, on doit agir, on va agir... la question est simplement combien de temps allons-nous encore attendre ?

Cette 2e édition de ce rapport avec la présentation des quelques 70 portraits de start-ups démontre que l'on a déjà de nombreuses solutions pour répondre à ces défis maintenant. Et pour répondre à ceux de l'industrie, il ne manque plus qu'un programme de soutien décisif à mettre en place pour accélérer la pré industrialisation et la mise à l'échelle industrielle!



« Les start-ups à impact sont essentielles pour accélérer la transition vers un avenir durable. Avec l'innovation-monitor.ch, nous soutenons l'écosystème des start-ups. »

– Christina Marchand, Responsable de l'innovation-monitor et chercheuse à la ZHAW

Écosystème d'innovation cleantech suisse

INTERNATIONAL ORGANIZATIONS

- World Intellectual Property Organization (WIPO)
- UN Environment Programme (UNEP)
- United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)
- World Alliance for Efficient Solutions

SWISS CONFEDERATION

- Swiss Federal Office of Energy (SFOE)
- Swiss Federal Office for the Environment (FOEN)
- Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)
- State Secretariat for Economic Affairs (SECO)
- Innosuisse - Swiss Innovation Agency
- State Secretariat for Education, Research and Innovation (SERI)
- Federal Office of Transport (FOT)
- Swiss Federal Institute of Intellectual Property

ACADEMIC INSTITUTIONS

- École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)
- Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ)
- Adolphe Merkle Institute
- Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA)
- Paul Scherrer Institute (PSI)
- Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (EAWAG)
- Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM)
- Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL)
- European Organization for Nuclear Research (CERN)
- Centre de Recherches sur l'Environnement Alpin (CREALP)

INCUBATOR, HUBS AND TECHNOLOGY PARKS

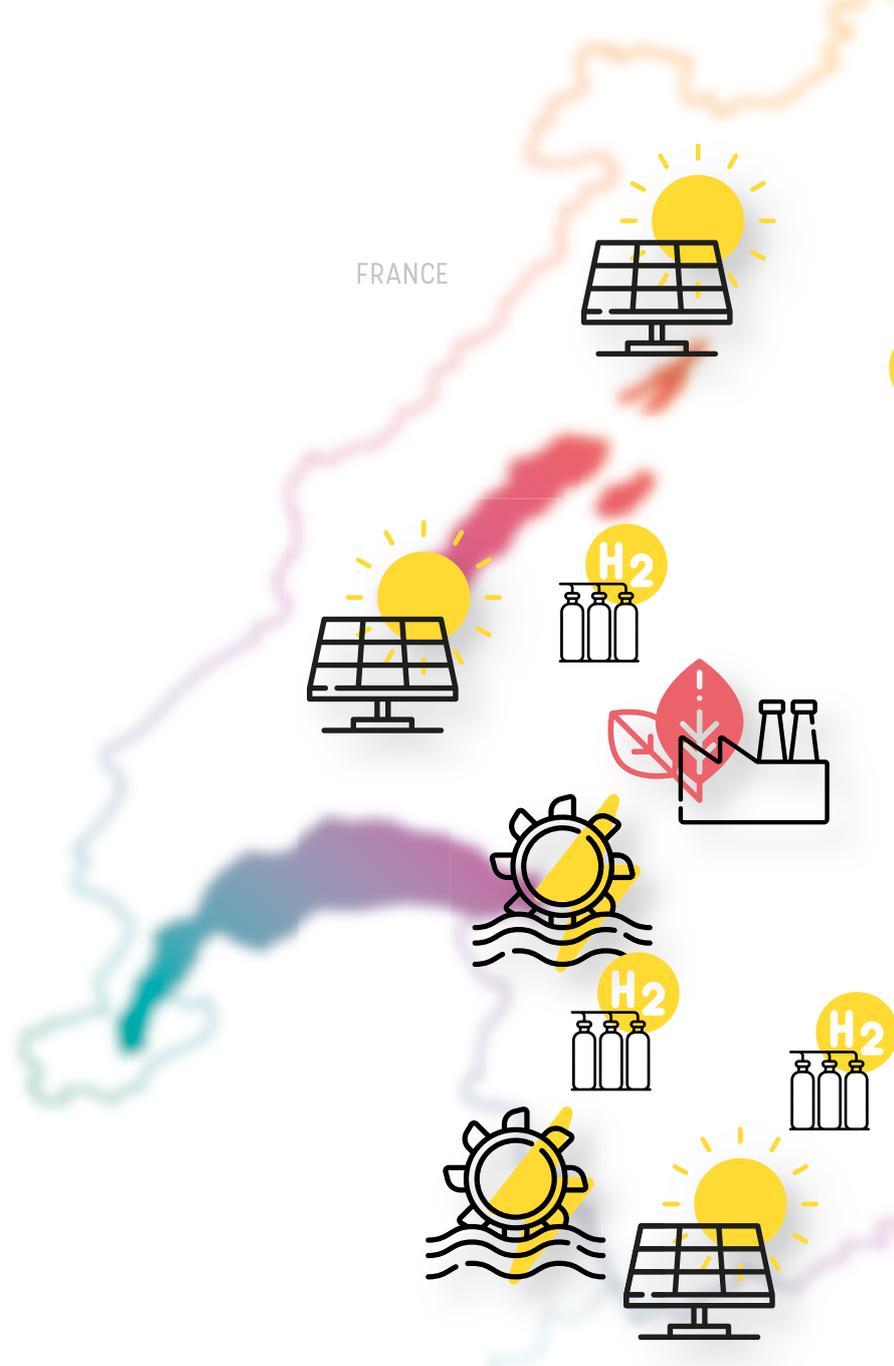
- TecOrbe
- BlueFactory
- BlueArk Innovation Hub
- Microcity
- Bluebox
- Energypolis & Alpole
- Impact Hubs (ZH, BE, GE, VD, NE, ...)
- Technopark (ZH, LU, AG, ...)
- Creapole
- Ecoparc Daval
- Ecopole FLASA
- Spontis Supply Chain Optimization Platform

INDUSTRY

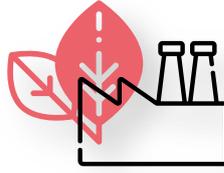
- SMEs
- Start-ups
- Corporates
- Engineering practices
- Utilities

EXTERNAL OFFICIAL NETWORK

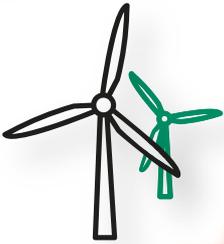
- Swissnex
- Swiss Business Hubs
- Switzerland Global Enterprise
- Embassies & Consulates
- GGBa
- Basel Area



GERMANY



AUSTRIA



ITALY

REAL SCALE TEST FACILITIES

- Gridlab
- SmartLab
- iHomeLab
- Mobility Lab
- Swiss Future Farm
- Smart Living Lab
- Bosch IoT Lab
- Net Zero Lab
- EnovArk
- Plastic Upcycling Industrial Innovation Platform
- Fuel Cell Pre-Industrial Technology Platform
- Gaznat Green gas Innovation Lab
- Destinus H2 Park
- Spontis Logistic & Assembly Hub

INNOVATION BOOSTER

- Carbon Removal
- Future Food Farming
- New Mobility
- Applied Circular Sustainability
- Circular Building Industry
- Energy Lab
- Living Labs for Decarbonisation
- Plastics for Zero Emission
- Swiss Food Ecosystems
- Swiss Smart Cities

ASSOCIATIONS

- Swissolar
- Swisseole
- energie-cluster
- Reffnet
- swisscleantech
- Organisation faitière de l'économie des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique (AEE Suisse)
- Schweizerischer Verband für Umwelttechnik (SVUT)
- Swissmem
- Swiss Water Partnership
- Swiss Business Council for Sustainable Development (ÖBU)
- Circular economy Switzerland
- CleantechAlps
- Swiss Solar Connect
- Agence de l'Énergie pour l'Économie (AEnEC)
- Swisspower



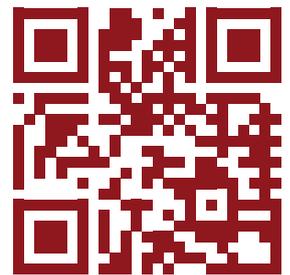
Navigating the waters of entrepreneurship.

Venturelab set sail in 2004, and has been designing and operating flagship startup programs to support the best entrepreneurial talents in Switzerland, including Venture Kick, Venture Leaders, the TOP 100 Swiss Startup Award, and Innosuisse Start-up Trainings.

Together with successful founders, top academic collaborators, and leading industry partners, we support the best startups on their journey of winning the race in global markets.

Our partners in growing world-class startups. Swiss made.

Alpian | AMAG | Debiopharm | dpd | EPFL | ETH | ESA BIC Switzerland | Gebert Rüt Stiftung | Helbling Technik | Huawei | IFJ | Innosuisse | Kanton Zürich | Kellerhals Carrard | Novartis | PostFinance | Rentsch Partner | Romande Energie | Rothschild & Co Bank | SAK | SIX Swiss Exchange | SVC | .swiss | Swiss Biotech Association | Swisscom Ventures | Swiss Prime Site | Swissnex | UBS | Unicorn Anchor | VAUD | Vischer | Walder Wyss | Wenger Vieli | ZKB | Zühlke & many more



www.venturelab.swiss



1 Million Plus

STARTUPS FROM SWISS UNIVERSITIES CAN GET MORE THAN A MILLION IN CASH PLUS SUPPORT AND GREAT NETWORKS. IT STARTS WITH A FIRST KICK OF CHF 10,000 FOR A GREAT IDEA.

Since its launch in 2007, Venture Kick has provided 1,024 Swiss university spin-offs with CHF 51.98 million in seed capital. To date, 796 of them have been incorporated, creating 13,305 jobs. These startups have attracted CHF 8 billion in extra investment.

The philanthropic initiative Venture Kick is financed by a private consortium:

WISSENSCHAFT.
BEWEGEN
GEBERT RÜT STIFTUNG

ERNST GÖHNER STIFTUNG

Hauser-Stiftung

Fondation
Alcea

André Hoffmann

Hansjörg Wyss

Martin Haefner

Fondation
ProTechno

esa business incubation centre

swisscom



www.venturekick.ch

04 Avis d'experts

Les start-ups, un pilier essentiel de l'écosystème énergétique et climatique suisse

Benoît Revaz, pourquoi les start-ups représentent-elles une composante essentielle de l'écosystème de l'énergie ?

La Suisse mène une politique ambitieuse dans les domaines de l'énergie et du climat, qui sont étroitement liés. Pour nous assurer un approvisionnement énergétique durable et efficace, nous avons besoin de technologies innovantes d'un coût abordable qui nous permettent de restructurer le système d'approvisionnement en énergie. La recherche a bien avancé dans de nombreux domaines. Aujourd'hui, le challenge consiste à transposer les innovations du laboratoire au marché. Les entreprises matures sont plus réticentes à prendre des risques et freinent la restructuration qui doit s'opérer. C'est ici que les start-ups ont un rôle important à jouer, car elles sont agiles et flexibles et passent souvent directement du stade de la recherche à la maturité commerciale.

Quels sont les principaux défis que devront relever les secteurs de l'énergie et de la décarbonation dans les années à venir ?

C'est le rôle du gouvernement de fournir au secteur de l'énergie un cadre réglementaire sécurisant. Des dispositifs d'incitation adéquats et une réglementation stable et claire sont indispensables à la sécurité des investissements. Un autre aspect déterminant est le calendrier : appliquée trop tôt, la réglementation a tendance à freiner l'innovation, mais elle retarde les investissements importants lorsqu'elle est adoptée trop tardivement. La coopération internationale fait aussi partie des missions du monde politique. C'est un aspect essentiel pour la réussite du système énergétique suisse, puisque bon nombre de solutions proposées pour le système d'approvisionnement énergétique nécessiteront une coopération internationale, par exemple un réseau d'hydrogène (hydrogen network) ou du stockage de CO₂.



Benoît Revaz

Directeur de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Quel soutien spécifique proposez-vous aux entreprises de cleantech ?

Pour promouvoir les technologies durables offrant un coût modéré, l'OFEN octroie des subventions aux projets prometteurs. Notre objectif est de soutenir les chaînes de valeur dans leur intégralité. Nous apportons un soutien aux étapes initiales de la recherche appliquée dans les domaines des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. Notre programme pilote et de démonstration soutient les projets qui offrent un potentiel de multiplication important. Lorsqu'une technologie a atteint sa maturité commerciale, les start-ups et les PME peuvent obtenir des cautionnements du fonds de technologie pour leurs prêts. À compter de 2025, lorsque la loi sur le climat et l'innovation entrera en vigueur, les technologies innovantes qui contribueront de manière significative à l'objectif zéro émissions nettes seront également éligibles à financement.

Optimisez vos opérations et engagez-vous pour la durabilité avec Spontis!

Quels sont les nouveaux défis pour les start-ups et PME et pourquoi avez-vous défini une offre spécifique pour les soutenir?

La responsabilité sociétale des entreprises (RSE) est clairement un nouveau défi pour les entreprises. Beaucoup d'entreprises initient, entre autres, des démarches pour répondre aux enjeux de durabilité, comme le calcul de leurs émissions de gaz à effet de serre. Rapidement, elles réalisent la complexité de calculer et optimiser le Scope 3 (émissions indirectes dans la chaîne d'approvisionnement de l'entreprise). Les solutions de Spontis offrent une possibilité pour les entreprises de réduire leur empreinte carbone en regroupant leurs achats, en optimisant leur flux logistique et en maximisant la valorisation des déchets. Elles peuvent ainsi se consacrer entièrement à leur cœur de métier tout en œuvrant pour l'environnement.

Comment Spontis répond aux besoins de ces jeunes pousses en termes de supply chain?

Spontis permet aux jeunes pousses de déléguer certaines activités opérationnelles et toutes tâches en lien avec les métiers de la Supply Chain (achats stratégiques, approvisionnement, logistique, valorisation des déchets). Il est rare pour une entreprise en développement de considérer la supply chain comme une compétence clé. Il est plus important pour elles d'engager des compétences en lien avec leur cœur de métier. C'est pour cette raison que Spontis propose une plateforme technologique d'interaction avec ses clients, des solutions de réapprovisionnement automatique, un pooling d'achat et des conseils en standardisation technique.

En quoi consiste le soutien que vous apportez au sein du hub logistique et d'assemblage? Quelle est la valeur ajoutée pour les start-ups et les PME?

Spontis offre son soutien en logistique personnalisée pour les entreprises qui souhaitent se concentrer sur leur cœur de métier. Nous apportons une valeur ajoutée en reprenant des activités de stockage ou d'assemblage avant livraison. Nous préparons des kits sur mesure, nous assemblons des produits provenant de divers fournisseurs, nous reprenons des produits, les testons et les remettons dans le circuit pour favoriser l'économie circulaire. Spontis reste à l'écoute des besoins de ses clients et fait évoluer son offre en fonction de leurs attentes.



David Humbert

Adjoint de direction et Business Development Manager de Spontis SA

Innovaud, le canton de Vaud et les cleantech

Innovaud fait partie de la promotion économique du canton de Vaud et a comme mission principale, d'accompagner les entreprises technologiques dans leur processus d'innovation en étroite collaboration avec le SPEI (service de la promotion de l'économie et de l'innovation). Depuis plus de 10 ans, les conseillers d'Innovaud sont sur le terrain, proches des entreprises et sont des observateurs privilégiés de l'écosystème entrepreneurial du canton.

Actif depuis les débuts d'Innovaud, j'ai pu constater que le cleantech est et reste un domaine très porteur et très dynamique dans le canton. Ce domaine des technologies propres tel qu'il est décrit sur le site de cleantechAlps www.cleantech-alps.com a été complété depuis quelques années par la notion de durabilité, grâce à l'initiative viva-vaud www.viva-vaud.ch.

Comment expliquer cette concentration d'acteurs dans les cleantech et la durabilité sur le territoire vaudois ?

Il existe effectivement une forte communauté d'entreprises actives dans le cleantech qui, accompagnées par les hautes écoles du canton, alimentent un réel dynamisme dans le domaine. Ceci s'explique en partie par les 3 facteurs suivants :

Le premier est lié à une forte communauté d'entreprises, qui génère un effet boule de neige. Les succès des scale-up telles que Ecorobotix ou Cleangreens pour n'en nommer que deux parmi plusieurs dizaines et stimulées par la multinationale Nestlé, très active dans le canton, démontrent qu'il y a des besoins concrets et qu'il est possible d'y répondre avec des innovations développées localement.

Le fort environnement académique avec l'EPFL, la HEIG-VD ou la HES de Changins, alimente un flot de projets très variés qui visent à ménager les ressources naturelles et à agir en les préservant.

Et finalement, il y a un écosystème très riche à disposition des entreprises vaudoises. Qu'il s'agisse du SPEI, de viva-vaud ou d'Innovaud, de CleantechAlps ou de Platinn ou de la FIT, ces nombreux outils, dont la liste n'est pas exhaustive, sont de réels catalyseurs du succès et peuvent expliquer en partie la prolifération de projets et la concentration des acteurs dans le canton.



Jean-Michel Stauffer

Conseiller en Innovation chez Innovaud
pour les domaines Microtech et Cleantech

À propos de la complémentarité entre ces entreprises

Un des challenges de la promotion économique est de faciliter la création de communautés afin de favoriser la création de projets collaboratifs. S'appuyant sur l'adage qui dit « Seul on va plus vite, ensemble on va plus loin » notre canton a mis en place deux programmes principaux pour favoriser et soutenir les collaborations inter-entreprises qui s'appliquent totalement au cleantech et à la durabilité.

SyNNergy www.synnergy.ch est un accélérateur du succès numérique des PME vaudoises. Plusieurs entreprises qui rencontrent une problématique commune dont la solution est digitale, peuvent soumettre une demande et obtenir une contribution financière pour leur permettre de développer leur solution qui sera ensuite exploitée en commun.

viva-vaud www.viva-vaud.ch est une plateforme et un fonds de soutien à l'économie durable qui peut soutenir efficacement des projets collaboratifs durables. Partant du principe qu'un projet innovant mobilise beaucoup de ressources pour une seule entreprise, viva-vaud peut accompagner des consortiums d'entreprises qui mettent en commun leurs ressources dans un objectif commun de durabilité

Qu'il s'agisse de complémentarités entre technologies ou entre entreprises, nous sommes convaincus que la collaboration est une voie vers le succès.

En conclusion, le canton de Vaud, grâce à la richesse de son écosystème et de par sa complémentarité entre les besoins du terrain et le développement de solutions innovantes, est le territoire idéal pour la création et la croissance d'entreprises cleantech. Ceci se traduit dans les faits par une concentration importante d'entreprises actives dans les différentes filières telles que la protection de l'environnement (air, eau, sols), le domaine de l'énergie (hydrogène, smart grid, solaire, hydraulique, éolien), l'économie circulaire ou l'agritech.

Vous êtes intéressés à intégrer une de ces communautés, n'hésitez pas à me contacter !

Accélérez la transition avec la Fondation Suisse pour le Climat

Que fait la Fondation Suisse pour le Climat et quels soutiens concrets proposez-vous aux entreprises cleantech ?

La Fondation Suisse pour le Climat soutient des projets de développement de produits des PME ayant un potentiel pour la protection du climat. Les demandes proviennent de différents secteurs tels que l'agriculture, l'informatique, la construction et l'énergie. Un tiers des projets présentés dans cette brochure ont été soutenus par la Fondation, comme l'entreprise dhp technology aux Grisons, qui développe des installations photovoltaïques, la PME Voltiris de Lausanne, qui fait pousser des cultures plus rapidement et produit de l'électricité, ou la start-up zurichoise Oxara, qui développe des matériaux de construction sans ciment.

Comment la Fondation contribue-t-elle à la stratégie net zéro de la Confédération ?

Pour atteindre le net zéro, l'industrie et la société suisse doivent changer considérablement. En plus d'une gestion différente des ressources non renouvelables, il faut également de nouveaux produits et technologies. La Fondation Suisse pour le Climat soutient près de 200 projets et solutions innovants en matière de climat et a investi plus de CHF 40 millions dans des projets de protection du climat pour les PME en Suisse et au Liechtenstein depuis sa création. Cela déclenche un investissement additionnel deux à trois fois plus important. C'est bon pour le climat et pour les sites d'innovation en Suisse et au Liechtenstein.

Quels sont les défis en matière de changements climatiques où vous estimez que l'innovation va jouer un rôle essentiel ?

Chaque industrie est confrontée à des défis pour décarboniser ses produits. Une nouvelle gestion des ressources et des solutions innovantes sont nécessaires. Heureusement, la Suisse est un pays innovant, avec 966 demandes de brevets par million d'habitants en 2020, contre 146 dans l'UE. Cependant, il y a un long chemin à parcourir d'une bonne idée à un produit réussi sur le marché qui peut réellement avoir un impact sur le climat. Il est important que les entrepreneurs aient des ambitions de croissance et que des capitaux soient disponibles pour la mise à l'échelle.



Vincent Eckert

Directeur de la Fondation Suisse pour le Climat

CAMPUS ENERGYPOLIS L'innovation au cœur des Alpes.



energypolis
CAMPUS

Le Campus Energypolis réunit l'EPFL Valais Wallis, la HES-SO Valais-Wallis et la Fondation The Ark afin de transférer les nouvelles technologies aux entreprises innovantes.

EPFL • Valais Wallis

Hes-so VALAIS WALLIS

the ark

boostez votre start-up au cœur du valais !

convaincu par le potentiel de votre innovation, the ark accompagne votre start-up et vous permet de concrétiser vos idées les plus audacieuses.

le tout dans un cadre inspirant !

- + **accompagnement** personnalisé
- + **écosystème** dynamique
- + **espaces de travail** adaptés
- + **co-financement**

the

ark

www.theark.ch incubateur@theark.ch

54	—	Bloom Biorenewables	77	—	Sparrow Analytics	100	—	FAIRTIQ
55	—	Cortexia	78	—	GRZ Technologies	101	—	Bcomp
56	—	Seprify	79	—	Celectis	102	—	ID Genève Watches
57	—	Viridhys Technologies	80	—	Solaxess	103	—	xFarm
58	—	Separatic	81	—	Carvolution	104	—	Synhelion
59	—	AgroSustain	82	—	ennos	105	—	V-Locker
60	—	Ecorobotix	83	—	Yord	106	—	Distran
61	—	SOLARSPLIT	84	—	Urbio	107	—	OPTIML
62	—	Deasyl	85	—	Divea	108	—	Eaternity
63	—	Climeworks	86	—	Emissium	109	—	Fluidsolid
64	—	Pelt8	87	—	WattAnyWhere	110	—	Batronics
65	—	Panatere	88	—	Evolium	111	—	dhp technology
66	—	DePoly	89	—	AELER	112	—	H55
67	—	MobyFly	90	—	Daphne Technology	113	—	Dufour Aerospace
68	—	Oxara	91	—	Planted Foods	114	—	HOOC
69	—	NanoCleanAir	92	—	FenX	115	—	DigitalRoots
70	—	TreaTech	93	—	MeduSoil	116	—	GreenGT
71	—	Neustark	94	—	bNovate	117	—	Softcar
72	—	Qaptis	95	—	BeyondScroll	118	—	ProSeed
73	—	CompPair	96	—	SmartHelio	119	—	UHCS
74	—	YASAI	97	—	KITRO	120	—	Yuon Control
75	—	Librec	98	—	Arboloom Cup	121	—	Joulia
76	—	Libattion	99	—	Tide Ocean	122	—	Voltiris

05 Portraits d'entreprises

Bien que le titre de ce rapport soit «Panorama des start-ups», l'échantillon présenté ici reflète la diversité de l'écosystème, incluant à la fois des start-ups émergentes, des scale-ups à forte croissance et des PME pionnières dans l'innovation. Ce chapitre vise ainsi à mettre en lumière la dynamique et la vitalité de la communauté cleantech à travers ces exemples représentatifs.

CONTEXTE

Outre les carburants, les molécules issues de la pétrochimie sont notamment utilisées dans la fabrication de plastiques, parfums, arômes ou encore antioxydants. Autant de dérivés pétroliers qui contribuent à l'augmentation des émissions de CO₂. Grâce à ses connaissances poussées de la chimie de la biomasse, l'entreprise Bloom Biorenewables propose à l'industrie une alternative durable au carbone fossile, avec des propriétés identiques ou similaire.

TECHNOLOGIE

Un procédé unique de bioraffinage – à l'avant-garde dans ce domaine et protégé par plusieurs familles de brevets – permet à l'entreprise de séparer efficacement tous les composants de la biomasse : cellulose, lignine et hémicellulose. Jusqu'à présent, seule la cellulose pouvait être isolée, notamment pour la fabrication du papier, soit moins de la moitié du poids total de la biomasse traitée. La « soupe magique » développée par Bloom Biorenewables se résume en trois lettres : AAF, pour aldehyde-assisted fractionation. C'est elle qui permet d'extraire sans altération ces molécules jusqu'à présent sous-utilisées, et de les stabiliser. Selon les dérivés pétroliers remplacés, l'utilisation des composants de la biomasse permet de réduire de 60 à 90 % l'empreinte CO₂ des procédés de fabrication concernés.

MATURITÉ

Bloom Biorenewables a déjà validé des marchés, plusieurs clients s'étant engagés pour l'achat de molécules à l'échelle – dsm-firmenich pour des fragrances et des molécules de chimie fine, Soprema pour des mousses de polyuréthane, et Amcor pour de nouveaux types de plastiques destinés au packaging. Bloom ambitionne de commencer en 2025 la construction d'une usine de démonstration d'une capacité annuelle de traitement de 1 000 tonnes, pour une production à l'horizon 2026. D'ici là, elle peut compter sur son partenariat avec le chimiste valaisan Valsynthèse pour produire à l'échelle de la tonne, et ainsi répondre à la demande croissante de ses clients. Après avoir sécurisé ses premiers marchés, l'entreprise ambitionne, à terme, de commercialiser également des fuels renouvelables pour l'aviation et le transport maritime afin de contribuer à la défossilisation des carburants à l'échelle internationale.

« La biomasse à disposition est aujourd'hui sous-utilisée ; elle constitue pourtant une source de carbone renouvelable abondante et accessible pour remplacer le carbone d'origine fossile. »

– Remy Buser, Co-fondateur et co-CEO



Substituer la biomasse au pétrole

Spécialisée dans le raffinage des composants de la biomasse, Bloom Biorenewables commercialise ses molécules à l'industrie. Elles sont destinées à y remplacer les dérivés pétroliers dans la fabrication des polymères et solvants.



17



Fribourg



cortexia.ch



info@cortexia.ch

Propreté urbaine en temps réel

Des villes propres et durables grâce à des véhicules de voirie intelligents? Ce n'est pas de la science-fiction grâce à l'outil de cartographie des déchets urbains développé par l'entreprise Cortexia. Une solution basée sur l'IA qui permet une meilleure allocation des ressources, avec un impact environnemental moindre.

« Nous étendons notre plateforme pour permettre une évaluation standardisée de la qualité des déchets organiques, en mesurant les substances étrangères présentes dans le flux apporté. »

– Andréas von Kaenel, CEO

CONTEXTE

Pour nettoyer leurs rues, les villes européennes emploient en moyenne 35 véhicules diesel pour 100 000 habitants, dont 16 pour le balayage et le lavage, ce qui représente un total de plus de deux millions de tonnes de CO₂ émises par les services de voiries chaque année. Grâce à une cartographie automatique des déchets urbains, via des caméras embarquées sur des véhicules et couplées à une intelligence artificielle, Cortexia propose une mesure objective de l'efficacité des campagnes de nettoyage. Les villes peuvent ainsi contrôler l'utilisation de leurs ressources, améliorer le bien-être de leurs habitants et réduire leur impact sur l'environnement.

TECHNOLOGIE

L'IA développée par Cortexia reconnaît plusieurs types de déchets. Sur cette base, elle calcule le niveau de propreté des rues selon un indice noté de 0 (sale) à 5 (propre). Ce « Clean City Index » traduit la perception des habitants, permet d'identifier les causes des salissures et le moyen de les nettoyer. Grâce à cette solution, la ville de Genève a ainsi réduit de 20 % le temps d'utilisation de ses véhicules d'entretien. La technologie est unique et peut être installée sur différents types de véhicules, selon la couverture géographique recherchée. En optimisant l'utilisation des ressources, elle permet aussi de réaliser des économies d'eau – les villes qui font le choix du seul balayage en consomment jusqu'à 30 fois moins. La mesure quantitative des déchets permet enfin aux villes de renforcer l'efficacité de leurs campagnes de sensibilisation des habitants, notamment en matière de littering.

MATURITÉ

La solution pour le pilotage de la propreté est mûre et utilisée dans une cinquantaine de villes en Europe. Cortexia étend désormais sa plateforme à l'amélioration de la qualité des déchets organiques récoltés dans le cadre du tri, afin d'augmenter les quantités recyclées. Après des tests en Suisse, elle est ainsi à la recherche de pilotes européens pour poursuivre le développement de son « Clean Biowaste Index ». Ce nouvel indice, noté de 0 à 4, permet de détecter les intrus à l'échelle du chargement d'une benne. Fin 2023, Cortexia a levé des fonds pour financer l'extension de cette technologie et le déploiement de ses activités sur d'autres marchés européens.



3

BONNE SANTÉ
ET BIEN-ÊTRE

9

INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE12 CONSOMMATION
ET PRODUCTION
RESPONSABLES13 MESURES RELATIVES
À LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES

« Dans un premier temps, nous nous concentrons sur des produits qui font partie du quotidien des gens, comme des denrées alimentaires et des produits cosmétiques et pharmaceutiques. »

— Lukas Schertel, CEO et co-fondateur



CONTEXTE

La couleur blanche est présente partout dans notre quotidien : murs blancs, bonbons, crèmes solaires ou encore comprimés contre le mal de tête. Tous ces objets et de nombreux autres encore doivent leur teinte blanche à des pigments qui s'obtiennent la plupart du temps à partir de dioxyde de titane. Malheureusement, ce métal est aujourd'hui soupçonné d'endommager le patrimoine génétique humain. Son emploi dans les denrées alimentaires est interdit depuis peu en Suisse et dans de nombreux pays européens. L'un des autres inconvénients du dioxyde de titane est que sa production, issue de procédés de synthèse, génère des émissions de CO₂ nuisible pour le climat.

Du blanc naturel

Les pigments colorés sont à la base de la fabrication de peintures, mais on les retrouve également dans des produits alimentaires et de nombreux autres biens de consommation. La start-up fribourgeoise Seprify AG propose, en innovation mondiale, un pigment blanc issu d'une matière naturelle : la cellulose.

TECHNOLOGIE

Seprify, start-up fondée en 2022, propose désormais une alternative au dioxyde de titane en fabricant des pigments blancs à partir de cellulose. Cette matière naturelle présente dans tous les végétaux est par ailleurs utilisée depuis longtemps, notamment pour la fabrication de papier. Lukas Schertel, cofondateur de Seprify, est diplômé en sciences physiques et spécialisé dans les matériaux optiques. Grâce à cette expertise, il est parvenu à extraire de la cellulose les substances nécessaires pour fabriquer des pigments blancs. L'innovation ne réside pas ici dans la nouveauté du procédé, mais dans la combinaison des différentes étapes du processus et leur contrôle. Ces nouveaux pigments sûrs et sans danger pour la santé sont destinés principalement à des applications au contact de l'humain.

MATURITÉ

Les premiers produits utilisant du blanc Seprify devraient être commercialisés en 2025 ; les pigments auront été préalablement mis au point pour différentes applications dans le cadre de projets de développement menés en coopération étroite avec les clients. Une usine pilote pouvant produire une tonne de pigments blancs par an entrera en service sur le site de Marly (FR) en janvier 2025. Le produit ne nécessitant pas d'équipements spécifiques, des installations de plus grande capacité pourront être mises en route rapidement. La mise en service d'une usine de démonstration commerciale capable de produire 1000 tonnes est prévue pour 2026. Les composants de la cellulose qui ne sont pas transformés en pigments blancs sont quant à eux destinés à être utilisés pour renforcer l'économie circulaire ; ils serviront p. ex. d'agents texturants pour donner aux dentifrices la consistance voulue.

Transformer directement le plastique en électricité

Viridhys propose aux industries générant de nombreux déchets plastiques de les valoriser in situ pour couvrir une partie de leurs besoins énergétiques. Baptisée Pyroplas, cette technologie permet de convertir jusqu'à 80 % des plastiques ainsi traités.

CONTEXTE

Chaque année, plusieurs centaines de millions de tonnes de matières plastiques sont produites dans le monde. Alors que plus de la moitié des émissions mondiales de CO₂ sont liées aux plastiques, à peine 10 % d'entre eux sont actuellement recyclés. Et certains, bien que théoriquement recyclables, sont exclus des processus de revalorisation mécaniques. C'est pour éviter ce gâchis que Viridhys Technologies a développé un procédé thermique permettant de produire directement de l'électricité à partir de déchets plastiques. Spécialiste de l'hygiénisation des semis destinés à l'agriculture grâce au plasma, l'entreprise fribourgeoise élargit ainsi son portefeuille de solutions innovantes.

TECHNOLOGIE

Viridhys Technologies a amélioré la technologie de la pyrolyse au plasma, en développant un procédé fonctionnant en continu afin de convertir les matières plastiques en huile pyrolytique. L'ajout d'un dispositif de catalyse, utilisé en pétrochimie, transforme dans la foulée ce produit brut en pétrole raffiné utilisable in situ pour produire de l'électricité, via un générateur équipé d'un système de filtration du CO₂. Ce CO₂ est ensuite liquéfié ; de qualité alimentaire, il peut être vendu et utilisé dans de nombreuses applications. Le dispositif complet est commercialisé clé en main et tient dans quatre containers standards. Il permet de traiter jusqu'à 2000 tonnes de matière plastique par an, pour une production de 5 GWh de courant. Un tiercé gagnant pour les acteurs industriels qui peuvent ainsi couvrir une partie de leurs besoins en énergie tout en éliminant leurs déchets plastiques et en revendant le CO₂ émis lors du processus.



« Notre procédé permet de valoriser les plastiques qui ne peuvent être recyclés mécaniquement et ce, avec un impact environnemental réduit au minimum. »

— Frédéric Haase, CEO

MATURITÉ

S'il n'y a pas encore d'unité Pyroplas opérationnelle en Suisse, une dizaine de dispositifs ont déjà été commercialisés et installés dans le monde, en Allemagne, aux Pays-Bas, en Indonésie et au Japon. Les clients de Viridhys Technologies sont des acteurs de la chimie ou des industriels produisant de nombreux déchets d'emballage. Pour l'heure, l'entreprise a une capacité de production de cinq unités par an. Elle collabore en ce sens avec un réseau de partenaires pour la fabrication des différents éléments, et fait le montage et la mise en service sur site. Une levée de fonds a permis de réunir 7 millions de francs en 2024 pour le développement de la technologie et la fabrication des unités. De nombreuses commandes ont en effet été passées pour des livraisons en 2025 et 2026.



Simplifier la capture du CO₂

Une jeune pousse incubée à l'Université de Fribourg développe et produit des systèmes innovants de séparation des gaz pour la capture directe du CO₂ et la récupération de l'hydrogène. Son ambition ? Accompagner les industries vers la neutralité carbone grâce à une solution simple, efficace et bon marché.

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« Nous prévoyons notamment de mettre en place une installation de capture directe de CO₂ au Tadjikistan ; j'y ai grandi, à proximité d'une usine d'aluminium, et je souhaite garantir un air pur à ma communauté. »

— Timur Ashirov,
CEO



CONTEXTE

Les objectifs de réduction de notre empreinte carbone à l'échelle mondiale sont très ambitieux et limiter les rejets de CO₂ ne suffira pas. D'où le déploiement de technologies d'émissions négatives (NET) afin d'éliminer une partie des rejets résultant des activités humaines. C'est dans ce contexte que Separatic développe des solutions de séparation des gaz basées sur des membranes innovantes, bon marché et faciles à déployer, en se concentrant sur la capture et la séparation du carbone d'effluents gazeux industriels. La start-up fait aussi de la récupération de l'hydrogène une composante essentielle de sa stratégie.

TECHNOLOGIE

La principale innovation concerne la séparation du CO₂ des gaz de combustion à l'aide de membranes tubulaires en graphène, mises au point au cours des recherches de doctorat de Timur Ashirov, fondateur de Separatic. Couverte par plusieurs brevets, elle permet également la récupération de l'hydrogène pour les applications de piles à combustible. Grâce à l'intégration d'un adsorbant, les membranes améliorent considérablement l'efficacité de la séparation des gaz, en réduisant la consommation d'énergie de 5 à 9 fois par rapport aux méthodes traditionnelles. Le taux de perméation élevé réduit également d'un facteur 100 la surface de membrane nécessaire, ce qui permet de baisser considérablement les coûts. Le design modulaire permet en outre d'intégrer cette solution à toute installation existante.

MATURITÉ

Après des tests réussis en laboratoire, au Danemark, Separatic développe des projets pilotes industriels avec des partenaires suisses tels que Plastic Omnium et le Groupe E Celsius. S'ils sont concluants, une entrée sur le marché est prévue pour la fin de l'année 2025. La jeune pousse vise en premier lieu l'Union européenne, où les objectifs de réduction des émissions de CO₂ sont très stricts, puis envisage d'étendre ses activités aux marchés asiatiques. La technologie est particulièrement adaptée au secteur de la production d'énergie, mais elle pourrait aussi trouver application dans le traitement du biogaz. Soutenue financièrement par le programme Bridge Proof of Concept et par le pôle recherche de l'Université de Fribourg, Separatic cherche encore à lever des fonds non dilutifs, avant de s'adresser aux investisseurs privés.



« Notre vision est de prolonger la fraîcheur des récoltes grâce à des solutions naturelles et biologiques, ce qui doit permettre de générer moins de déchets sur l'ensemble de la chaîne de valeur. »

— Olga Dubey, CEO et fondatrice



CONTEXTE

Du champ à l'assiette, la Suisse génère chaque année 2,8 millions de tonnes de déchets alimentaires. Fragiles et périssables, une partie substantielle des fruits et légumes récoltés ne sont ainsi pas consommés. C'est pour éviter ce gâchis et offrir au consommateur des produits de qualité qu'AgroSustain commercialise une solution de conservation naturelle permettant de prolonger la fraîcheur de ces denrées (et des fleurs). Cette spin-off de l'Université de Lausanne élabore également deux autres produits sans additifs chimiques pour améliorer les rendements agricoles.

TECHNOLOGIE

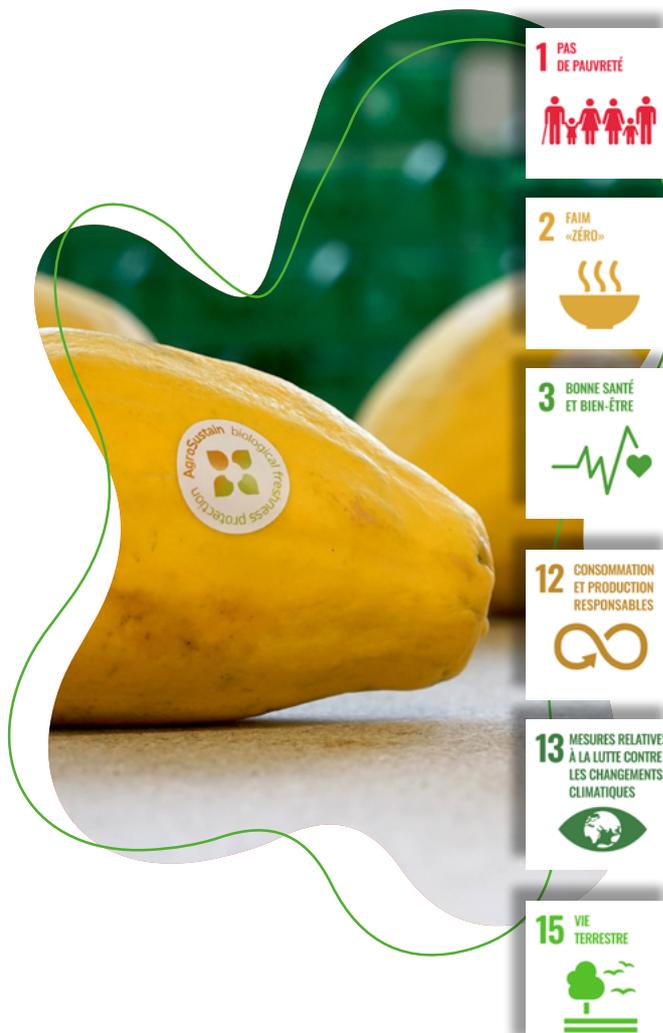
Pour protéger efficacement les fruits, les légumes et les fleurs, AgroSustain a développé et breveté une gamme d'enrobages naturels et comestibles. Composés d'huiles végétales et d'émulsifiants comestibles, ils peuvent être appliqués par pulvérisation, bain ou douche et ce, immédiatement après la récolte ou à n'importe quelle étape de la chaîne d'approvisionnement. Cet enrobage forme alors une couche protectrice à la surface des produits. Invisible, inodore et insipide, il permet d'en prolonger la durée de conservation au froid jusqu'à un mois, sans pour autant impacter leur maturation naturelle. L'impact environnemental est quant à lui réduit : l'emballage plastique devient superflu, le transport par avion n'est pas forcément nécessaire et aucun produit nocif ne contamine l'environnement lors du lavage des produits avant consommation.

MATURITÉ

Les produits d'enrobage sont fabriqués en Suisse et commercialisés dans toute l'Europe, en Amérique latine et au Moyen Orient. AgroSustain planche en parallèle sur d'autres solutions, à commencer par un biostimulant pour plantes devant permettre d'améliorer la production dans les régions soumises à des aléas climatiques. Des essais ont été menés, en partenariat avec l'Agroscope de Changins ; le produit est en phase d'approbation. La jeune pousse développe également des biofongicides pour des applications avant et après la récolte ; leur efficacité a été démontrée en plein champ et la validation des analyses toxicologiques est en cours. Après avoir sécurisé 12 millions de francs, AgroSustain clôture une levée de fonds de 3 millions en 2024 pour poursuivre son développement.

Des emballages naturels pour conserver les récoltes

AgroSustain a développé un produit d'enrobage 100 % comestible afin de prolonger la durée de conservation des fruits, des légumes et des fleurs. Elle travaille également à l'élaboration d'autres solutions organiques, au service d'une agriculture plus durable.



L'IA pour optimiser les traitements phytosanitaires

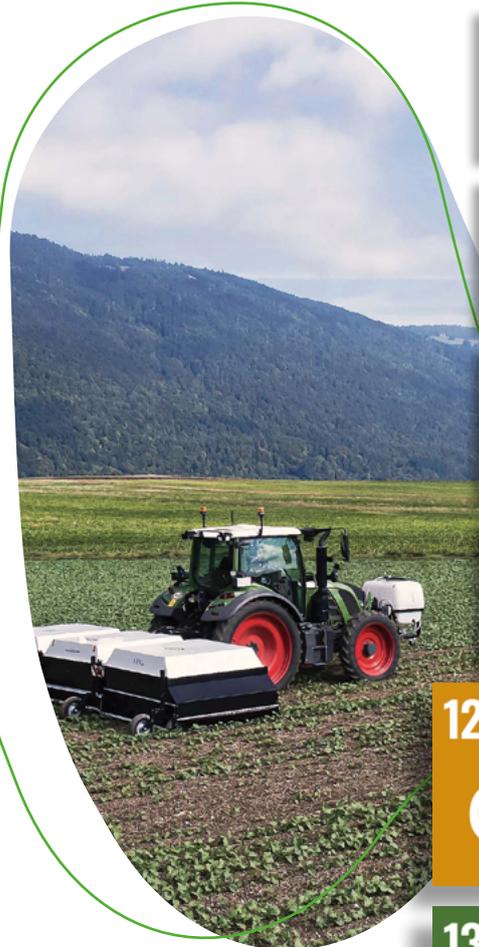
Active dans le développement de technologies d'intelligence artificielle et d'équipements d'agriculture de précision, Ecorobotix confirme son ambition de contribuer à dessiner un avenir où les pratiques agricoles seront plus respectueuses de l'environnement.

CONTEXTE

La pulvérisation intensive de produits phytosanitaires par le secteur de l'agriculture a un impact négatif sur notre environnement. Alors que les réglementations en la matière sont de plus en plus strictes, Ecorobotix a développé une solution pour minimiser l'utilisation de produits chimiques dans les champs. Basés sur l'intelligence artificielle et le machine learning, les logiciels «Plant-by-Plant AI» distinguent les mauvaises herbes des plantes cultivées, et permettent d'appliquer des traitements de façon précise, uniquement là où c'est nécessaire.

TECHNOLOGIE

Le produit actuellement disponible sur le marché est le pulvérisateur intelligent de très haute précision ARA. Cette technologie de pointe est capable de scanner le champ afin de reconnaître les plantes et de les classer en temps réel, puis de traiter uniquement les indésirables, avec une précision de 6 x 6 cm. À la clé, une diminution de 88 % en moyenne des produits chimiques utilisés par rapport à une pulvérisation en plein. Ecorobotix estime ainsi que sa flotte de machines a permis d'éviter environ 250 t d'équivalent CO₂ en 2023. Contrairement aux méthodes traditionnelles, ARA supprime aussi quasiment tout risque de dispersion des produits phytosanitaires par le vent, et diminue le travail manuel nécessaire au traitement. En réduisant massivement l'utilisation de produits chimiques, cette solution permet enfin de protéger la biodiversité et de préserver la qualité des sols, ce qui conduit, à long terme, à une augmentation des rendements agricoles et favorise la régénération de la nature.



«L'objectif d'Ecorobotix est d'aider les agriculteurs à réduire de plus de 90 % l'usage des produits phytosanitaires et de régénérer la biodiversité, en utilisant l'intelligence artificielle.»

— Dominique Mégret, CEO



MATURITÉ

Le pulvérisateur ARA est disponible sur le marché depuis 2021. Il est le fruit de longs développements lui conférant davantage de polyvalence que son prédécesseur, le concept du robot autonome ; il peut en outre être attaché et remorqué par n'importe quel tracteur. Si Ecorobotix s'est d'abord concentrée sur le développement des marchés européens, elle a expédié son premier lot de pulvérisateurs sur le continent américain fin 2023. L'entreprise entend désormais développer sa présence en Amérique du Nord. Depuis sa fondation, la société a déjà réuni plus de 70 millions de francs contribuant au développement de ses activités, notamment à l'international et plus spécifiquement sur le continent nord-américain.



7



Neuchâtel



solarsplit.com



info@solarsplit.com



SOLARSPLIT

Une appli intelligente pour accélérer le déploiement du solaire

SOLARSPLIT développe une plateforme numérique d'investissement solaire tout-en-un afin de simplifier l'adoption de cette énergie. Une approche communautaire qui met en relation les propriétaires de biens immobiliers avec des installateurs et des investisseurs.



« En optimisant les démarches administratives et en facilitant le financement des installations, SOLARSPLIT agit comme un véritable catalyseur de l'énergie solaire. »

— Wilfried Josset, CEO & co-fondateur

CONTEXTE

On estime que le manque d'aide à la décision des propriétaires de biens immobiliers conduit au report ou à l'annulation de plus d'un projet d'installation solaire sur deux en Suisse romande. C'est pour répondre à cette problématique freinant la transition énergétique dans le domaine du bâtiment que SOLARSPLIT propose une plateforme tout-en-un pour investir dans l'énergie solaire. En simplifiant les démarches et en connectant directement propriétaires, installateurs et investisseurs, SOLARSPLIT ambitionne ainsi de démocratiser l'accès à ce type d'installation.

TECHNOLOGIE

L'entreprise, incubée au start-up program de Microcity, a développé une application permettant d'interconnecter sa communauté via trois services intégrés, au sein d'une plateforme unique : SOLARSPLIT Install (pour aider les propriétaires à planifier leur projet, trouver le meilleur installateur et faciliter la mise en relation), SOLARSPLIT Invest (pour faciliter le financement et proposer des modèles de rétribution innovants, basés sur les données relatives aux revenus générés par l'installation) et SOLARSPLIT Monitoring (pour optimiser l'utilisation de l'installation, via des recommandations concrètes). La technologie de SOLARSPLIT récupère et agrège les données des installations solaires de la communauté, et chaque service utilise ces données et l'intelligence artificielle pour répondre à divers cas d'usage. D'ici trois ans, la start-up créée en 2023 espère ainsi augmenter la puissance installée annuelle d'environ 50 MWc en Suisse – ce qui permettrait une économie de 2000 t de CO₂. Elle entend également favoriser le remplacement des systèmes de chauffage fossiles par des pompes à chaleur.

MATURITÉ

SOLARSPLIT a constitué une première communauté d'une quinzaine d'installateurs dans le canton de Neuchâtel afin de tester la version bêta de son application, monitorant plus de 1500 installations solaires. La version publique est disponible en 2024, avec une mise en œuvre progressive des services. Dans le viseur de l'entreprise, la Suisse romande puis l'ensemble du pays, et des ambitions de croissance en Europe. Plusieurs tours de table en 2024 auront permis de lever près de 2 millions de francs pour son développement. SOLARSPLIT a notamment été récompensée par le Prix BCN Innovation 2023 et le Prix SUD 2024.



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



La chimie du futur

Pour Deasyl, l'avenir de la chimie s'écrit en vert. C'est en ce sens qu'elle développe des procédés innovants visant à décarboner les produits et processus de ce secteur. Forte d'un portefeuille de plusieurs brevets, elle souhaite aujourd'hui accélérer son développement industriel.



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



« Nous nous adressons aux acteurs de la pétrochimie et de la chimie fine qui souhaitent décarboner leurs processus. »

— Julien Thiel, CEO et co-fondateur

CONTEXTE

Remplacer la chimie pétrosourcée par une chimie biosourcée? C'est la révolution menée par Deasyl, grâce à des innovations permettant de décarboner les procédés traditionnellement utilisés par les acteurs de pétrochimie et de la chimie fine, et de valoriser certains coproduits issus notamment de la fabrication de carburants de synthèse. À la clé, une diminution des émissions polluantes, mais aussi une baisse de la consommation d'énergie, d'eau et de matières premières – soit des processus plus respectueux de l'environnement et moins coûteux. Depuis sa création en 2017 à Genève, l'entreprise collabore avec de nombreuses institutions académiques et partenaires industriels – parmi lesquels l'Université Chimie ParisTech, Polytechnique Montréal, HEIA Fribourg et les groupes suisses WAB et Helvetia Environnement – afin d'accélérer le déploiement de ses solutions, sur le modèle collaboratif de l'open innovation. Elle détient aujourd'hui plusieurs brevets de procédés, en lien avec de nouveaux procédés de chimie en flux continu, comme la mécanosynthèse.

TECHNOLOGIE

Deasyl a d'abord travaillé sur un procédé de fabrication de biodiesel – un carburant de synthèse dont l'emprunte carbone est 93 % inférieure à celle des carburants fossiles. Ce procédé génère également du glycérol, un coproduit dont la valorisation permet de réduire encore de 70 % les émissions résultant de la fabrication de ce carburant. Alors que la chimie classique ne se préoccupe guère des temps de réaction et des émissions polluantes associées, l'entreprise a développé des procédés innovants basés sur une microémulsion parfaite, obtenue grâce à un mélangeur-broyeur en flux continu permettant d'accélérer la réaction chimique souhaitée. Elle détient également des brevets pour la valorisation d'autres produits – solvants et lubrifiants biosourcés à impact environnemental réduit, notamment.

MATURITÉ

Le modèle d'affaire de l'entreprise est basé sur la valorisation d'IP (licence/vente de brevets) auprès des partenaires industriels ; un brevet pour un mélangeur-broyeur a ainsi été vendu au chimiste bâlois WAB-Group. Une levée de fonds de 10 millions d'euros est en cours en 2024 auprès de différents partenaires stratégiques, pour accélérer le développement industriel de Deasyl. Dans son viseur, les marchés en croissance qui ont besoin de nouvelles capacités et sont demandeurs de procédés plus efficaces, plus écologiques et plus rentables ; l'entreprise a notamment créé en ce sens une filiale aux Émirats arabes unis.



500



Zurich



climeworks.com



contact@climeworks.com

13 MESURES RELATIVES
À LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES



La capture du carbone en toute simplicité

Dans le contexte de la crise climatique, bon nombre d'États et d'entreprises visent des objectifs « zéro émissions nettes ». Toutefois, si certaines émissions de CO₂ peuvent être purement et simplement évitées, ce n'est pas le cas de toutes ; la capture directe de carbone dans l'atmosphère joue donc un rôle de premier plan. Climeworks AG propose à cette fin des installations de plus en plus performantes.

CONTEXTE

La lutte contre le changement climatique constitue un défi majeur. Ces dernières années, États et entreprises se sont fixé des objectifs ambitieux de réduction de leurs émissions de CO₂. Des efforts tout aussi importants sont déployés pour diminuer l'emploi des sources d'énergie fossiles ou leur trouver des substituts. Les observateurs misent également sur un troisième levier pour atteindre les objectifs climatiques : supprimer du carbone dans l'atmosphère. Jan Wurzbacher et Christoph Gebald, tous deux diplômés de l'ETH Zurich, ont identifié ce facteur très tôt et ont créé en 2009 l'entreprise Climeworks. Leur concept reposait sur un procédé de capture du CO₂ dans l'atmosphère ; le gaz peut ensuite être valorisé industriellement ou stocké dans le sol.

« Grâce au nombre croissant de ses installations réelles, Climeworks règne en leader incontesté parmi la centaine d'entreprises mondiales qui proposent de la capture de CO₂ aujourd'hui. »



— Jan Wurzbacher, Co-CEO
et co-fondateur

TECHNOLOGIE

Climeworks a commencé par peaufiner sa technologie de capture et la rendre apte à la commercialisation. En 2021, l'entreprise a ouvert sa première usine commerciale en Islande : Orca, qui permet de débarrasser définitivement l'atmosphère de 4000 tonnes de CO₂ chaque année. À la mi-2024, une autre usine est entrée en service à une demi-heure de voiture de la capitale islandaise Reykjavik : Mammoth, d'une capacité près de 10 fois supérieure. La chaleur et l'électricité nécessaires à la capture du CO₂ proviennent d'une centrale géothermique située à proximité. Carbfix, une entreprise partenaire, se charge de déverser le CO₂ capturé dans le sol, où il réagit au contact de pierre basaltique poreuse et se solidifie par un phénomène de minéralisation.

MATURITÉ

La capture de CO₂ représente un coût d'environ 1000 dollars la tonne, ce qui rend cette technique uniquement accessible aux entreprises produisant de faibles émissions et disposant d'importantes capacités financières. La technologie de troisième génération qui est actuellement en cours de développement doit améliorer encore l'efficacité et la rentabilité du processus. Aux côtés d'un consortium d'entreprises, Climeworks s'est engagée dans le projet de réaliser d'ici 2027 en Louisiane, aux États-Unis, une usine de capture de CO₂ qui devrait permettre de capturer 300 000 tonnes dans un premier temps, puis 1 000 000 tonnes à moyen terme, soit près de 30 fois la capacité de la plus importante usine islandaise actuelle. Le projet bénéficie du soutien financier du département fédéral de l'énergie américain. À ce jour, Climeworks a obtenu des subventions pour un montant de quelque 820 millions de CHF. L'entreprise mène des projets notamment en Californie et dans le Dakota du Nord, mais aussi au Canada, au Kenya, en Australie et en Norvège.

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



17 PARTENARIATS POUR LA RÉALISATION DES OBJECTIFS



CONTEXTE

La tendance s'observe aussi bien dans la réglementation suisse qu'européenne : les grandes entreprises sont tenues de rendre publiquement des comptes non seulement sur l'état de leurs finances, mais aussi sur leurs efforts en matière de durabilité. Dans l'UE, cette règle s'appliquera aux entreprises de 500 salariés et plus à compter de 2026, et à celles de 250 salariés et plus à compter de 2028. En Suisse, l'établissement d'un rapport sur la durabilité est déjà obligatoire depuis 2024 pour les entreprises de plus de 500 salariés cotées en bourse.

TECHNOLOGIE

La durabilité est une réalité complexe. Elle inclut la réduction de la consommation d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi d'autres facteurs comme la consommation d'eau et la gestion des eaux usées et des déchets, ainsi que des aspects

sociaux et les normes applicables en matière de gouvernance d'entreprise. Pour aider les entreprises à élaborer leurs rapports sur la durabilité, Julian Osborne, diplômé en sciences politiques et également spécialiste de l'analyse des données et du reporting financier, a conçu une plateforme qu'il commercialise via sa start-up Pelt8. La plateforme permet de prendre en compte les chaînes d'approvisionnement (scope 3). Pour une meilleure facilité d'utilisation, elle est disponible en allemand, en français et en anglais ; une version italienne est prévue pour bientôt, de même que l'intégration de l'intelligence artificielle.

MATURITÉ

Pelt8 a été créée en 2021 ; la plateforme, quant à elle, est opérationnelle depuis début 2023. Au cours de ses 18 premiers mois, elle a été utilisée par une vingtaine d'entreprises comptant entre 500 et 2500 salariés, principalement en Suisse mais aussi en Allemagne, en France et en Autriche. Les outils qu'elle propose peuvent être utilisés pour tous les secteurs. On recense ainsi parmi ses utilisateurs un producteur viticole, une entreprise de recyclage textile et une société informatique. Les prestations ne sont pas fournies directement aux entreprises, mais aux personnes mandatées par ces dernières pour établir les rapports sur la durabilité. Une redevance est versée à Pelt8 par les utilisateurs finaux de sa plateforme. La start-up espère atteindre son seuil de rentabilité en 2025. Après sa création, un réseau de Business Angels lui a permis de trouver des financements pour un montant de près d'un million de CHF.



« Les rapports sur la durabilité seront bientôt aussi importants que les rapports financiers. Les exigences réglementaires tendent à faire regrouper ces deux volets en un seul et même rapport. »

— Julian Osborne,
CEO et
fondateur

La durabilité en toute transparence

Les rapports établis par les entreprises sur leurs avancées en matière de réduction de la consommation énergétique et des émissions de CO₂, mais aussi sur la réalisation de leurs objectifs dans d'autres dimensions de la durabilité revêtent une importance croissante. La start-up Pelt8 AG a développé une plateforme logicielle pour les aider dans cette tâche complexe.

Tranformer la lumière du soleil en matières premières

À l'origine d'une filière de revalorisation décarbonée de l'acier inoxydable issu des chutes de production, Panatere favorise le déploiement d'éco-matériaux sans énergie fossile ni électricité, grâce à deux fours solaires installés au cœur de la vallée horlogère jurassienne.

« D'ici à 2027, nos fours solaires permettront de valoriser en autarcie complète et en circuit court toutes les chutes de production de la vallée horlogère. »

— Raphaël Broye, CEO



CONTEXTE

La Suisse importe chaque année près de 150 000 tonnes d'acier inoxydable, un matériau utilisé notamment dans les domaines de l'horlogerie, du médical et de l'aéronautique. Quelque 50 000 tonnes sont exportées en parallèle sous forme de chutes de production. Spécialisée dans l'usinage de pièces pour la microtechnique, c'est en voulant améliorer la qualité de sa matière première que Panatere a initié la mise en place d'une filière de revalorisation décarbonée de ces déchets. Elle mutualise ainsi les chutes de production de plus de cinquante entreprises de la Watch Valley jurassienne, dans une perspective d'économie circulaire.

TECHNOLOGIE

Ces déchets sont récupérés par une entreprise de collecte et font l'objet d'un tri minutieux, selon une méthodologie très stricte validée par une société d'audit indépendante. Ils sont ensuite fondus dans deux fours solaires mis en service par Panatere en 2024, à La Chaux-de-fonds. Ces démonstrateurs ont notamment été financés grâce à une contribution de l'Office fédéral de l'Environnement et du programme européen Interreg, via un consortium réalisé avec l'Université de Franche-Comté (France), la Haute école d'ingénieurs de Neuchâtel et plusieurs entreprises de la région. Ces fours solaires – eux-mêmes construits avec des déchets d'acier – n'utilisent ni énergie fossile, ni électricité, et devraient permettre de produire 100 tonnes de

d'acier inoxydable chaque année. Et ce, de façon autarcique et décarbonée. Des réacteurs solaires de troisième génération, supportant des températures jusqu'à 2000°C sont également en développement.

MATURITÉ

Panatere utilise uniquement de l'acier inoxydable recyclé à 100 % et zéro carbone pour usiner les pièces de ses clients. Par ailleurs, la demande pour cet éco-matériau est forte, et ses carnets de commande sont plus que pleins. D'ici à 2027, l'entreprise ambitionne de valoriser en autarcie complète toutes les chutes de production de la région, dans un grand centre solaire de traitement. Le modèle de Panatere intéresse également plusieurs grandes villes et industries, parmi lesquelles des fabricants d'aluminium de la Ruhr, en Allemagne, qui souhaitent mettre en place ce type d'économie circulaire.



- 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT
- 7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE
- 8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE
- 9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE
- 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES
- 15 VIE TERRESTRE

« Le potentiel de notre technologie est colossal : tous les déchets de PET qui ne peuvent pas être recyclés mécaniquement devraient en théorie pouvoir être traités grâce à notre procédé. »



— Samantha Anderson,
Co-fondatrice
et CEO

Une révolution pour le recyclage du plastique

Grâce à un processus chimique innovant permettant de décomposer les plastiques en matières premières réutilisables, DePoly entend augmenter considérablement la part des plastiques recyclés dans le monde.

CONTEXTE

Moins de 10 % des plastiques sont actuellement recyclés dans le monde, la grande majorité d'entre eux étant incinérés ou envoyés en décharge. Ils sont par ailleurs responsables d'un peu plus de 5 % des émissions mondiales de CO₂. Un fléau environnemental auquel DePoly, une spin-off de l'EPFL Valais Wallis, entend apporter une solution en fournissant des matières premières recyclées dont l'empreinte CO₂ est inférieure à celle des produits à base de pétrole. Son processus innovant, basé sur une réaction chimique, permet en effet de décomposer les plastiques en matières premières réutilisables. Soutenue activement par Energypolis, DePoly opère la « Plastic Upcycling Industrial Innovation Platform » à Sion, dont le but est d'accélérer les développements et essais sur d'autres plastiques. Cette plateforme est un point de rencontre idéal pour renforcer le lien avec les partenaires industriels et tester la pré-industrialisation de procédés.

TECHNOLOGIE

Le procédé de dépolymérisation développé par DePoly consiste à fractionner les liaisons chimiques des plastiques pour obtenir du monoéthylène glycol (MEG) et de l'acide téréphtalique (PTA). Il s'agit respectivement d'un liquide et d'une poudre permettant de reproduire du PET identique au matériau d'origine produit par l'industrie pétrolière. La production de ce PET recyclé génère moins d'émissions de CO₂ que celle du PET dit vierge. Autre avantage, le procédé, fonctionnant à température ambiante, permet d'économiser près de deux tiers d'énergie. Enfin, aucun pré-lavage ni tri préalable des plastiques à retraiter n'est nécessaire, et le processus permet également de recycler le PLA (acide polylactique), le PBT (polytéréphtalate de butylène) et le PU (polyuréthane).

MATURITÉ

L'efficacité du processus chimique a été prouvée au cours d'une phase pilote. Dès 2025, une usine de démonstration, sur le site de CIMO, à Monthey, doit permettre de traiter quelque 500 tonnes de PET chaque année. Les deux premières levées de fonds, réalisées en 2020 et 2023, ont permis de recueillir plus de 13 millions de francs. Une nouvelle levée en série A, en 2024, doit notamment contribuer à financer la première installation industrielle de DePoly, qui devrait fonctionner à l'horizon 2027 – 2028. Si l'entreprise déploie à ce jour ses activités en Suisse, elle entend rapidement proposer sa technologie au-delà des frontières helvétiques. Elle travaille en ce sens avec plusieurs entreprises basées en Europe, aux États-Unis, au Japon, en Corée ou encore au Mexique, dans le cadre de projets de validation de principe.



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



14 VIE AQUATIQUE



CONTEXTE

Alors que l'Union européenne a fixé l'objectif ambitieux de 55 % de réduction des émissions dans le domaine des transports d'ici 2030, afin d'atteindre le Net-Zéro en 2050, l'entreprise MobyFly propose de faire naviguer des bateaux électriques pourvus de foils. Destinés au transport de masse, ils ont notamment vocation à supplanter certains ferries classiques – les embarcations de 300 passagers pouvant consommer jusqu'à 2100 litres de mazout par heure, à haute vitesse. En remplaçant les moteurs thermiques par des moteurs électriques, les opérateurs peuvent en outre réduire drastiquement les coûts opérationnels (énergie) et de maintenance de leur flotte. Cette solution de mobilité est également prometteuse pour désengorger le trafic routier dans les agglomérations situées au bord de l'eau.

TECHNOLOGIE

Placés sous la coque, les foils se comportent comme les ailes d'un avion : avec la vitesse, ils créent une portance élevant le bateau au-dessus de l'eau, ce qui lui permet d'avancer à vive allure (70 km/h environ), tout en réalisant une économie d'énergie de 70 à 94 %. Rétractables, les foils de MobyFly permettent de naviguer dans 50 cm d'eau, c'est-à-dire dans n'importe quel port. Le premier modèle de bateau est propulsé par des batteries électriques – l'utilisation de piles à combustible hydrogène est en développement. Soit une solution sans bruit, sans vagues, sans odeur et sans émissions, qui a permis à l'entreprise d'être nommée technologie pionnière par le World Economic Forum en 2023.

MATURITÉ

Testé sur le lac Léman, en conditions réelles, le petit modèle MBFY10 (10 mètres), permettant d'embarquer 12 passagers, a fait la preuve de l'efficacité de cette plateforme technologique modulaire, pouvant être déployée en deux autres tailles d'embarcation, accueillant 60 à 120 passagers et 300 à 350 passagers. Les premières unités de préproduction sont disponibles dès le second semestre 2025 et MobyFly table sur une seconde levée de fonds d'une dizaine de millions de francs pour la commercialisation. Depuis février 2024, le groupe Kepax, spécialisé en technologie industrielle, a rejoint le capital de MobyFly et contribue à accélérer l'industrialisation de son innovation. L'entreprise compte déjà plusieurs clients intéressés à opérer cette technologie pour le transport de passagers, parmi lesquels la Société de navigation de Lugano et Nosso Tejo, à Lisbonne. Les marchés géographiques visés sont l'Europe puis l'Asie, notamment le Japon.

Décarboner la mobilité au fil de l'eau

Rapides et sans émissions de carbone, les bateaux électriques sur foils développés par MobyFly ont fait leurs preuves sur le lac Léman. Jusqu'à 94 % moins énergivores que les ferries classiques au mazout, ils offrent une alternative efficace et rentable pour le transport de masse.



« MobyFly est une solution technologique conçue pour fournir un écosystème complet : un hydrofoil zéro émission à haute performance et faible consommation, une infrastructure de recharge et un accès à des solutions financières grâce aux partenariats établis. »



— Sue Putallaz, CEO et co-fondatrice

Toutes les caractéristiques du béton – et bien plus encore

La production de ciment est fortement génératrice d'émissions de gaz à effet de serre. Une spin-off de l'ETH Zurich a mis au point une alternative écoresponsable, sous la forme d'un substitut de ciment à faible empreinte carbone. Baptisée Oxara AG, cette jeune entreprise propose en outre un additif permettant de fabriquer des produits à base d'argile faciles à mettre en œuvre.

« Nous utilisons des « déchets » de l'industrie de la construction pour produire des matériaux de construction modernes et écoresponsables qui contribueront à la réalisation de l'objectif zéro émission nette d'ici 2050. »

— Gnanli Landrou, CEO et co-fondateur



CONTEXTE

Gnanli Landrou est originaire du Togo, Thibault Demoulin est Français. Tous deux se sont rencontrés à Zurich, durant leurs études de doctorat à l'ETH. Forts de leurs connaissances techniques, ils ont créé en 2019 la start-up Oxara afin de développer des matériaux de construction écoresponsables. Les jeunes entrepreneurs s'appuient sur des procédés innovants pour réaliser des produits dont la fabrication génère 70 à 95 % de CO₂ en moins par rapport à des matériaux traditionnels. Leurs solutions ont fait leurs preuves dans des applications pilotes. En 2024, ils recherchaient des investisseurs pour passer à l'échelle industrielle.

TECHNOLOGIE

Le dernier-né d'Oxara est un liant qui peut être employé comme du ciment dans la fabrication de béton. La matière première provient de déchets de démolition mélangés, qui sont réactivés grâce à la technologie Oxara et peuvent ainsi être réutilisés pour fabriquer de nouveaux matériaux de construction. Si le béton issu de la technologie Oxara n'est pas suffisamment solide pour construire des ponts, il peut néanmoins servir à réaliser les murs porteurs de bâtiments à plusieurs étages (résistance maximale de 25 Mpa). Auparavant, Oxara avait déjà mis au point trois additifs destinés à la fabrication de béton de terre et de briques d'argile ; par leur ajout, l'argile se transforme en un matériau de construction moderne pour la réalisation p. ex. de sols et de cloisons intérieures non porteuses, ou encore de murs revêtus de briques d'argile.

MATURITÉ

Si les matériaux de construction Oxara présentent une faible empreinte carbone, c'est grâce à leur procédé de production novateur, mais aussi grâce au fait qu'ils recyclent des matériaux de démolition et qu'ils suppriment l'étape de cuisson des briques d'argile. La start-up a testé ses solutions en laboratoire et dans plusieurs projets pilotes. Un bâtiment-test est en cours d'édification sur le campus de la Hochschule Luzern Technik & Architektur (fin des travaux prévue en octobre 2024) ; ce projet baptisé MANAL fait appel à toute la gamme des produits Oxara. Dans le futur, la production et la distribution des additifs pour l'argile et du substitut de ciment seront prises en charge par des partenaires. À ce jour, Oxara a récolté près de 4 millions de CHF. La production à l'échelle industrielle et la mise sur le marché des produits devraient débuter en 2025, sous réserve de l'obtention d'un nouveau cycle de financement portant sur 10 millions de CHF. L'entreprise identifie un potentiel de marché considérable pour le liant dernièrement arrivé à son catalogue. Ses cibles principales sont l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche.



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE





Un filtre à particules diesel pour protéger contre les virus

Pendant plusieurs décennies, Andreas Mayer a aidé à équiper de filtres à particules des engins de chantier et d'autres véhicules à moteur diesel. Avec sa start-up NanoCleanAir, cet ingénieur souhaite aujourd'hui utiliser la technologie des filtres diesel pour protéger le personnel hospitalier contre les virus.

« Les filtres à particules diesel ont besoin d'un certain temps pour devenir efficaces. Nos filtres anti-virus, eux, sont conçus de telle manière qu'ils assurent une protection totale dès la première seconde. »

— Andreas Mayer, CEO



CONTEXTE

Les particules de suie émises par les moteurs diesel sont nuisibles pour la santé. C'est pourquoi les filtres à particules ont été créés dans les années 1990 afin de protéger les ouvriers contre les émissions de suie produites par les engins de chantier lors de la construction des tunnels de la NLFA. Depuis 2008, tous les véhicules diesel de Suisse doivent être équipés d'un filtre à particules. Andreas Mayer et son bureau d'études ont appuyé la mise en place de ces filtres dans le cadre de nombreux projets à partir de 1990. Lorsque la pandémie de Covid-19 s'est déclenchée, au début de l'année 2020, l'ingénieur en mécanique alors âgé de 83 ans a reconnu d'emblée le potentiel d'application de ses connaissances : la taille des virus étant sensiblement la même que celle des particules de suie, les filtres destinés à retenir les particules des moteurs diesel devaient donc également pouvoir bloquer les coronavirus. C'est ainsi qu'il a créé l'entreprise NanoCleanAir avec quelques partenaires.

TECHNOLOGIE

Selon une étude scientifique menée à l'Université de Fribourg, les filtres bloquent effectivement 99,9999 % des virus, ce qui les rend même plus efficaces vis-à-vis de ces derniers que des particules diesel. Suite à cette étude, NanoCleanAir a lancé trois projets pilotes en installant des filtres anti-virus dans une école de Lenzbourg, une cabine d'ascenseur de l'entreprise bernoise EMCH Ascenseurs SA, et sur des lits de l'Hôpital universitaire de Berne. Cette dernière application constitue aujourd'hui l'activité principale de NanoCleanAir. L'approche consiste à installer au-dessus des lits un baldaquin qui fonctionne comme une sorte de hotte aspirante : l'air est aspiré au-dessus des lits des malades et débarrassé des virus à l'aide de filtres, ce qui préserve de la contamination le personnel hospitalier et les autres patients à proximité.

MATURITÉ

Au cours des 25 dernières années, les filtres à particules diesel se sont répandus sur tout le globe ; aujourd'hui, ils sont quelque 300 millions en service dans le monde. Le baldaquin anti-virus pour lit d'hôpital n'en est quant à lui encore qu'à ses débuts : deux exemplaires sont en cours de test depuis février 2022 au sein de la clinique universitaire d'infectiologie rattachée à l'Hôpital universitaire de Berne. Avec la fin de la pandémie, l'urgence à agir est devenue moins impérieuse. Andreas Mayer reste néanmoins convaincu que son baldaquin pourrait s'avérer très précieux pour les hôpitaux, notamment pour protéger les patients les plus à risque. L'ingénieur espère recevoir les premières commandes d'hôpitaux et pouvoir lancer la commercialisation de ses produits en 2025.



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



15 VIE TERRESTRE



6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Valoriser les eaux usées

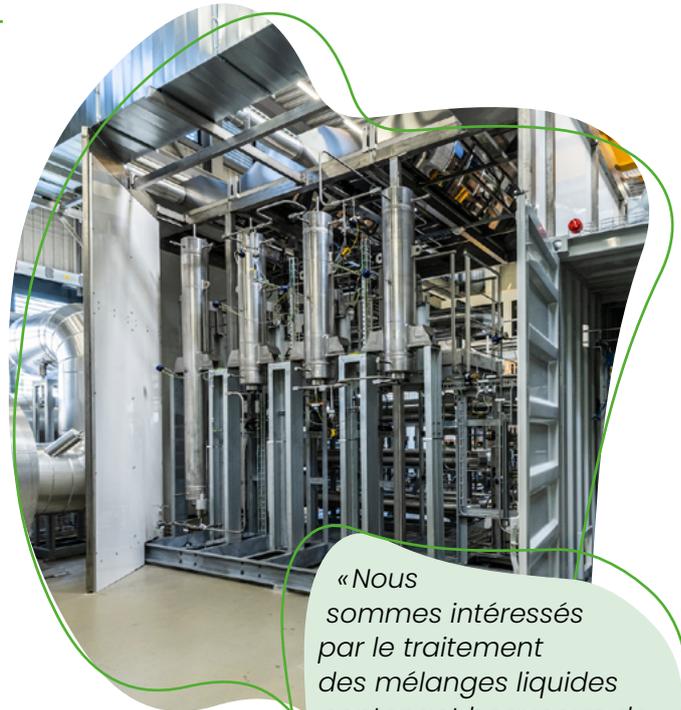
La technologie de gazéification hydrothermale développée par TreaTech permet non seulement d'éliminer efficacement les déchets liquides, mais aussi d'en valoriser les sous-produits. Tirant avantage de l'eau, cette alternative à l'incinération trouve application dans de nombreux secteurs industriels.

CONTEXTE

Si l'incinération est toujours considérée comme le moyen le plus efficace pour éliminer les virus, bactéries et micropolluants des flux de déchets, la méthode est peu satisfaisante du point de vue environnemental. Les déchets doivent en effet être transportés et de nombreuses installations de traitement ne valorisent ni la chaleur ni la vapeur produites au cours du processus. La solution modulaire brevetée par TreaTech permet au contraire de convertir en ressources de nombreux déchets habituellement incinérés. Des produits pouvant être utilisés in situ ou remis dans le circuit dans un esprit d'économie circulaire.

TECHNOLOGIE

Associant un processus de gazéification hydrothermale à un procédé catalytique, la technologie développée par TreaTech permet de maximiser la valorisation des sous-produits générés par le traitement des boues d'épuration, effluents industriels ou déchets liquides agroalimentaires. À commencer par l'eau, de qualité industrielle, et les sels minéraux (notamment le phosphore, le potassium et l'azote), qui peuvent être utilisés comme engrais. La fraction organique est convertie en méthane dans un réacteur spécifique et le CO₂ émis par ce processus peut encore être séparé – à l'avenir, il devrait pouvoir être séquestré ou valorisé en sortie. Selon les effluents traités, il ne reste ainsi qu'une sorte de saumure pouvant être éliminée dans les cimenteries ou mise en décharge. La technologie permet de traiter des eaux très polluées, en émettant environ 95 % moins d'émissions que les procédés classiques d'incinération. Compacts, les équipements pourront être installés au plus près des déchets afin d'en éviter le transport.



« Nous sommes intéressés par le traitement des mélanges liquides contenant beaucoup de matières organiques ; la production de méthane et autres sous-produits permet de rentabiliser notre technologie. »

— Frédéric Juillard,
CEO



MATURITÉ

Fondée en 2015, la spin-off de l'EPFL a uni ses forces avec l'Institut Paul Scherrer en 2019. L'installation pilote a été validée et l'entreprise met en service en 2024 un premier démonstrateur industriel permettant de traiter 200 kg/h en continu, en partenariat avec Ecorecyclage, filiale du groupe suisse Holdigaz. Neuf millions de francs ont été levés en ce sens en 2023, essentiellement auprès d'industriels, parmi lesquels Holdigaz, les Français Engie et CMA CGM, l'Américain Montrose Environmental et l'entreprise saoudienne Sipchem. De quoi ouvrir déjà quelques marchés à TreaTech, qui vise rapidement un développement à l'international.



100



Berne



neustark.com



hello@neustark.com

Du béton pour stocker le CO₂

« Nous visons l'élimination permanente d'un million de tonnes de CO₂ en 2030 – telle est notre ambition. »

– Valentin Gutknecht,
Co-directeur et
co-fondateur



Le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère terrestre est l'un des principaux facteurs responsables du changement climatique. neustark AG a trouvé une solution pour capturer ce CO₂ de manière définitive et le stocker dans du béton de démolition. Cette technologie « zéro émissions nettes » est en plein essor dans toute l'Europe.

CONTEXTE

Il a fallu cinq ans à neustark AG après sa création, en 2019 à Berne, pour atteindre une étape clé de son développement : le stockage permanent de 1000 tonnes de CO₂ grâce à ses installations. Tout s'est accéléré ensuite : à peine un an plus tard, le seuil des 2000 tonnes était franchi, tandis que le nombre de sites devrait atteindre la trentaine à la fin 2024. Et ce n'est que le début pour neustark AG, dont l'objectif déclaré est d'atteindre une capacité de stockage annuelle d'un million de tonnes de CO₂ en 2030, et 100 millions de tonnes en 2050. L'entreprise ne stoppera pas le changement climatique, mais elle contribue ainsi à l'objectif ambitieux des zéro émissions nettes que la Suisse s'est fixé pour 2050.

TECHNOLOGIE

neustark collabore avec des usines de biogaz, dont le processus de production de méthane génère du CO₂ en tant que déchet. Le gaz à effet de serre était auparavant rejeté dans l'atmosphère ; mais aujourd'hui, grâce à un procédé mis au point à l'ETH Zurich, il est possible de le stocker. On emploie pour cela des déchets de béton provenant de la destruction d'anciens bâtiments ; ce béton est ensuite finement broyé, puis enrichi en CO₂ sous forme gazeuse. Le CO₂ réagit avec les particules de béton, auxquelles il se lie, et se transforme en calcaire, offrant alors une stabilité de 100 000 à plusieurs millions d'années. Les granulés enrichis en CO₂ peuvent être mélangés à du béton recyclé frais, ou employés pour la construction de routes. Le processus permet ainsi de supprimer du CO₂ dans l'atmosphère. Bien sûr, il nécessite de l'énergie, ce qui génère également des émissions de carbone. Mais au final, la méthode assure l'élimination de 93 % du CO₂ présent dans l'atmosphère. Les experts parlent ici de « technologie d'émission négative ».

MATURITÉ

À partir de son implantation en Suisse, neustark s'est ensuite développée en Allemagne, en Autriche, au Liechtenstein et en France – une liste à laquelle la Grande-Bretagne est venue s'ajouter dernièrement. 30 autres sites sont en cours de planification. Un nouveau cycle de financement portant sur plusieurs dizaines de millions de dollars US a été conclu à la mi-2024. Une première usine aux États-Unis doit voir le jour en 2025. Les recettes de neustark proviennent de la vente et de la maintenance d'installations ainsi que de la vente de certificats de CO₂, qui génèrent 350 à 600 dollars US par tonne. Le seuil de rentabilité devrait être atteint d'ici 2026 ou 2027.



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Capter le CO₂ à bord des camions

Accélérer la décarbonation du fret à l'échelle mondiale. Voilà l'ambition de cette spin-off de l'EPFL qui développe des kits mobiles de captage de CO₂ à la source, pour tous types de véhicules lourds.

CONTEXTE

Le transport mondial de marchandises est responsable de 10 % des émissions de CO₂. Tandis que de nombreuses politiques climatiques visent le zéro net à l'horizon 2050, ce secteur peine à se passer d'énergie fossile et est donc difficile à décarboner rapidement. Fondée en 2021 sur le Campus Energypolis à Sion, l'entreprise Qaptis développe un système mobile de captage à la source, permettant d'éliminer jusqu'à 90 % des émissions de CO₂ des véhicules lourds, de le stocker à l'état liquide à bord puis de le décharger. Ce CO₂ aura ensuite vocation à être recyclé dans les filières de stockage et de traitement du carbone.

TECHNOLOGIE

Brevetée, la technologie de Qaptis est capable de capturer les émissions de gaz à effet de serre sur un camion en déplacement et de garantir un haut taux de concentration en CO₂, et ce, en faisant appel à peu d'énergie extérieure. Ce kit de retrofit peut être installé sur les poids lourds déjà en service sans nécessiter le remplacement complet de la flotte des transporteurs et logisticiens. Modulable et facilement déployable pour d'autres types de véhicules, il offre ainsi une solution rapide et économique pour décarboner les véhicules thermiques. L'entreprise estime qu'en commercialisant 5000 kits pour poids lourds d'ici à 2030, sa technologie pourrait permettre d'économiser jusqu'à 250 kilotonnes de CO₂ par an, ce qui contribuerait à réduire les émissions de carbone suisses d'environ 1 %. Afin de créer une véritable économie circulaire, le CO₂ capté pourra, à terme, être réutilisé dans l'agroalimentaire, pour la production d'énergie ou de matériaux de construction ou encore pour la fabrication d'hydrocarbures synthétiques.

MATURITÉ

Qaptis dispose aujourd'hui d'un prototype fonctionnel pour les poids lourds. Les tests de captage de CO₂ menés en régime stationnaire, en partenariat avec le transporteur suisse Friderici Spécial, sont un succès et démontrent l'efficacité de la technologie. L'entreprise planche désormais sur la miniaturisation de ce dispositif afin de l'intégrer à un camion pour une série de tests en conduite. Un deuxième tour de table est en cours afin de lever 2 millions de francs. L'industrialisation est prévue pour 2026 ; dans le viseur de l'entreprise, les marchés suisse, allemand et autrichien, puis le Japon.

« Pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050, il faudra également retirer des tonnes de CO₂ de l'atmosphère. Le système de captage mobile Qaptis permettra d'éliminer jusqu'à 90 % des émissions de CO₂ des véhicules lourds. »

— Théodore Caby, COO et co-fondateur





15



Vaud



comppair.ch



contact@comppair.ch

CONTEXTE

Les matériaux composites ont le vent en poupe. Composés de fibres (carbone, verre ou lin, par exemple) imprégnées dans une résine, ces matériaux structurels légers sont notamment utilisés dans l'aéronautique, le spatial et le sport. Bien que performants, ils sont cependant sensibles à l'endommagement et difficiles à réparer. Moins de 5 % d'entre eux sont recyclés à l'heure actuelle. La vision de CompPair est d'apporter une circularité complète à ces matériaux, non seulement en augmentant leur durée de vie, mais aussi en développant une solution pour en améliorer le réemploi.

TECHNOLOGIE

CompPair a mis sur le marché le premier matériau composite autoréparable et durable. La gamme de produits HealTech™ offre ainsi des propriétés mécaniques compétitives par rapport au standard du marché, avec des bénéfices supplémentaires – meilleure résistance à l'impact et amortissement amélioré. Une chimie unique permet d'agir sur les endommagements dans la matrice, en activant 100°C de chaleur directement sur la pièce, pendant une minute. Le matériau récupère ainsi toutes ses propriétés mécaniques. Ce processus peut être fait plus de 60 fois. Cette réparabilité permet de conserver la valeur économique des produits pendant plus longtemps, sans ajout d'autres matériaux. Ce modèle d'économie circulaire pourrait permettre d'économiser 50 % des ressources liées aux composites et réduire ainsi l'empreinte CO₂ des produits. L'ambition de CompPair est de maximiser l'utilisation de ses composites réparables afin d'avoir un impact maximal et de permettre aux industriels d'atteindre leurs objec-

tifs en matière de durabilité.

MATURITÉ

Spin-off de l'EPFL en activité depuis 2020, CompPair commercialise aujourd'hui deux gammes de produits HealTech™, répondant à deux types d'applications dans l'industrie : des pré-imprégnés et des systèmes de mise-en-œuvre par voie liquide. L'entreprise est également à même de répondre aux besoins spécifiques de ses clients et développe par ailleurs d'autres produits afin de compléter son portefeuille. Ses marchés cibles sont le sport et le lifestyle, la mobilité, l'aéronautique et le spatial. Une levée de fonds en 2024 doit lui permettre de passer des étapes clés dans sa croissance sur le marché.

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



« L'utilisation de matériaux composites HealTech™ permet de limiter les déchets, car les pièces ainsi produites peuvent être réparées, pour une durée de vie étendue. »

– Amaël Cohades, CEO et co-fondateur



COMP PAIR

Des matériaux composites autoréparables

Les matériaux développés par CompPair visent à réduire les coûts de maintenance et à prolonger la durée de vie des structures composites. Les produits HealTech™ intègrent en effet une chimie innovante permettant une régénération autonome d'endommagements.

Des herbes aromatiques de production locale

La culture de plantes agricoles consomme d'importantes surfaces de terres, et ses produits parcourent souvent de très longues distances pour parvenir aux consommateurs. YASAI AG produit des herbes aromatiques en Suisse 365 jours par an tout en utilisant nettement moins de surfaces qu'une agriculture traditionnelle.



« Nos herbes aromatiques produisent environ moitié moins d'émissions de gaz à effet de serre que les produits transportés par avion. »

— Mark E. Zahran, CEO et fondateur

CONTEXTE

En 2010, le professeur de santé publique américain Dickson Despommier publiait son ouvrage *The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century* (« La ferme verticale : nourrir le monde au XXIe siècle »), dans lequel il développait la vision d'une agriculture produisant des rendements nettement supérieurs aux valeurs connues à partir d'une surface de terre donnée. Dix ans plus tard, Mark E. Zahran, Stefano Augsburger et Philipp Bosshard se sont inspirés de ce concept pour créer YASAI AG. Cette start-up installée dans un hangar de la commune de Niederhasli (ZH) a produit en 2024 20 tonnes de basilic, de menthe, de coriandre et de basilic thaï à partir d'une surface de 1200 m². Son secret : les cultures sont « empilées » les unes au-dessus des autres sur six niveaux.

TECHNOLOGIE

Les herbes aromatiques sont cultivées en hydroponie, c'est-à-dire que leurs racines ne poussent pas dans la terre mais qu'elles baignent dans une solution nutritive. L'eau étant recyclée, sa consommation peut être réduite de 95 % par rapport à une agriculture classique faisant appel à l'irrigation. Les végétaux tirent l'énergie nécessaire à leur croissance de lampes à LED fonctionnant elles-mêmes à l'électricité renouvelable. Les rejets thermiques sont employés pour chauffer les bâtiments, mais pourraient également servir à alimenter un réseau de chauffage à distance sur un futur nouveau site. D'après les conclusions d'une analyse du cycle de vie, les herbes aromatiques cultivées par YASAI ont une empreinte carbone deux fois moins importante que celles qui sont importées en Suisse par avion.



MATURITÉ

YASAI livre ses produits à Coop, à Jelmoli et à la plateforme en ligne Farmy.ch ; la Migros et le secteur de l'hôtellerie s'ajoutent prochainement à la liste. Les herbes que propose la start-up sont un peu plus onéreuses que des produits importés équivalents, mais elles sont cultivées sans pesticides et produites localement toute l'année. Au cours de ses quatre premières années d'existence, YASAI a récolté 10 millions de CHF de financements et de subventions. Depuis la mi-2024, elle est rattachée à GreenState SA, ce qui lui ouvre de nouvelles perspectives de croissance. Un nouveau site offrant 10 000 m² de surfaces cultivables est prévu d'ici 2026 dans le canton d'Argovie. Des discussions sont par ailleurs en cours concernant des sites de production en Arabie saoudite et aux Émirats arabes unis, des pays où les ressources en eau et les terres agricoles sont rares et où l'agriculture verticale peut déployer son plein potentiel.

Batteries pour véhicules électriques : du neuf à partir de l'ancien

Alors que de nombreuses personnes réfléchissent aujourd'hui à l'opportunité d'acquérir une voiture électrique, Librec AG se charge déjà de leur élimination : cette start-up recycle les batteries lithium-ion grâce à un procédé permettant de revaloriser 97 % des matériaux qui les composent.

CONTEXTE

À mesure que la mobilité électrique se développe, le nombre de batteries lithium-ions croît également puisque ce sont elles qui fournissent l'énergie aux moteurs électriques. Selon les experts, les batteries pour voitures électriques seront six fois plus nombreuses d'ici 2030. Elles arriveront en fin de vie 10 à 15 ans plus tard. Les cellules encore en bon état pourront être réutilisées, mais les autres devront être recyclées. Le recyclage des batteries lithium-ion à échelle industrielle est cependant possible, comme le montre Librec AG : cette start-up créée en 2021 exploite depuis octobre 2024 une usine de recyclage pouvant traiter chaque année 10 000 tonnes de matériaux ou 20 000 batteries – une capacité théoriquement suffisante pour recycler d'ici le début des années 2030 toutes les batteries lithium-ion en service en Suisse.

TECHNOLOGIE

Pendant 3 ans, en coopération avec des partenaires universitaires suisses et étrangers et avec le soutien d'Innosuisse, Librec s'est employée à optimiser ses processus : les batteries hors d'usage sont déchargées, désassemblées et déchiquetées dans une broyeuse de haute technologie. Les composants liquides de l'électrolyte sont ensuite éliminés, après quoi survient l'étape principale du processus : la récupération du nickel, du cobalt, du lithium et d'autres matériaux par « grattage » des électrodes de la batterie – un procédé qui s'avère plus efficace que les anciennes méthodes par fonte et pyrolyse. À l'issue de cette opération, on obtient la fameuse « masse noire » que Librec expédie à des entreprises spécialisées. Ces dernières séparent alors les différents matériaux grâce à un traitement chimique par voie humide avant qu'ils puissent être réemployés pour fabriquer de nouvelles batteries.

MATURITÉ

Les principaux investisseurs de Librec sont le groupe métallurgique de Hambourg Aurubis, Galliker Transport AG et un grand groupe industriel suisse. Le volume de batteries recyclées augmentera progressivement à partir de 2024, et à moyen terme, l'entreprise passera d'un rythme de une à trois équipes. Priorité est donnée aux batteries d'entraînement de gros volume, p. ex. pour les voitures, les camions ou les engins de chantier. En fonctionnement à pleine capacité, l'usine emploiera 40 à 50 personnes. La construction de deux usines de recyclage supplémentaires en Europe de l'Est et en Europe occidentale est en cours de planification. L'objectif pour Librec : s'imposer ainsi parmi les 5 leaders européens du recyclage de batteries.



« Notre processus de recyclage nous permet de récupérer tous les matériaux des batteries lithium-ion pour produire de nouvelles batteries. »

– Jodok Reinhardt, CEO

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE



« Nos batteries sont garanties dix ans. C'est pourquoi nous voulons être en mesure de contrôler leur capacité de performance sur toute leur durée de vie. »



— Stefan Bahamonde,
CEO et co-fondateur

CONTEXTE

Du fait de l'essor de la mobilité électrique, on assiste à une hausse significative de la consommation de batteries destinées aux véhicules et aux vélos électriques. Toutes doivent être recyclées lorsqu'elles arrivent en fin de vie. Il est fréquent que les batteries usagées disposent encore d'une capacité de charge importante, malgré le fait qu'elles ne répondent plus aux exigences voulues pour équiper des véhicules. Il est alors possible d'employer les cellules encore en état pour fabriquer des batteries stationnaires destinées p. ex. aux entreprises industrielles ou aux fournisseurs d'énergie. C'est dans cette voie que s'est engagée Libattion AG.

TECHNOLOGIE

La start-up zurichoise créée en 2018 fabrique, à partir de batteries usagées, des racks modulaires performants capables de stocker entre 100 et 10 000 kWh, mais aussi, depuis récemment, des batteries en conteneurs de grande capacité (plusieurs milliers de kWh). Pour comparaison, les batteries des voitures électriques actuelles peuvent stocker jusqu'à 100 kWh. En 2023, Libattion a vendu des batteries représentant une capacité totale d'environ 7000 kWh, dont 10 % à l'étranger. La production a plus que doublé l'année suivante. Stefan et Nicolas Bahamonde, fondateurs de la jeune entreprise, espèrent voir ce chiffre multiplié par huit à partir de 2025, grâce à une nouvelle usine très largement automatisée et partageant ses locaux avec une entreprise de recyclage, ce qui lui apporte des avantages pratiques et permet d'économiser sur certains coûts. Libattion commercialise ses produits certifiés en Suisse, en Allemagne et en Italie, mais aussi en France, en Espagne et au Portugal.

MATURITÉ

Pour pouvoir réemployer des batteries usagées, il faut être en mesure d'évaluer de façon fiable la capacité de performance (SoH ou state of health) qu'elles peuvent déployer sur leur durée totale d'utilisation. Les ingénieurs de Libattion ont analysé à cet effet des milliers de données chiffrées et mis au point des algorithmes spécifiques. La rentabilité économique des batteries a en outre été améliorée de 20 % grâce à une augmentation du nombre de cycles de charge. Les batteries stationnaires de la start-up pionnière de l'upcycling sont utilisées p. ex. pour permettre aux centrales solaires de fonctionner davantage en autoconsommation. Les entreprises industrielles peuvent en outre les utiliser pour éviter les coûteux pics de charge sur le réseau électrique, ou pour engranger des recettes supplémentaires sur le marché de l'énergie de réglage. Libattion propose des solutions complètes incluant des onduleurs et des systèmes de gestion de l'énergie.

Une seconde vie pour les batteries

Dans un contexte d'abandon des énergies fossiles, l'électricité a le vent en poupe. Cette énergie est stockée grâce à des batteries qui sont employées pour des applications mobiles, mais aussi stationnaires. La start-up Libattion AG produit des batteries stationnaires à partir de modules qui ne peuvent plus être utilisés pour les véhicules électriques.





8



Vaud



sparrow.city



info@sparrow.city

3

BONNE SANTÉ
ET BIEN-ÊTRE

11

VILLES ET
COMMUNAUTÉS
DURABLES

13

MESURES RELATIVES
À LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES

Une mesure mobile et précise de la qualité de l'air

Grâce à des capteurs mobiles de mesure, Sparrow Analytics permet à tous l'accès à des données précises et fiables sur la pollution atmosphérique. Au service des villes durables et intelligentes, sa solution est actuellement déployée dans cinq grandes villes en Suisse, en partenariat avec La Poste.

« Nos capteurs peuvent être installés facilement sur n'importe quel type de véhicule pour mesurer le niveau de pollution rue par rue, quotidiennement. »

– Maxim Interbrick,
Co-fondateur et COO

CONTEXTE

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la pollution de l'air extérieur et intérieur serait responsable de plus de 4 millions de décès chaque année dans le monde. Afin de s'attaquer efficacement à cette problématique, encore faut-il savoir précisément de quoi on parle. C'est en ce sens que Sparrow Analytics a développé une plateforme de collecte d'informations sur la pollution (et le bruit) en temps réel en milieu urbain. Connectée à des capteurs mobiles, elle permet une analyse beaucoup plus fine que celle des stations de mesure fixes.

TECHNOLOGIE

La technologie développée par la start-up vaudoise est basée sur l'intelligence artificielle ; le logiciel et les appareils sont protégés par des brevets. Les capteurs, au bénéfice d'un étalonnage certifié par l'institut fédéral de métrologie (METAS), peuvent être installés sur toutes sortes de véhicules urbains et sont à même de mesurer la concentration dans l'air de gaz (monoxyde de carbone, dioxyde d'azote ou ozone) toutes les secondes, ce qui en fait l'une des technologies les plus précises au monde dans ce domaine. Les taux de particules fines sont mesurés toutes les dix secondes. Ces indications, disponibles en temps réel sur une plateforme de géolocalisation, permettent de mieux comprendre l'impact du trafic automobile sur la qualité de l'air, et de prendre des mesures pour préserver la santé publique, le cas échéant.

MATURITÉ

Un projet pilote a été mené dans plusieurs villes européennes, sur des véhicules de flottes (taxis, trams, bus, etc.). Convaincue que les données sont davantage exploitables si les capteurs sont placés sur des véhicules dont les itinéraires sont prédictifs, Sparrow Analytics signe en 2024 un accord de collaboration avec La Poste. Cinquante véhicules jaunes vont ainsi permettre de mesurer la qualité de l'air (et le bruit) dans les rues de Genève, Lausanne, Berne, Bâle et Zurich. Son modèle d'affaires est basé sur un système d'abonnement permettant d'accéder à ces données. Si ce type d'informations intéresse évidemment les autorités des villes souhaitant améliorer la qualité de vie de leurs habitants, elles sont aussi pertinentes pour les fournisseurs de services de cartographie de type Google Maps. Sparrow Analytics songe encore aux compagnies d'assurance ou au secteur de l'immobilier. Dans son viseur après la Suisse, les États-Unis, où la jeune pousse a formalisé une collaboration avec Fedex, pour 200 appareils de mesure placés sur des véhicules de livraison. Une trentaine de millions de francs doivent être levés en 2025 pour son déploiement international.

Des solutions hydrogène pour le stockage des énergies excédentaires

GRZ Technologies développe des systèmes afin de stocker l'énergie excédentaire sous forme de molécules d'hydrogène. Ses trois lignes de produits trouvent application dans plusieurs domaines en lien avec la transition énergétique.



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« Notre vision est de participer à la transition énergétique en industrialisant des technologies novatrices qui permettent le stockage d'énergie sous forme d'hydrogène, de façon sûre, abordable et efficace. »

— Noris Gallandat, CEO



TECHNOLOGIE

Stockage, compression et conversion : l'entreprise a développé trois lignes de produits, tous basés sur des technologies innovantes et brevetées, tant au niveau des matériaux que du design des systèmes. Sa solution de stockage d'hydrogène à basse pression sous forme solide (hydrures métalliques) offre ainsi une haute densité et un niveau de sécurité très élevé. Sa technologie de compression utilise quant à elle de la chaleur à la place de l'électricité, pour un processus silencieux, sans vibration et requérant peu de maintenance. Enfin, son réacteur de méthanation permet la conversion d'hydrogène et dioxyde de carbone en méthane de synthèse en une seule étape, avec un taux de conversion de plus de 99,5 %, comme démontré en première suisse sur le poste de compression de Sion.

MATURITÉ

Le système de stockage d'hydrogène développé par GRZ Technologies est d'ores et déjà commercialisé à large échelle en Suisse, Allemagne, Italie, Espagne et Scandinavie. Il équipe notamment de grands parcs solaires et trouve aussi application pour la fourniture d'électricité de pointe par les gestionnaires de réseaux ou pour l'écrêtage de pointe dans des industries dont la consommation d'énergie est irrégulière. Le compresseur et le réacteur de méthanation ont quant à eux fait l'objet de plusieurs projets pilotes et de démonstration, notamment dans le cadre d'une collaboration avec Gaznat – l'entreprise assurant l'approvisionnement et le transport du gaz naturel à haute pression en Suisse occidentale – pour la production de méthane de synthèse à partir d'électricité photovoltaïque. Citons encore un projet soutenu par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et la Fondation The Ark, en collaboration avec Messer Gas, sur le site chimique de Viège, pour la compression de l'hydrogène à taille industrielle. L'entreprise a levé des fonds auprès de partenaires internationaux tels que Hyundai, Fischer group et Sabanci.

CONTEXTE

Les fondateurs de GRZ Technologies en sont convaincus : pour atteindre les objectifs zéro net, l'hydrogène a un rôle clé à jouer en tant que vecteur d'énergie renouvelable. Issue du Campus Energypolis et active depuis 2017, l'entreprise fournit ainsi des systèmes intégrés et des services en lien avec l'utilisation de l'hydrogène, pour diverses applications dans les domaines de l'industrie, de la mobilité ou encore de l'énergie. Elle se fonde sur des technologies novatrices qui permettent le stockage et qui facilitent aussi l'intégration des énergies excédentaires dans le réseau électrique, et ce, de façon sûre, abordable et efficace.

L'hydrogène de A à Z, avec un focus sur les SOFC

De l'ingénierie aux bancs d'essais, en passant par la fabrication de composants, Celectis est active dans le domaine des piles à combustible, de l'électrolyse et de toutes les activités connexes impliquant la production et l'utilisation d'hydrogène.

CONTEXTE

Fournir des solutions énergétiques propres pour permettre une société sans émissions. Voilà l'ambition de cette jeune pousse fondée en 2022 à Sion. Jeune mais pas novice, puisqu'elle s'appuie sur plus de quarante ans d'expertise cumulée par ses deux cofondateurs. Celectis opère et développe la «Fuel Cell Pre-Industrial Technology Platform» en Valais, une infrastructure de test, véritable outil à l'attention des acteurs de l'hydrogène pour accélérer l'industrialisation de leurs développements, développer des prototypes, bancs d'essai et systèmes énergétiques. À cela s'ajoutent des services de prestations d'ingénierie dans les domaines de l'hydrogène et des piles à combustible, dont l'ambition est également de fournir aux intégrateurs des composants optimisés et sur mesure, pour des systèmes à hauts rendements énergétiques et n'émettant pas de gaz à effet de serre.

TECHNOLOGIE

Les bancs d'essai développés par Celectis permettent ainsi de tester des piles à combustible et des systèmes power-to-gas ou gas-to-power. Dans le viseur de l'entreprise également, la fourniture de systèmes de valorisation de la biomasse agricole grâce à la technologie SOFC/SOEC, ainsi que la production de gaz de synthèse et le stockage saisonnier d'énergie sous forme d'hydrogène ou de méthane. À noter que sur la partie production de composants (échangeurs de chaleur, éjecteurs et réacteurs), Celectis utilise l'impression 3D métal, ce qui permet d'optimiser les géométries et d'obtenir des composants beaucoup plus efficaces, plus légers et moins encombrants. Faits d'une seule et même pièce, ils offrent également une sécurité accrue d'utilisation.

MATURITÉ

Un prototype d'électrolyseur alcalin AEM pour la production d'hydrogène bas carbone, en impression 3D métal, est en phase de test, ainsi que des prototypes et des pilotes d'échangeurs de chaleur et composants pour piles et électrolyseurs haute température. En collaboration avec les sociétés Metacon AB et Elcogen AS, l'entreprise a également mis au point un système pilote SOFC de 12kW fonctionnant au bioéthanol ; il est testé dans le cadre du développement d'unités de recharge pour véhicules électriques par l'entreprise WattAnywhere. Au bénéfice de plusieurs récompenses, Celectis a déposé divers projets de R&D, parmi lesquels plusieurs projets européens, dont un très prometteur pour rendre les exploitations agricoles énergétiquement indépendantes, tout en réduisant leur empreinte écologique.



«Grâce au soutien financier important du canton du Valais, Celectis croît rapidement et développe une plateforme de test unique en Suisse pour le développement et la commercialisation de systèmes SOFC/SOEC/rSOC.»

— Steve Joris, CEO

- 7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE
- 9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE
- 11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES
- 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES
- 13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



L'esthétique du solaire

Intégrer le solaire de façon esthétique dans les bâtiments. C'est aujourd'hui possible grâce au film nanotechnologique coloré développé par Solaxess. Une solution unique au monde qui devrait contribuer au déploiement massif du photovoltaïque.

« Le défi pour Solaxess n'est pas de remplir son carnet de commande, mais de répondre à une demande de plus en plus forte. »

— Sébastien Eberhard, CEO et fondateur



© Eddy Motz

CONTEXTE

Un milliard de mètres carrés de panneaux photovoltaïques sont installés chaque année dans le monde. Ces dispositifs pêchent toutefois souvent par leur inesthétisme. C'est pour faciliter leur intégration que l'entreprise Solaxess a développé une solution permettant de considérer les panneaux solaires comme de véritables produits de construction. Elle doit permettre de favoriser la multiplication des toits et des façades solaires actives, tout en respectant les critères esthétiques des bâtiments.

TECHNOLOGIE

C'est à l'aide du CSEM, à Neuchâtel, que Solaxess a conçu sa technologie. Celle-ci permet de colorer n'importe quel panneau photovoltaïque de façon uniforme. Elle consiste en un film nanotechnologique à base de polymères pouvant être intégré directement par les fabricants, quelle que soit la technologie de cellules solaires utilisée. Le film est commercialisé sous forme de bobines, plus faciles à transporter et à stocker, et moins fragiles que des palettes de verre coloré. Cette solution unique au monde – protégée par sept brevets à l'international – offre la possibilité de poser du photovoltaïque en toiture ou en façade partout où cela est possible et utile, sans altérer le paysage ni dénaturer de beaux bâtiments, qu'ils soient remarquables, historiques ou protégés. Outre l'atout esthétique, les panneaux ainsi colorés permettent d'éviter les îlots de chaleur créés par la multiplication de panneaux foncés dans les centres-villes. En 2023, à Lancy (GE), les quatre faces d'une tour d'habitation de 55 mètres de haut ont ainsi été dotées de façades solaires actives déclinées en trois couleurs, grâce à la technologie développée par Solaxess.

MATURITÉ

Cette solution à la pointe du BIPV (Building Integrated Photovoltaics) est industrialisée depuis 2022, avec une capacité de production actuelle d'environ un million de mètres carrés de film par an. La capacité devrait encore augmenter pour répondre à une demande de plus en plus soutenue. Les films nanotechnologiques sont commercialisés à des fabricants de panneaux photovoltaïques européens et, dans une moindre mesure, chinois et coréens. En 2024, Solaxess étudie la possibilité de rapatrier sa production de l'Allemagne vers la Suisse, soit en l'internalisant, soit en s'appuyant sur une sous-traitance locale. Une levée de fonds de 2,5 millions a été réalisée en ce sens.



80



Berne



carvolution.com



contact@carvolution.com

CONTEXTE

Jusqu'à présent, les automobilistes pouvaient acheter une voiture, la louer ou souscrire à un leasing. Une autre solution leur est proposée depuis quelques années : la voiture en abonnement. Comme un leasing, l'abonnement prévoit un forfait mensuel fixe, mais s'avère moins onéreux, car les véhicules sont déjà configurés. Carvolution AG est leader du marché suisse des voitures en abonnement. La start-up propose quelque 50 modèles, dont 15 % de voitures électriques (un pourcentage qui devrait augmenter). Pour un véhicule de petite taille, le prix mensuel démarre à 299 CHF. Ce forfait comprend la location, mais aussi toutes les assurances, les taxes, le service, l'entretien et les changements de pneus. Toutes les voitures proposées en abonnement sont neuves ou très récentes. L'offre de Carvolution est proposée dans toute la Suisse, avec des points névralgiques dans les agglomérations et les petites villes. L'entreprise n'envisage pas de se développer à l'étranger pour le moment.

TECHNOLOGIE

L'économiste d'entreprise Léa Miggiano a fondé Carvolution à Berne avec trois autres personnes en 2018, en s'inspirant d'un modèle d'entreprise qui existait aux États-Unis et en Grande-Bretagne. L'idée de base : les personnes qui souscrivent un abonnement doivent pouvoir choisir à tout moment le véhicule le mieux adapté à leur situation familiale (p. ex. à la naissance d'enfants) ou à leur lieu de vie (p. ex. en cas de déménagement à la campagne). Contrairement au leasing, l'abonnement pour voiture inclut tous les coûts et peut être souscrit pour quelques mois seulement. Les personnes qui se déplacent à vélo en été peuvent ainsi louer un véhicule uniquement pour l'hiver. L'abonnement inclut un pack standard de prestations tout-en-un ; Carvolution propose cependant des options pour la franchise, la protection juridique ou les dommages parking.

MATURITÉ

Le caractère novateur de Carvolution en tant que prestataire d'abonnements voiture réside dans ses formules. Il est nécessaire de proposer une gestion très aboutie des abonnements pour permettre aux clients de bénéficier de prix avantageux. Au cours des dernières années, la start-up a optimisé progressivement son offre de services, p. ex. en mettant en place une possibilité d'acompte, ou des forfaits kilométriques pour les personnes qui roulent peu. Dotée d'un capital propre de 50 millions de CHF, Carvolution doit s'imposer face à des concurrents nombreux. Début 2024, elle a reçu un beau témoignage de confiance : le groupe bancaire britannique Barclays et d'autres bailleurs de fonds ont en effet investi 200 millions de CHF dans l'extension de sa flotte.

Une voiture en abonnement

La tendance des abonnements au forfait s'empare également du secteur automobile : avec Carvolution AG, il est désormais possible de louer des véhicules à prix fixe pour une durée de trois mois à plusieurs années. Cette solution par abonnement permet aux clients d'adapter leur voiture à leur mode de vie personnel.

« Les abonnements voiture sont conclus en vue de la période et de la situation pour lesquelles on en a besoin. Cette gestion sur mesure rend la conduite automobile plus durable. »

— Léa Miggiano, Co-fondatrice et responsable marketing



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



Des pompes à énergie solaire écologiques

Les petits ruisseaux font les grandes rivières, y compris dans la lutte contre le changement climatique. L'entreprise ennos ag équipe de petits agriculteurs de pompes solaires pour leur permettre d'arroser leurs cultures en utilisant une source d'énergie renouvelable.



« Grâce aux économies de carburant fossile qu'elle permet de réaliser et à son faible entretien, notre pompe solaire est amortie en 12 à 18 mois. »

— Karin Jeanneret Vezzini, CEO

CONTEXTE

Dans les régions du monde bénéficiant d'un fort ensoleillement, le remplacement des pompes au diesel par des pompes électriques utilisant une énergie solaire produite localement pour l'irrigation des surfaces cultivées s'impose comme une quasi-évidence. Depuis sa création en 2016, ennos ag a livré pas moins de 8000 pompes à énergie solaire en Afrique et en Amérique latine. Une pompe de 0,5 HP entraînée par un petit panneau solaire d'une puissance de 375 watts suffit pour permettre p. ex. à un agriculteur du Honduras d'apporter chaque jour jusqu'à 25 000 litres d'eau à ses cultures maraîchères. Grâce à l'énergie solaire, il économise en outre 1700 litres d'essence par an – ce qui, associé au moindre entretien de la pompe, génère un gain total de l'ordre de 2000 dollars US et 3900 kg de CO₂.

TECHNOLOGIE

Les produits phares d'ennos sont des pompes de surface d'une puissance de 0,5 ou 2 HP, complétées par un module solaire. Les pompes les plus récentes sont en outre équipées d'un émetteur radio qui se charge de transmettre les données de service telles que la puissance de pompage, la consommation énergétique et les heures de fonctionnement au cloud d'ennos. Ces informations servent notamment de base à la mise en œuvre d'un système pay as you go dans lequel les petits agriculteurs payent leur pompe en versements échelonnés suivant le même rythme que leurs récoltes. Elles permettent également de calculer les économies de CO₂ réalisées grâce aux pompes solaires et de revendre les certificats de CO₂ correspondants. Cette revente est assurée par l'entreprise danoise CarbonClear. Les acheteurs sont des entreprises souhaitant compenser leurs propres émissions de carbone.



MATURITÉ

Une pompe solaire coûte environ 1000 dollars US – un prix qui reste largement inaccessible pour les petits exploitants agricoles des pays pauvres. C'est pourquoi les investissements écologiques dans des pompes à énergie solaire bénéficient souvent de subventions. En Ouganda, par exemple, la Banque mondiale prend en charge 75 % du coût de ces investissements. Karin Jeanneret Vezzini, CEO d'ennos, espère voir des subventions similaires proposées au Nigeria. La société envisage de s'implanter en 2025 sur le marché de cet État d'Afrique de l'Ouest, qui compte plus de 200 millions d'habitants et offre un potentiel de vente considérable. Pour répondre à la demande croissante, ennos souhaite construire une deuxième usine de production en Afrique du Sud, en complément de son usine actuelle en Inde.

1 PAS DE PAUVRETÉ



2 FAIM «ZÉRO»



5 ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES



6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE





Un cerveau pour le chauffage

Optimiser la consommation de chauffage d'un bâtiment en anticipant ses réactions selon ses caractéristiques, la météo et les habitudes de ses utilisateurs. C'est ce que permet la solution connectée développée par Yord.

« Notre technologie permet de diminuer la consommation de chauffage sans changer la source de production de chaleur ; c'est une solution abordable et facile à mettre en œuvre pour accélérer la réduction des émissions. »

— Sébastien Bron,
CEO et
co-fondateur

CONTEXTE

Les trois quarts de la consommation énergétique des bâtiments sont dus au chauffage, et 55 % des systèmes de production de chaleur en Suisse utilisent encore des énergies fossiles. C'est en travaillant sur la problématique de la surconsommation des systèmes de renouvellement de l'air dans le secteur pharmaceutique que les cofondateurs de Yord ont eu l'idée d'un transfert technologique d'algorithmes d'optimisation. En caractérisant l'inertie thermique d'un bâtiment en fonction de plusieurs paramètres, ceux-ci permettent d'ajuster en temps réel la quantité d'énergie à délivrer pour atteindre ou maintenir la température souhaitée.

TECHNOLOGIE

La technologie développée par Yord sur le site de bluefactory à Fribourg consiste en un boîtier pouvant être branché à n'importe quel système de chauffage. Celui-ci peut équiper tout type de bâtiment, de la villa individuelle au locatif résidentiel, en passant par les locaux administratifs. Des capteurs sans fil permettent de mesurer la température et l'humidité ambiante. Les informations sont remontées dans une base de données, où elles sont croisées avec les prévisions météorologiques et les données des utilisateurs. Cette modélisation en temps réel permet de piloter la chaudière de façon prédictive, anticipant les besoins en chaleur et maximisant le confort. Yord produit en outre un rapport annuel sur l'évolution de la consommation d'énergie de chauffage et sur les économies réalisées. La version bêta a ainsi permis de démontrer une économie d'énergie moyenne de 23 %, soit 44 t de CO₂ sur un total de 31 bâtiments équipés.

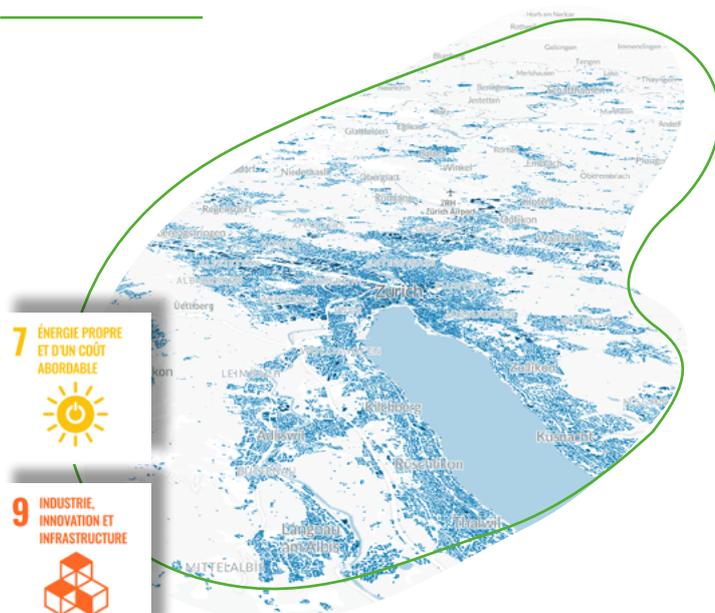
MATURITÉ

Les boîtiers sont commercialisés depuis l'hiver 2023/2024, essentiellement à des communes et cantons de Suisse romande, pour leur propre parc immobilier. Pour sa production, Yord favorise les circuits courts : les algorithmes sont développés en interne, le hardware – à l'exception des capteurs importés de France – comporte leur propre électronique et est assemblé à Sion. Quant aux données, elles sont hébergées en Suisse. L'entreprise souhaite désormais étendre son marché à la France limitrophe et a levé des fonds au cours de l'été 2024 afin d'accélérer son déploiement en Suisse romande. La jeune pousse souhaiterait que les communes et les cantons octroient des subventions à leurs habitants pour leur permettre de s'équiper avec sa solution.



Booster la décarbonation du bâti à très large échelle avec l'IA

Basée sur l'IA, la plateforme numérique développée par Urbio permet de générer des variantes d'infrastructures énergétiques optimisées. Cet outil d'aide à la décision doit permettre d'accélérer la transition des villes vers un modèle durable, en boostant notamment la décarbonation des bâtiments.



« L'IA
a un rôle
clé à jouer
pour accélérer la transition
énergétique et faire face à
l'urgence climatique. »

— Sébastien Cajot, CEO
et co-fondateur



© Daniele Kurze

CONTEXTE

Alors que les bâtiments sont responsables de près de 40 % des émissions de gaz à effet de serre en Europe, il est souvent compliqué d'identifier la solution énergétique la plus impactante ou de prioriser les projets qui permettront de décarboner ce secteur le plus efficacement. C'est pour accélérer la transition vers un parc bâti zéro carbone qu'Urbio a développé un outil d'aide à la décision basé sur l'intelligence artificielle. L'objectif : orienter les acteurs de la transition énergétique vers les projets dont la valeur ajoutée financière et climatique est la plus forte.

TECHNOLOGIE

Cette solution consiste en une plateforme numérique permettant d'accéder simplement à toutes les informations énergétiques utiles à l'échelle du bâtiment et du territoire, grâce à une « data factory » qui rassemble et combine des dizaines de sources de données. Véritable outil d'aide à la décision, un jumeau numérique (sorte de « Google Maps » de l'énergie) permet de repérer les projets à fort impact afin de prioriser les projets. Les algorithmes du « generative design » permettent quant à eux de dimensionner des scénarios énergétiques optimisés avec l'aide de l'IA. Résultat : des scénarios produits dix fois plus rapidement qu'avec des outils classiques, permettant de dé-risquer les investissements et d'accélérer leur déploiement sur le terrain. Agissant comme un accélérateur et catalyseur de projets, la société basée au Campus de Sion estime que sa solution permettrait d'économiser plusieurs gigatonnes de CO₂ cumulées d'ici à 2050.

MATURITÉ

La plateforme numérique d'Urbio est destinée aux fournisseurs d'énergie, aux bureaux d'ingénieurs-conseils et aux acteurs de l'immobilier. Soutenue activement par Energypolis, l'entreprise collabore déjà aujourd'hui avec plusieurs grands énergéticiens en Suisse, parmi lesquels OIKEN, Romande Energie et Groupe E. Sa technologie intéresse également au-delà des frontières suisses, notamment en Belgique. Cette solution a ainsi été sélectionnée dans le cadre du plan net zéro de la ville de Bruxelles. Elle a également permis au bureau d'étude Resolia de remporter plusieurs mandats pour cartographier efficacement les réseaux de chaleur dans les régions bruxelloise et wallonne, sans procéder aux habituels et fastidieux sondages en porte-à-porte. Urbio a d'ores et déjà levé près de 2 millions de francs auprès d'investisseurs capital-risque professionnels et poursuit sa croissance à l'international.



CONTEXTE

Alors que les politiques climatiques visent le zéro net, certaines émissions seront difficiles à éviter, notamment dans le domaine de la métallurgie et de l'incinération des déchets. Qu'il provienne de l'énergie utilisée pour la production et/ou des processus eux-mêmes, ce CO₂ peut toutefois être capturé. Grâce à une technologie novatrice de membranes en graphène, Divea s'adresse ainsi à toutes les entreprises dotées de cheminées industrielles souhaitant diminuer l'impact de leurs activités sur l'environnement.

TECHNOLOGIE

Fondé en 2024 sur le Campus d'Energypolis, Divea a développé un filtre qui permet de capturer le CO₂ directement à la source, en sortie de cheminée. Composé de graphène – un matériau lauréat du Prix Nobel en 2010 –, il offre aux entreprises émettrices une solution simple et peu coûteuse. De l'épaisseur d'un atome, la membrane en graphène de Divea est la plus fine au monde. Et c'est précisément ce qui la rend particulièrement efficace. Elle permet ainsi de capturer 90 % du CO₂ présent dans les gaz de combustion. Ce CO₂ peut ensuite être stocké ou utilisé dans la fabrication d'autres matériaux. Contrairement aux technologies existantes, cette membrane n'a pas besoin de chaleur pour fonctionner. Très compacte, elle peut être installée partout, y compris dans des espaces restreints et difficiles d'accès – plateformes pétrolières off-shore, par exemple.

MATURITÉ

La technologie développée par Divea a été validée en laboratoire et un premier démonstrateur a commencé les opérations en mai 2024, à Aigle. Il opère à petite échelle, au sein du GreenGas, le laboratoire d'innovation de Gaznat – l'entreprise assurant l'approvisionnement et le transport du gaz naturel à haute pression en Suisse occidentale –, qui a financé cette installation. Divea ambitionne de passer à l'échelle industrielle à l'horizon 2028. Deux levées de fonds, réalisées entre 2024 et 2025, doivent permettre de financer cette ambition ; d'autres devraient suivre. Si l'entreprise vise en premier lieu le marché suisse, de grands producteurs mondiaux d'aluminium ont également fait part de leur intérêt pour cette technologie de capture du CO₂.



« Notre membrane en graphène est à la limite physique en termes d'épaisseur ; unique au monde, elle permet des installations de capture de CO₂ très efficaces et très compactes. »

– Karl Khalil, CEO



La membrane la plus fine du monde pour capturer le CO₂

Capturer le CO₂ des émissions industrielles en sortie de cheminée. Voilà ce que propose cette spin-off de l'EPFL grâce à une technologie efficace et peu coûteuse basée sur des membranes en graphène.

Connaître l'origine véritable de l'électricité

Suivre en temps réel l'origine de l'électricité pour diminuer son empreinte carbone? C'est ce que propose cette spin-off de l'EPFL sur le Campus d'Energypolis, en fournissant aux entreprises consommatrices des données particulièrement précises.

« Notre vision est de devenir le fournisseur de données sur les émissions carbone de l'électricité le plus fiable et le plus granulaire au monde. »

— Rafael Castro-Amoedo, CEO



CONTEXTE

La production d'électricité est responsable d'environ 40 % des émissions mondiales de CO₂. Difficile toutefois pour les entreprises consommatrices de véritablement tracer l'origine du courant qu'elles utilisent. Basée sur un logiciel innovant et sur une blockchain permettant de sécuriser les données, la technologie développée par Emissium entend justement leur permettre de contrôler de façon précise les émissions carbone de l'électricité et d'agir ainsi sur leur empreinte réelle, dans un contexte d'exploitation de systèmes de plus en plus électrifiés (recharge de véhicules électriques, production d'hydrogène bas carbone, processus industriels, etc.).

TECHNOLOGIE

Emissium utilise une modélisation avancée du réseau électrique et des algorithmes de machine learning garantissant la transparence et la précision des données. Extrêmement granulaires et fiables, celles-ci fournissent des valeurs toutes les 15 minutes, et ce, jusqu'au niveau régional, où l'électricité est effectivement consommée. La qualité de ces données, détaillées et en temps réel, dépasse ainsi largement celle des données fournies par les solutions disponibles sur le marché. Ces informations doivent permettre aux utilisateurs non seulement d'établir des rapports d'émissions exacts, mais aussi de réduire efficacement leur empreinte carbone, par exemple en ajustant leur consommation en fonction de la part de courant renouvelable réellement injecté dans le réseau au cours de la journée.

MATURITÉ

Créée en juin 2023, à Sion, la toute jeune pousse réalise actuellement des pilotes, notamment un démonstrateur grandeur nature en Valais. Première brique d'un déploiement à très large échelle, il implique plusieurs gros acteurs industriels souhaitant mesurer l'empreinte carbone de leur consommation d'électricité. De par l'interconnexion de la Suisse au réseau électrique européen, Emissium est déjà théoriquement à même de fournir des données à tout consommateur situé dans cette zone géographique ; elle ambitionne de proposer aussi ses services au-delà des frontières européennes, et lève des fonds pour accélérer son développement. Reconnue pour sa technologie innovante et son impact potentiel sur l'environnement, la start-up a été finaliste de plusieurs concours et programmes d'incubation, dont le challenge « Boost My start-up », organisé par WSP-BG Ingénieurs Conseils et UBS.





Des générateurs autonomes d'électricité propre bas carbone

WattAnyWhere a mis au point un générateur d'électricité alimenté par de l'éthanol renouvelable qui a vocation à accélérer le déploiement des bornes de recharge rapide pour les véhicules électriques. Mais pas seulement...



6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE

12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES

13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

15 VIE TERRESTRE

« Notre priorité est l'approvisionnement en énergies 100 % renouvelables et de forte puissance pour la mobilité électrique en Europe, un marché évalué à plus de 140 milliards d'euros sur 10 ans. »

— Alexandre Laybros, Co-CEO et co-fondateur

CONTEXTE

Alors que la mobilité électrique est encouragée partout en Europe pour décarboner le secteur, le déploiement des bornes de recharge rapide peine à trouver son rythme. L'accès au réseau électrique par les opérateurs demande en effet du temps et de coûteux investissements. Fondée en 2021 à Energy-polis, WattAnyWhere pourrait bien révolutionner ceci, grâce à son générateur d'électricité propre. Mobile et d'une puissance de 300 kW, il devrait permettre d'installer facilement des unités de production de courant totalement indépendantes du réseau.

TECHNOLOGIE

Équipé d'une pile à combustible SOFC (Solid Oxide Fuel Cell), le générateur développé par WattAnyWhere est alimenté par du bioéthanol issu de la valorisation des résidus de biomasse, une ressource disponible en grande quantité (plus de 10 milliards de litres sont produits chaque année en Europe, soit l'équivalent de 36 TWh). Ce système a ainsi l'avantage d'être carbone négatif, puisque le CO₂ résultant de la réaction chimique peut être isolé pendant le processus afin d'être séquestré. L'eau peut également être récupérée et réutilisée in situ. La technologie a pour vocation première d'accélérer l'accès à de fortes puissances en lieu et place du réseau, à coût réduit. Elle est idéale pour alimenter les bornes de recharge pour véhicules électriques, mais aussi pour assurer l'autonomie énergétique de certaines activités économiques, ou encore celle de micro-réseaux résidentiels.

MATURITÉ

Après la validation d'un démonstrateur dans le laboratoire de Sion, en collaboration avec Celectis, WattAnyWhere commence les démonstrations sur site, grâce à une mise en conteneur de son générateur. En partenariat avec OIKEN, elle teste ainsi sa technologie pour alimenter des bornes de recharge. Des essais sont également effectués en France – où l'entreprise a une filiale –, dans une station-service et un supermarché, afin d'optimiser leur production et leur consommation d'électricité. Un pilote de capacité plus élevée suivra dès 2025. À terme, la jeune pousse vise d'autres secteurs d'activités, notamment l'industrie maritime. Sur le plan financier, WattAnyWhere a clôturé une levée de fond d'amorçage au début de l'été 2024, soit un peu plus de 2 millions de francs suisses.

CONTEXTE

Les batteries lithium-ion utilisées dans le domaine de la micromobilité électrique sont composées de plusieurs cellules soudées entre elles (à peine plus grandes qu'une pile AA) ; si l'une d'elles perd sa capacité à stocker suffisamment d'énergie, les autres voient également leur capacité diminuer. On estime ainsi qu'une batterie de vélo électrique est changée et mise au rebut alors qu'elle dispose encore d'une capacité de près de 80 %. Pour lutter contre ce gâchis, Evolium Technologies souhaite réserver les batteries neuves aux applications les plus demandeuses et couvrir les besoins d'applications plus « douces » par des batteries de seconde vie.

TECHNOLOGIE

Afin d'ajouter de nouvelles étapes dans le cycle de vie des batteries, Evolium Technologies a développé des processus de robotisation du démontage, du test et du réassemblage des cellules dans de nouveaux produits. La collecte des données de test et de fonctionnement en deuxième vie, couplée à l'IA, permet d'améliorer sans cesse ces processus. L'entreprise se distingue également par son modèle d'affaires. Sur la base d'abonnements, les cellules envoyées aux clients sont monitorées à distance ; dès que l'une d'elles est défectueuse, une cellule de rechange leur est envoyée pour la remplacer facilement, ce qui offre ainsi plusieurs cycles de vie pour un pack de batteries. L'entreprise vise la remise sur le marché de 5 millions de cellules individuelles chaque année, soit l'installation de 8 MWh de batteries par an. La start-up entend avant tout récupérer les batteries utilisées dans le domaine de la micromobilité – mais celles des outils électroportatifs ou de l'électroménager sans fil pourraient aussi avoir une seconde vie. Les cellules encore performantes pourront quant à elles être intégrées dans des dispositifs destinés au stockage in situ de l'électricité d'origine photovoltaïque.

MATURITÉ

Fondée en 2024 sur le campus Energypolis de Sion, la start-up soutenue par la Fondation The Ark pour la mise sur pied d'une ligne pilote de production et son développement commercial, prend la suite d'un projet de recherche initié à la Haute École Arc. Son lancement a été soutenu financièrement par Energypolis, OIKEN et le Centre de cautionnement et de financement (CCF). Le développement de la technologie et la réalisation de projets pilotes précèdent la commercialisation de sa solution, prévue pour 2025. Si Evolium Technologies vise avant tout des marchés géographiques locaux, elle ambitionne aussi d'être répliquable, via des succursales, afin de servir toute la Suisse, voire au-delà.

Plusieurs vies pour les batteries

Donner une nouvelle vie aux batteries lithium-ion dans des applications réparables, essentiellement pour le stockage d'électricité d'origine photovoltaïque. Telle est l'ambition de cette toute jeune pousse qui fait de l'upcycling sa marque de fabrique.



« Le point central et unique de notre technologie est la réparabilité. Son pendant commercial est la garantie de capacité des batteries par l'abonnement souscrit par nos clients. »

— Alexandre Staub, CEO



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE

11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES

12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



60



Vaud



aeler.com



info@aeler.com

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Des containers intelligents et durables

CONTEXTE

Les containers transportent à l'heure actuelle 80 % des marchandises dans le monde. Ces immenses boîtes métalliques standardisées ont peu évolué depuis leur création dans les années 1950. C'était sans compter sur la solution disruptive imaginée par l'entreprise AELER, autour de trois axes : la conception des containers, leur digitalisation et le service aux utilisateurs. Un pas de géant qui permet d'améliorer l'efficacité du fret mondial, d'en diminuer les coûts et d'en réduire l'impact environnemental – ce dernier point devenant un élément de décision pour ses clients.

TECHNOLOGIE

Plus robustes et plus hygiéniques que les modèles traditionnels, ces containers en composite – notamment à base de plastique recyclé – ont des propriétés isolantes permettant de réduire drastiquement l'humidité et les variations de température à l'intérieur. À la clé, moins de suremballage pour protéger les marchandises, soit une économie substantielle de plastique à usage unique. La qualité de l'isolation a notamment permis à AELER d'intéresser des secteurs à haute valeur ajoutée comme la pharma, la chimie et le luxe, pour le transport de biens sensibles. Ses containers sont également très appréciés pour le transport de liquides en flexitanks, où ils permettent de gagner 17 % de volume (soit 20 % de CO₂ en moins). Grâce à l'Internet des objets (IoT), ils permettent en outre de suivre en permanence divers paramètres, ce qui augmente encore la sécurité des marchandises. Enfin, l'entreprise se démarque par son modèle d'affaires. Un système d'abonnement est ainsi proposé à ses clients, en fonction du nombre de jours d'utilisation ; en pilotant finement sa flotte, AELER évite ainsi le transport de containers à vide.

L'entreprise AELER Technologies est en train d'initier une véritable révolution dans le domaine du fret mondial. Grâce aux propriétés isolantes et aérodynamiques de ses containers intelligents, elle offre au secteur de la logistique la possibilité de réduire massivement son impact environnemental.

« Nous avons développé une solution disruptive permettant de considérer les containers comme un vecteur de valeur écologique. »

– David Baur,
Co-fondateur
et co-CEO



MATURITÉ

AELER est présente dans 35 pays, à travers 86 dépôts en Europe, Amérique, Asie du Sud-Est et centrale et Australie. Si elle s'est d'abord focalisée sur les grands acteurs du transport – parmi lesquels CCL, NAVEX, TXT et LAM –, elle développe aujourd'hui des partenariats avec les BCO (Beneficial Cargo Owners) afin qu'ils proposent sa technologie à leurs clients. Elle collabore entre autres avec JNC Line et TransCargo. En 2024, un tour de table série A est clôturé pour accélérer son déploiement.

Minimiser l'impact des secteurs industriels difficiles à décarboner

Active dans la deeptech climatique, Daphne Technology se consacre au développement et à la mise en œuvre de solutions permettant de réduire efficacement les émissions de gaz à effet de serre dans les industries les plus polluantes.

«Le fort potentiel de réchauffement du méthane souligne l'importance de proposer des solutions efficaces pour contrôler ces émissions dans les secteurs maritime et terrestre.»

— Mario Michan,
CEO et
fondateur

CONTEXTE

Puissant gaz à effet de serre, on sait aujourd'hui que le méthane (CH₄) a un potentiel de réchauffement 28 fois supérieur à celui du CO₂. Et ses émissions augmentent à mesure que certains secteurs industriels remplacent l'utilisation de carburants fossiles liquides par celle de carburants de type gaz naturel – qui n'est autre que du méthane. Fondée en 2018, Daphne Technology a mis au point plusieurs innovations afin de réduire l'impact environnemental des émissions polluantes dans les secteurs difficiles à décarboner, telles que les industries pétrolières et gazières maritimes et terrestres. Elles permettent non seulement de diminuer ces émissions, mais aussi de convertir les polluants en sous-produits à valeur ajoutée, au service d'une économie durable et circulaire.

TECHNOLOGIE

La technologie de Daphne Technology se décline en deux solutions. À commencer par SlipPure™, un système d'échappement qui réduit jusqu'à 80 % les émissions de méthane. Quant à PureMetrics™, elle mesure et quantifie en temps réel les émissions de gaz à effet de serre, ce qui permet aux industries de surveiller et de gérer efficacement leur impact sur l'environnement, et de prendre les mesures correctives.

MATURITÉ

La technologie SlipPure™ est désormais installée sur des navires à des fins de démonstration, la mise sur le marché étant imminente ; PureMetrics™ est prête pour le marché, les premières commandes ayant été passées ; Daphne Technology se concentre sur des applications à grande échelle dans les années à venir – industrie maritime et secteurs pétroliers et gaziers terrestres. Elle vise également d'autres industries lourdes, telles que la chimie et la production d'électricité. L'entreprise a d'ores et déjà levé des fonds importants, attirant des investisseurs tels que Trafigura, Shell Ventures, AET Tankers et J.P. Morgan. Elle reste ouverte aux propositions d'investissement et de partenariats pour soutenir la mise à l'échelle et la commercialisation de ses technologies. Daphne Technology a commencé son internationalisation avec des filiales en Norvège et aux États-Unis, ainsi qu'une présence locale dans les régions EMEA/Asie.

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



14 VIE AQUATIQUE





220



Zurich



eatplanted.com



hello@eatplanted.com

CONTEXTE

Selon des prévisions de la branche, les protéines végétales couvriront 11 % de la consommation de viande d'ici 2035. Les consommateurs sont de plus en plus nombreux à remplacer la viande par des aliments d'origine végétale, contribuant ainsi à diminuer les émissions de CO₂ nuisible pour le climat dans le secteur agricole. Ce comportement alimentaire permet en outre de réduire la quantité d'eau et les surfaces agricoles employées pour la production d'aliments d'origine animale. Ce constat a été dressé très tôt par un groupe de diplômés de l'EPF de Zurich, qui ont créé en 2019 la start-up Planted. Cette entreprise de la food tech basée à Zurich produit chaque jour 14 tonnes de substituts de viande d'origine végétale, distribués via 6500 restaurants et 8600 magasins en Allemagne, en Autriche et en Suisse, au Benelux, en France, en Grande-Bretagne et en Italie. À ce jour, la société a récolté 115 millions de CHF auprès d'investisseurs.

TECHNOLOGIE

Pour produire sa viande végétale, Planted a d'abord mis sur un procédé en deux étapes, avec extrusion et fermentation. Pour ajuster encore mieux les produits au goût de la clientèle, les 65 membres de l'équipe de R&D ont mis au point un procédé de fermentation optimisé désormais utilisé pour les dernières créations de Planted. Les pois auparavant employés comme source de protéines sont remplacés par du soja dans une nouvelle gamme de produits. Ces innovations permettent de produire une viande végétale toujours plus proche de la viande, p. ex. de bœuf, de par sa consistance et sa couleur. Planted a remporté plusieurs prix renommés, dont le TOP 100 Swiss Startup Award et le Green Business Award.

MATURITÉ

Au début de l'année 2024, Planted a commercialisé un steak végétal arborant la même teinte rouge qu'une pièce de bœuf et pouvant être grillé comme n'importe quelle viande. Il s'agit pour l'entreprise d'une étape décisive, car elle montre qu'il est aujourd'hui possible de produire également des pièces de viande végétale de plus grande taille. La start-up ne serait même plus très loin de proposer un rosbif végétal. Au cours des derniers mois, elle a également commercialisé de nouveaux produits : tranches de Lyonnais, filets de poulet, mais aussi canard végétal. L'offre se rapproche ainsi toujours plus de celle d'une boucherie-charcuterie classique.

« Il n'existe pas d'autre steak végétal composé uniquement d'ingrédients naturels et ne contenant aucun additif. »

— Lukas Böni, Technologue alimentaire et co-fondateur



Une viande végétale plus vraie que nature

De par son aspect, sa consistance comme son goût, la viande végétale ne cesse de se rapprocher de la « vraie » viande de bœuf, de poulet ou de canard. Leader du marché en Suisse, Planted développe en permanence son éventail d'offres, et s'impose de plus en plus sur la scène européenne.

2 FAIM «ZÉRO»



6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



14 VIE AQUATIQUE



15 VIE TERRESTRE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« Les matériaux de construction durables comme notre isolant en mousse minérale sont moins impactés que les produits traditionnels par les ralentissements conjoncturels que connaît le secteur de la construction. »

— Jens Diebold, COO



L'isolation thermique recyclable sans plastique

La durabilité d'un bâtiment se mesure non seulement à sa consommation d'énergie, mais aussi aux matériaux employés pour sa construction. FenX AG se prépare à commercialiser un isolant qui sera fabriqué à partir de déchets minéraux issus p. ex. de l'extraction de gravier.

CONTEXTE

Spécialiste en science des matériaux, Etienne Geoffroy a rédigé sa thèse de doctorat à l'ETH Zurich sur les mousses. En association avec cinq autres personnes, il a conçu une technologie innovante permettant de transformer des déchets minéraux en mousse pour fabriquer toutes sortes de produits. Pour commercialiser son invention, l'équipe a créé la start-up FenX AG en 2019. Cette spin-off de l'ETH Zurich, forte d'un financement initial de plus de 2 millions de CHF et d'autres subventions, a mis au point un matériau destiné à l'isolation thermique des bâtiments, fabriqué à partir des résidus minéraux de filtrage provenant de l'extraction de gravier. La technologie brevetée permet d'obtenir un isolant produisant moitié moins d'émissions de gaz à effet de serre qu'un isolant classique tout au long de son cycle de vie, et pouvant remplacer les isolants à base de plastique (XPS, EPS), mais aussi la fibre minérale et la laine de verre.

TECHNOLOGIE

Le comportement et la résistance du nouvel isolant ininflammable ont été testés sur des surfaces de quelques mètres carrés au cours de plusieurs projets pilotes. En 2024, les travaux visant à déployer le processus de production à l'échelle industrielle ont commencé. Des tests ont notamment été effectués avec une installation de mélange et un moule à taille réelle. L'objectif est de lancer la première production industrielle du nouvel isolant d'ici la mi-2025, en coopération avec une entreprise de construction de machines. FenX AG vise une production annuelle atteignant les 150 000 m³ d'isolant, soit une quantité suffisante pour un millier de bâtiments. Les investissements requis se montent à plusieurs millions de CHF.

MATURITÉ

Le matériau doit être produit par un fabricant d'isolant déjà bien établi. FenX livrera les additifs nécessaires au processus de transformation en mousse, ainsi que le savoir-faire pour la mise au point de nouveaux produits et d'adaptations. La vente de droits de licence et de services devrait générer des recettes supplémentaires. Des négociations pour la construction d'une usine ont été menées en 2024 avec différents acteurs allemands, suisses et autrichiens intéressés. Malgré le ralentissement que connaît actuellement l'industrie du bâtiment, FenX reste confiante, car la Suisse tout comme l'Union européenne s'efforcent d'accroître le nombre de rénovations de bâtiments déjà existants. Dans ce contexte, les experts des isolants tablent sur un développement plus dynamique que celui de l'industrie du bâtiment.

Des micro-organismes pour remplacer le ciment

MeduSoil développe et commercialise des liants innovants et durables. Produits par des micro-organismes présents naturellement dans les sols en grande quantité, ils sont destinés au secteur de la construction et des travaux publics.

« Nous avons développé un liant très résistant à partir de la synthèse organique ; il doit permettre de diminuer l'impact environnemental de la construction et des travaux publics, à moindre coût. »

— Dimitrios Terzis, CEO et co-fondateur



CONTEXTE

La construction et les travaux publics comptent parmi les secteurs les plus polluants au monde pour la stabilisation des sols. En cause notamment, la fabrication des liants chimiques utilisés pour agglomérer les matériaux et assurer la solidité des fondations ou du terrain par exemple. C'est pour répondre à ce défi environnemental que MeduSoil a développé des liants innovants basés sur la biominéralisation. Destinés en premier lieu à renforcer les infrastructures et les bâtiments contre les défis géologiques (tremblements de terre) et climatiques (érosion, glissements de terrain, etc.), ils ont les mêmes propriétés que les minéraux habituellement utilisés. Produits par des micro-organismes cultivés en bioréacteurs, ils sont en outre très compétitifs.

TECHNOLOGIE

La synthèse organique est un procédé bien connu, utilisé dans le secteur de la pharma et de l'agroalimentaire. MeduSoil s'en est inspirée afin de produire une matière première destinée au secteur de la construction. Pour ce faire, elle utilise certains micro-organismes présents dans le sous-sol ou les eaux souterraines et qui produisent naturellement du carbonate de calcium, soit une sorte de ciment naturel. C'est au Tessin que l'entreprise vaudoise, issue du laboratoire du Professeur Lyesse Laloui de l'EPFL, a isolé une vingtaine de souches pour finalement retenir trois d'entre elles. Elles sont cultivées dans des bioréacteurs, avec une capacité actuelle de 200 000 litres par an – et ce, à température ambiante, contre 1000°C pour le ciment. Selon la « recette », les matières calcaires ainsi produites sont à même de couvrir de nombreuses applications, comme la construction, le renfort de fondations ou encore la protection contre l'érosion.

MATURITÉ

Une vingtaine de pilotes ont permis de démontrer l'efficacité de ce biociment dans plusieurs pays, dont la Suisse, la France, l'Autriche et la Roumanie, et deux produits sont déjà disponibles sur le marché pour remplacer le sable et les graviers d'une part, et pour remplacer les limons d'autre part. Le premier marché visé est l'Europe (via notamment sa filiale belge), puis l'Amérique du Nord, ainsi que des zones géographiques où la demande est forte pour renforcer les structures souterraines. Un projet est ainsi en cours en France avec l'Observatoire des routes sinistrées par la sécheresse (ORSS). MeduSoil vise également certains pays soumis régulièrement aux tremblements de terre. Une levée de fonds a été clôturée fin 2023 ; elle a permis de tripler l'équipe et d'installer un centre de production à Yverdon-les-Bains.



Une surveillance en continu pour une eau plus sûre

« Notre ambition est de rendre l'eau plus sûre, grâce à nos solutions de surveillance automatisées et numériques. »

— Serge Gander, CEO



La scale-up vaudoise bNovate Technologies propulse la microbiologie industrielle dans l'ère du numérique, avec des solutions rapides et automatisées pour les industries de l'eau potable, de l'agro-alimentaire, des produits pharmaceutiques, des cosmétiques et des semi-conducteurs.



TECHNOLOGIE

Le produit phare de bNovate Technologies est le cytomètre en flux BactoSense. Robuste, cet appareil peut être déployé quasiment partout, et ce, directement sur la conduite d'eau. Il a également l'avantage de pouvoir s'intégrer dans les systèmes existants. Cet instrument permet de mesurer précisément les concentrations en bactéries en seulement 20 minutes, au lieu de plusieurs jours avec les méthodes traditionnelles. Il est aussi l'un des rares sur le marché capables de quantifier automatiquement les bactéries dans l'eau, et le seul à le faire en temps quasi réel, pour un contrôle simplifié de la qualité de l'eau. Il permet ainsi d'éviter notamment l'utilisation de tests jetables en plastique et le transport d'échantillons. Les données de surveillance peuvent être consultées à distance, grâce aux équipements de communication développés par l'entreprise. Pour l'industrie pharmaceutique, grande consommatrice d'eau purifiée, bNovate a développé la solution portable Aqu@Sens MB.

MATURITÉ

Plusieurs centaines de cytomètres BactoSense sont en fonction à travers le monde, et bNovate est leader en Europe sur ce marché. Elle a installé des filiales en Allemagne, au Royaume-Uni mais aussi aux États-Unis, et explore activement d'autres régions, notamment l'Asie où elle a signé en 2024 un partenariat de distribution avec l'entreprise singapourienne MattenPlant. En juin 2023, l'entreprise a clôturé une levée de fonds de série C de 12 millions de francs, dirigé par le fonds d'investissement Emerald Technology Ventures, basé à Zurich et Toronto.

CONTEXTE

L'eau est une ressource précieuse et garantir sa qualité est primordial. C'est en ce sens que bNovate Technologies développe des solutions automatisées de cytométrie en flux pour la surveillance et l'analyse microbiologique de l'eau, assurant ainsi une gestion efficace et durable. D'abord reconnue par les professionnels de l'eau en Europe, l'entreprise entend également exploiter largement son savoir-faire à l'échelle internationale ; elle est en effet à même de l'adapter aux réalités des différentes régions du monde.

6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Booster la production d'hydrogène bas carbone

Fondée en 2023, cette spin-off de l'EPFL développe des compresseurs basse pression à spirale sans huile. Destinés en premier lieu à encourager la production d'hydrogène renouvelable, ils devraient rapidement trouver application dans de nombreux domaines.



« Notre innovation aura un impact positif considérable tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène bas carbone. »

— Marianna Fighera, CEO & co-fondatrice



CONTEXTE

Les coûts élevés, la complexité et le manque d'efficacité des dispositifs de production sont aujourd'hui un frein au déploiement massif de l'hydrogène bas carbone. En cause notamment, le manque de solutions rentables pour comprimer l'hydrogène à basse pression et déplacer d'importants volumes de gaz à grande vitesse. Les compresseurs sans huile développés par Beyond Scroll apportent une réponse à cette problématique et devraient contribuer à soutenir la filière hydrogène dans la poursuite d'objectifs ambitieux – 60 % d'hydrogène issu de sources d'énergies renouvelables d'ici à 2035 en Europe, par exemple.

TECHNOLOGIE

Basée sur une technologie à spirale, la solution brevetée par la jeune entreprise consiste en des compresseurs sans huile pouvant fonctionner à n'importe quelle pression (en particulier basse), comprimant ainsi l'hydrogène sans le contaminer. Elle permet de concevoir des dispositifs non seulement plus efficaces, plus compacts et moins gourmands en énergie, mais aussi plus faciles à assembler et à entretenir. À la clé, des coûts plus faibles pour la production d'hydrogène et une durée de vie plus longue par rapport aux compresseurs actuellement disponibles sur le marché. Si cette techno-

logie peut trouver application dans de nombreux domaines, Beyond Scroll souhaite se concentrer en priorité sur le vecteur hydrogène. Elle estime en effet que son innovation peut avoir un impact positif considérable tout au long de la chaîne de valeur de l'hydrogène vert.

MATURITÉ

Un prototype a permis de valider le dispositif avant l'obtention des brevets en 2024. Un contrat a été signé avec Snam SpA (Italie), le plus grand gestionnaire de réseau de transport de gaz en Europe, et plusieurs sont en négociations en Suisse, en Europe et au Japon. Un pilote est également prévu fin 2024, pour tester les premiers compresseurs commandés par un client industriel. Beyond Scroll a mis en place ses propres lignes de production, en vue de l'industrialisation de sa technologie. Dans sa ligne de mire, le marché mondial de l'hydrogène renouvelable et toutes les applications nécessitant une compression basse pression. À moyen terme, elle vise aussi le captage et le stockage du carbone, l'air comprimé et le secteur chauffage, ventilation et climatisation. Un seed round doit permettre à l'entreprise de lever 2,5 millions de francs au premier trimestre 2025.

7 ÉNERGIE PROPRE
ET D'UN COÛT
ABORDABLE

Le cerveau du solaire

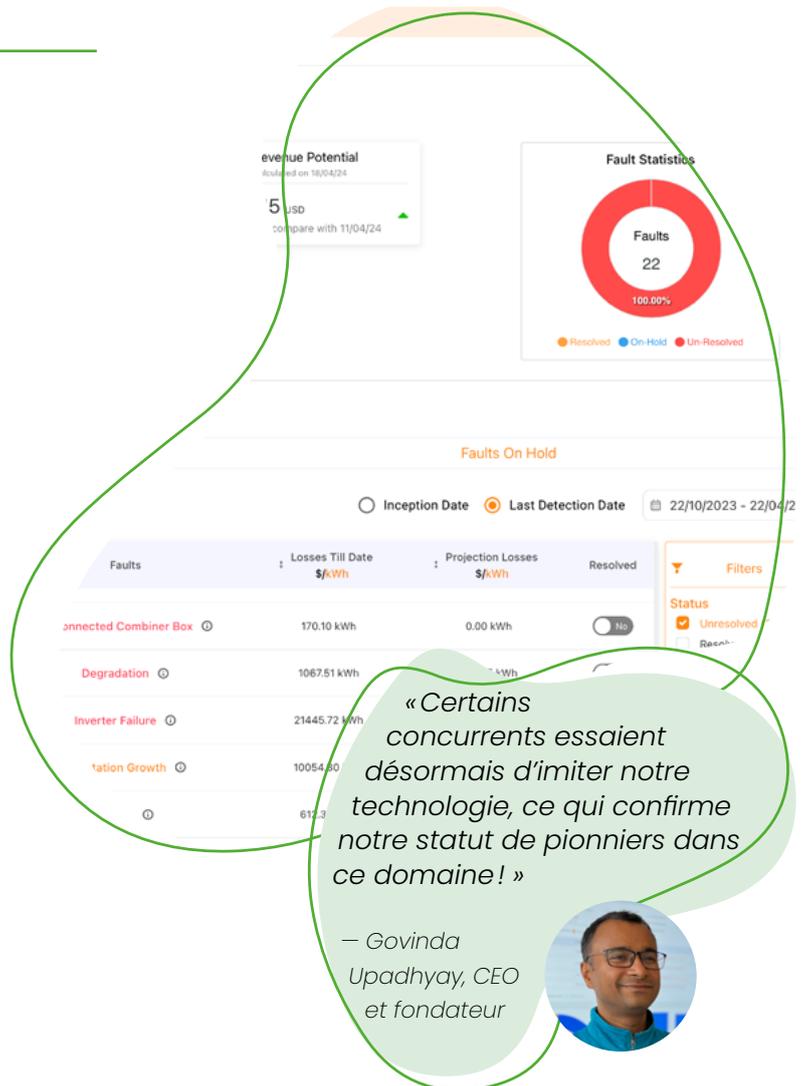
Capable d'anticiper et de diagnostiquer les défaillances des installations photovoltaïques à partir de l'analyse de leurs données, la solution développée par SmartHelio permet d'améliorer leur rendement et leur rentabilité. Elle est compatible avec les logiciels de surveillance existants.

CONTEXTE

La plupart du temps, les défauts de fonctionnement des centrales solaires sont détectés trop tard, entraînant ainsi des dépenses conséquentes pour leurs exploitants. Car si les solutions de surveillance des installations disponibles sur le marché permettent de collecter les données, elles ne fournissent généralement ni diagnostic, ni prévision, ni solution au problème. La technologie intelligente développée par SmartHelio entend précisément corriger ce manque, grâce à l'automatisation. À même d'analyser n'importe quelle centrale existante, elle devrait favoriser le déploiement de l'énergie solaire, en améliorant le rendement et la rentabilité des installations photovoltaïques.

TECHNOLOGIE

Basé sur la physique et l'intelligence artificielle, le système ne se contente pas d'analyser les données des installations – telles que la tension, le voltage et la température. Il est en outre capable de prédire leurs défaillances et de proposer non seulement des mesures correctives, mais aussi préventives, ce qui permet aux exploitants d'agir avant que ces défaillances aient un impact sur la performance de leur installation. La solution comporte également un outil de modélisation dynamique du climat permettant d'améliorer la résilience climatique des panneaux solaires et d'assurer leur durabilité. En augmentant de 10 % les performances des installations, elle permet ainsi d'économiser 1 tonne de CO₂ par GWh par an. Et le potentiel est énorme, puisque la solution de SmartHelio peut être intégrée dans les logiciels existants. Initialement destinée aux grandes centrales de production solaire, elle est désormais disponible également pour les installations de petite taille. À noter qu'elle permet de détecter et prédire les défaillances dès le premier jour d'intégration, sans données historiques.



« Certains concurrents essaient désormais d'imiter notre technologie, ce qui confirme notre statut de pionniers dans ce domaine ! »

— Govinda Upadhyay, CEO et fondateur



MATURITÉ

À travers ses bureaux en Suisse, en Inde et aux États-Unis, SmartHelio compte une cinquantaine de clients partout dans le monde, parmi lesquels TATA, Schneider Electric ou encore Daystar Power (filiale africaine de Shell). En 2024, elle lève 2 millions de francs pour financer le développement de systèmes de stockage sur batteries, afin d'offrir une solution énergétique complète, pour les installations solaires de toute taille. Elle mène en parallèle des recherches sur un système d'optimisation du dispatching d'électricité, à destination des distributeurs d'énergie.

Limiter le gaspillage alimentaire grâce à l'IA

L'entreprise KITRO développe des produits et services basés sur l'intelligence artificielle et l'internet des objets (IoT) afin de mesurer le gaspillage alimentaire et aider ses clients à mettre en place des actions durables et efficaces pour gérer leurs denrées.



CONTEXTE

Rien que dans l'Union européenne, on estime que quelque 88 millions de tonnes de nourriture sont gaspillées chaque année, ce qui équivaut à plus de 170 millions de tonnes de CO₂. 2,8 millions de tonnes de déchets alimentaires sont également générés par la Suisse, dont environ 360 000 tonnes à l'étranger lors de la production des denrées importées. Un gâchis coûteux en termes environnementaux, économiques et sociaux, dont le secteur de la restauration est responsable à hauteur de 26 % au niveau mondial. Créée en 2017, l'entreprise KITRO a décidé de s'attaquer au problème de l'augmentation de ces déchets en développant, en première mondiale, une solution d'automatisation des mesures du gaspillage alimentaire basée sur des technologies d'intelligence artificielle. Elle s'adresse aux établissements de restauration du monde entier.

TECHNOLOGIE

Cette solution se compose d'un appareil de mesure et d'analyse automatique des déchets alimentaires, équipé d'une balance et d'une caméra. Grâce à la vision par ordinateur et aux algorithmes d'apprentissage automatique, ces déchets sont identifiés, et les données et analyses sont partagées avec les clients via un tableau de bord en ligne. Sur la base de ces informations, ceux-ci peuvent ainsi améliorer leurs processus de travail et réduire jusqu'à 60 % les déchets alimentaires évitables, soit une économie de l'ordre de 2 à 8 % du coût annuel des marchandises. Contrairement aux solutions existantes sur le marché, les clients de KITRO bénéficient d'une technologie entièrement automatisée « plug and play », facile à mettre en œuvre, offrant des économies importantes et éliminant les erreurs humaines. Une équipe dédiée aide en outre

« Le potentiel de diminution du gaspillage alimentaire est substantiel si la solution développée par KITRO est déployée à l'échelle mondiale. »

— Anastasia Hofmann, Co-CEO et co-fondatrice



les clients à mettre en place des actions personnalisées de réduction des déchets alimentaires afin de garantir des résultats optimaux. L'entreprise estime ainsi que l'équivalent de plus de 1 million de repas ont pu être épargnés depuis que sa solution est sur le marché, soit plus de 500 tonnes de nourriture comestible.

MATURITÉ

La technologie développée par KITRO est déjà présente dans plus d'une vingtaine de pays, dans différentes régions du monde. Elle compte parmi ses clients plusieurs groupes hôteliers – Hyatt et Four Seasons, notamment – ainsi que des cantines d'entreprises ou d'hôpitaux. L'entreprise entend désormais poursuivre sa croissance en se concentrant sur l'Europe, le Moyen-Orient et l'Amérique du Nord. Classée parmi les meilleures start-ups suisses en 2022, elle a également remporté plusieurs prix prestigieux.

2 FAIM «ZÉRO»



5 ÉGALITÉ ENTRE LES SEXES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



CONTEXTE

À première vue, les gobelets en carton sont écologiques. Et pourtant : la production de papier nécessite certaines quantités de bois, d'eau et d'énergie, à quoi s'ajoutent les agents de blanchiment et la colle utilisée pour assembler les différents éléments. Par comparaison, les gobelets en bois d'Arbloom Cup AG nécessitent deux fois moins de bois et n'emploient aucune colle. Ils ont été mis au point à partir de 2019 par l'ingénieur du bois Laurent Torriani, dans le cadre d'un projet de développement de deux ans au sein de la fabrique d'innovation Creaholic (Biel/Bienne). Plusieurs projets pilotes ont été menés avant qu'Arbloom Cup AG ne soit créée fin 2021 en vue de la commercialisation. La production à l'échelle industrielle a démarré en 2023, et un procédé optimisé a été mis en œuvre début 2024.

TECHNOLOGIE

Les gobelets en bois sont constitués de deux couches : une couche support en biomasse, et un placage en bois de 0,4 mm d'épaisseur, assemblés par laminage. Les parois et le fond sont découpés par emboutissage, puis soudés par un procédé à ultrasons breveté. La couche de finition n'est pas en plastique, mais en matériau biodégradable. En collaboration avec des sommeliers, d'importants efforts ont été déployés pour offrir aux utilisateurs un goût agréable en bouche. La couche en bois isolante permet en outre de conserver plus longtemps la chaleur ou la fraîcheur des boissons.

MATURITÉ

Depuis la mi-2024, les gobelets sont produits sur une machine entièrement automatisée. L'augmentation du nombre d'unités fabriquées devrait contribuer à la compétitivité du produit en termes financiers. Arbloom Cup AG a noué des partenariats de distribution avec la brasserie Feldschlösschen, avec le club de football BSC Young Boys et avec d'autres organisateurs d'événements. Les gobelets en bois permettent d'éviter chaque année quelque onze tonnes de déchets plastiques au stade Wankdorf. Le bois certifié FSC provient de l'Union européenne. Les gobelets usagés sont utilisés pour la production de chaleur, compostés, ou transformés par l'entreprise Swiss Krono en panneaux d'aggloméré pour la fabrication de meubles. Des analyses du cycle de vie ont montré que les gobelets en bois ne génèrent que 30 % d'émissions de CO₂ par rapport à des gobelets en plastique. Un gobelet réutilisable en plastique (polypropylène) doit servir 20 fois avant d'atteindre le même niveau d'écocompatibilité qu'un gobelet en bois. Des discussions viennent d'être engagées pour une production sous licence à l'étranger.

Des gobelets jetables en bois

Les gobelets en carton sont plus écologiques que ceux en plastiques, mais ceux en bois le sont encore davantage. Arbloom Cup AG a exploité ce filon en fabriquant des gobelets jetables à partir de matières premières renouvelables. Depuis 2024, l'entreprise produit chaque mois plusieurs centaines de milliers de gobelets qui sont utilisés p. ex. lors de matchs de football ou de festivals.



« 500 milliards de gobelets jetables sont produits chaque année dans le monde. Il y a là un potentiel considérable du point de vue de la durabilité. »

— Natalia Röthlisberger,
CEO

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE



**1 PAS DE PAUVRETÉ****2 FAIM «ZÉRO»****6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT****8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE****9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE****12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES****13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES****14 VIE AQUATIQUE****15 VIE TERRESTRE****CONTEXTE**

Ces dernières années, le public est devenu de plus en plus sensible au problème de la pollution plastique dans les mers et les océans. Selon des estimations, 12 millions de tonnes de plastiques s'y déversent chaque année, et ce chiffre tend à augmenter. C'est ici qu'intervient Tide Ocean : la start-up fondée en 2019 fait collecter ces déchets par des partenaires locaux et les transforme ensuite en granulés, en fil et en filament pour impression 3D. Sous ces nouvelles formes, le plastique sert de matière première pour la fabrication de divers articles : le groupe néerlandais Condor l'emploie notamment pour produire ses tapis, la Manufacture Horlogère Suisse Maurice Lacroix s'en sert pour ses montres en plastique et leurs emballages, et le groupe industriel Von Roll pour les couvercles de protection de ses hydrantes.

TECHNOLOGIE

Le recyclage du plastique est un processus complexe, en particulier lorsque le produit de ce recyclage est destiné non à fabriquer à nouveau

l'objet d'origine (p. ex. des bouteilles en PET à partir de bouteilles en PET), mais un nouvel objet. Tide Ocean a fait appel aux conseils de l'Institut de technologie des matériaux et de transformation des matières plastiques (IWK) de la Ostschweizer Fachhochschule. Le point de départ est toujours le produit final qui doit être fabriqué grâce au plastique recyclé ; à partir de là, on détermine les spécifications techniques auxquelles devra répondre le plastique recyclé, qui est alors élaboré selon une formule sur mesure. Les quatre types de plastiques les plus courants (PET, HDPE, LDPE, PP) peuvent ainsi être transformés en pratiquement n'importe quel produit.

MATURITÉ

Les déchets plastiques issus de l'océan proviennent de Thaïlande, d'Indonésie, de Malaisie, du Mexique et des Philippines. Ils sont revalorisés par des entreprises de recyclage locales, et revendus par Tide Ocean à des clients dans le monde entier. Avec un volume de production annuelle à quatre chiffres, la start-up qui bénéficie du financement de six actionnaires privés atteindra bientôt son seuil de rentabilité. Son objectif à moyen terme est d'accroître ses volumes pour traiter chaque année 240 000 tonnes de déchets plastiques, soit 2 % des déchets plastiques mondiaux qui viennent polluer les mers et les océans. Tide Ocean contribue ainsi à leur dépollution, mais aussi à la lutte contre le changement climatique, puisque chaque objet en plastique recyclé produit jusqu'à 80 % d'émissions de gaz à effet de serre en moins par rapport à un plastique classique sur l'ensemble de son cycle de vie.



« Les réglementations politiques qui favorisent l'économie circulaire nous permettent d'améliorer notre compétitivité. »

– Marc Krebs, Co-fondateur et CEO

Une deuxième vie pour les déchets plastiques provenant de l'océan

Le recyclage des PET et autres plastiques existe depuis longtemps. Tide Ocean SA a choisi une nouvelle approche en se spécialisant dans les déchets issus des régions insulaires et côtières, qu'elle utilise pour produire une matière première à faible empreinte carbone destinée à la fabrication d'une large palette de biens de consommation et industriels.



CONTEXTE

En tant qu'ancien directeur des ventes et des services aux Chemins de Fer Fédéraux, Gian-Mattia Schucan est un expert en matière de commercialisation de titres de transport. En 2013, le responsable des CFF s'est mis à son compte comme consultant et s'est employé à réinventer la vente de billets. Avec FAIRTIQ AG, il a développé une app de paiement pour les transports publics dans laquelle le billet est remplacé par un geste de balayage effectué avec le doigt sur l'écran d'un smartphone à la montée et à la descente. Après la création de l'entreprise, en 2016, l'app a d'abord été lancée dans les régions de l'Engadine, de Fribourg et de Lucerne. Sa diffusion n'a cessé de s'élargir, et elle a été intégrée à l'app des CFF trois ans plus tard. Aujourd'hui, FAIRTIQ est utilisée quotidiennement pour 200 000 trajets, ce qui positionne clairement la start-up comme le leader mondial sur ce marché. Un tiers des usagers affirment se déplacer davantage en transports publics, plus écologiques, grâce à la solution FAIRTIQ.

TECHNOLOGIE

Le concept de billettique mobile « pay as you go » repose sur un processus complexe : le système de paiement s'appuie sur les données de localisation pour déterminer le trajet et le mode de transport empruntés par l'utilisateur pour se rendre d'un point A à un point B. À la fin de la journée, il calcule le meilleur prix pour l'ensemble du voyage, facture le ticket, puis répartit la recette entre les plus de 600 entreprises de transport qui ont intégré le dispositif. L'app fait l'objet de perfectionnements constants pour répondre à tous les besoins de sa clientèle. Ainsi, un mode compagnon a été créé pour voyager à plusieurs ou avec des animaux de compagnie ; le meilleur prix est quant à lui désormais calculé sur de plus longues périodes. À long terme, les développeurs souhaitent concevoir une app entièrement automatique, capable de détecter le début et la fin du trajet sans intervention de l'utilisateur.

« Mesurée au nombre de trajets, FAIRTIQ a connu une croissance d'un facteur 2 à 3 ces dernières années. »

— Gian-Mattia Schucan,
Co-CEO et fondateur



MATURITÉ

L'entreprise a bénéficié des financements d'investisseurs privés pour son développement ; le capital est toutefois détenu en majorité par la direction. Les fonds obtenus servent à l'expansion européenne de FAIRTIQ : en 2024, l'app de paiement était disponible en Suisse, mais aussi dans certaines régions d'Autriche, d'Allemagne, de France, en République tchèque, en Italie et au Danemark. Presque tous les autres pays européens sont en discussion avec FAIRTIQ pour lancer l'app sur leur marché. La billettique sur smartphone ouvre également de nouvelles possibilités commerciales, p. ex. pour le marketing fondé sur les données, la gestion des fraudes, des grilles tarifaires flexibles ou des solutions intégrées pour les entreprises.



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« Swiper » pour se déplacer

Pour donner aux gens l'envie d'emprunter les transports publics, l'achat de billets doit être le plus simple possible. C'est sur ce principe que repose le concept développé par FAIRTIQ AG : le titre de transport est remplacé par un simple balayage du doigt sur un smartphone. L'app de paiement est en train de conquérir toute l'Europe.



80



Fribourg



bcomp.com



contact@bcomp.com

Des composites en lin pour décarboner la mobilité

Spécialisée dans la fabrication de matériaux biosourcés high tech, Bcomp part à la conquête de l'industrie automobile. Sa technologie a d'ores et déjà séduit plusieurs grands acteurs du domaine, pour des pièces de carrosserie ou d'habitacle.

CONTEXTE

Décarboner les chaînes de valeur de ses clients. Telle est l'ambition de Bcomp, grâce à son matériau biosourcé haute performance, à base de fibres de lin. Résistant et léger, celui-ci était d'abord destiné aux secteurs du sport et des loisirs, où il a notamment séduit les fabricants de skis. Mais depuis 2022, par le truchement du sport automobile, l'entreprise s'adresse désormais au secteur de la mobilité, tant pour des éléments d'habitacle (tableaux de bord et dossiers de siège, notamment) que de carrosserie. Ses technologies permettent aux constructeurs automobiles de concevoir des panneaux intérieurs plus légers et plus durables, avec une réduction de poids allant jusqu'à 50 % et une diminution du plastique jusqu'à 70 %. Sur l'ensemble de ses marchés, sa technologie doit permettre d'économiser des milliers de tonnes de CO₂.

TECHNOLOGIE

L'unicité des composites développés par Bcomp réside dans l'orientation optimale des fibres de lin utilisées dans la fabrication de son matériau de renfort high tech, livré sous forme de rouleaux ou de plaques. L'entreprise se distingue également par la fonctionnalisation de produits semi-finis ; selon leur destination, ceux-ci remplissent ainsi divers critères, comme la résistance aux UV ou aux rayures. Au-delà du matériau, Bcomp entend en effet répondre aux besoins précis des utilisateurs, pour chacune des applications. S'agissant de pièces visibles, elle est également à même de s'adapter aux requis de design de ses clients. Pour l'heure, les résines utilisées pour lier les fibres sont faites principalement à partir de dérivés pétroliers. L'entreprise a toutefois pour objectif d'utiliser 100 % de résines naturelles afin d'améliorer encore l'empreinte CO₂ de son composite. Une autre piste de développement est l'utilisation de plastique recyclé. Tous les matériaux sont fabriqués en Europe, dont une partie sur le site de Bcomp à Fribourg.

MATURITÉ

Dans le domaine du sport et des loisirs, Bcomp est présente depuis plusieurs années en Europe, Amérique du Nord et Asie. Dans le domaine de la mobilité, elle a d'ores et déjà pour clients Volvo, Polestar et CUPRA, pour des applications industrielles. Près de 80 millions de francs ont été levés depuis 2011, dont 36 millions en série C en 2024. L'entreprise est ainsi à même de développer ses marchés et d'augmenter sa capacité de production.

8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



© Volvo cars

« Après avoir convaincu de nombreux fabricants dans le domaine du sport et des loisirs, nous nous focalisons sur le secteur de la mobilité afin d'avoir encore plus d'impact. »

— Christian Fischer, CEO



Un modèle vert pour l'industrie horlogère

Les montres éco-innovantes conçues et développées par ID Genève prouvent que l'économie circulaire peut également rimer avec luxe et rentabilité. Pour y parvenir, la jeune entreprise développe un véritable écosystème basé sur les dernières innovations à faible impact.

CONTEXTE

ID Watch est avant tout l'histoire d'une conviction. Celle de ses fondateurs, souhaitant avoir un impact positif sur l'industrie horlogère en développant la montre la plus écologique du monde. Et le pari est gagné, comme en témoigne sa deuxième collection de garde-temps éco-innovants, basés sur les principes de l'économie circulaire. ID Watch est d'ailleurs aujourd'hui la première marque horlogère à être certifiée B-Corp.

TECHNOLOGIE

Les boîtiers sont composés d'acier inox 100 % recyclé, fondu dans un four solaire. Fourni par l'entreprise Panatere, il est issu de la valorisation des déchets d'entreprises d'usinage du Jura et de ses environs, et présente une empreinte carbone plus faible que celle de l'acier inox standard. Les mouvements proviennent quant à eux de pièces upcyclées reconditionnées. Économie circulaire toujours, les bracelets sont fabriqués à partir de biomatériaux. ID Watch collabore en ce sens avec l'entreprise italienne Vegea pour un simili cuir à base de marc de raisin ; elle développe aussi un bracelet à base de chanvre, à l'aspect feutre, avec l'entreprise allemande Revoltech. Soucieuse d'éliminer tout liant chimique, la jeune pousse planche en outre sur une résine 100 % végétale avec l'entreprise américaine MIRUM. Elle pousse enfin l'exercice jusqu'au packaging, à base d'algues ou de champignons, et commande ses cartons auprès d'entreprises de réinsertion professionnelle locales.

MATURITÉ

Après sa première collection baptisée « Circularité », en 2020, ID Watch présente la collection « Éléments » au salon horloger international Watches & Wonders, en 2024. Ces prototypes, destinés aux préventes, sont dotés notamment d'une gravure hologramme directement dans la masse du boîtier. Conçue en partenariat avec la start-up suisse Morphotonics, cette technologie, similaire à celle qui est utilisée sur les passeports et les billets de banque, permet non seulement d'authentifier chaque montre mais aussi de tracer l'origine de chacun de ses composants. Plusieurs distributeurs horlogers prestigieux commercialisent déjà les modèles de la jeune marque : Watches of Switzerland (Londres et New York), Ethos (Inde) ou encore Seddiqi (Dubai).



« Notre ambition est de développer un écosystème basé sur les dernières innovations low impact applicables au domaine de l'horlogerie à échelle industrielle. »

— Singal Depéry, Co-fondateur et Designer





160



Tessin



xfarm.ag



support@xfarm.ag

« Nous nous envisageons comme une plateforme tout-en-un qui englobe non seulement les agriculteurs, mais aussi toute la chaîne de production de denrées alimentaires. »

— Matteo Vanotti, CEO



Le numérique conquiert l'agriculture

La transformation numérique ne s'arrête pas à l'entrée du champ : xFarm Technologies, une entreprise de foodtech, propose aux agriculteurs et aux entreprises agroalimentaires une solution logicielle qui leur permet d'améliorer l'efficacité de la production agricole et de réduire l'empreinte carbone de leurs activités.



2

FAIM «ZÉRO»



6

EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE



CONTEXTE

Le numérique révolutionne le secteur des services et l'industrie – mais également, petit à petit, l'agriculture. Dans de nombreux pays, des fournisseurs proposent des solutions logicielles à des agriculteurs qui ne veulent pas passer à côté de la modernisation pour leurs exploitations. En Suisse, c'est par exemple le cas de xFarm Technologies SA. Créée en 2017 par Matteo Vanotti, Martino Poretti et Salvatore Ferullo, cette entreprise dont le siège se trouve à Lugano a pour objectif de faire entrer l'agriculture intégralement dans l'ère du numérique. Sa solution logicielle est aujourd'hui employée dans toute l'Europe par plus de 400 000 entreprises exploitant des surfaces cultivées pour 6 millions d'hectares.

TECHNOLOGIE

Au départ, l'app xFarm s'est concentrée sur les processus administratifs des entreprises agricoles, y compris l'établissement de rapports et la gestion du stockage. Elle a ensuite été enrichie de fonctions supplémentaires, et propose à présent des solutions p. ex. pour irriguer les champs en fonction des besoins en intégrant les prévisions météorologiques, ou encore pour enregistrer les travaux exécutés par les tracteurs et autres machines agricoles au cours d'une journée ou les récoltes qui ont été rentrées. L'app peut également être utilisée par les entreprises de l'agroalimentaire : le groupe italien Barilla, par exemple, a intégré quelque 2000 exploitants agricoles à une solution xFarm afin de calculer l'empreinte carbone des biscuits qu'il produit.

MATURITÉ

Au départ principalement implantée sur le marché italien, xFarm Technologies a mené à bien deux cycles de financement pour un montant total de 20 millions d'euros qui lui ont permis de financer son expansion européenne. Elle possède actuellement des filiales en Italie, en Espagne, en France, en Pologne et en Allemagne, et part aujourd'hui à la conquête de nouveaux marchés au Brésil, en Inde et en Turquie. Les recettes de xFarm proviennent des redevances que lui versent les agriculteurs, les entreprises agroalimentaires mais aussi les constructeurs de machines agricoles pour l'utilisation de ses solutions logicielles. Grâce à une stratégie de croissance ciblée, l'entreprise souhaite s'imposer comme un fournisseur d'envergure mondiale en matière de solutions numériques pour l'agriculture.

7 ÉNERGIE PROPRE
ET D'UN COÛT
ABORDABLE



9 INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE



13 MESURES RELATIVES
À LA LUTTE CONTRE
LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES

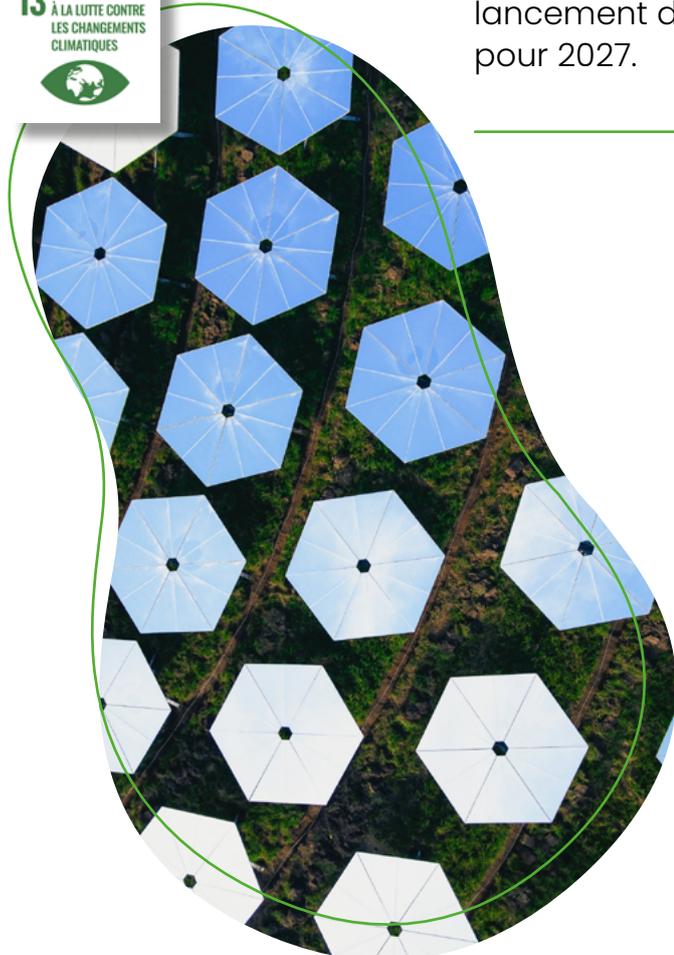


Un carburant d'aviation durable et renouvelable

La chaleur solaire à haute température permet de produire un carburant durable pour les véhicules et les aéronefs – c'est ce que démontre Synhelion AG depuis 2024 dans son usine pilote à l'échelle industrielle. Le lancement de la production commerciale est prévu pour 2027.

« Synhelion construit et exploite elle-même les premières usines. Pour les futures grandes installations, nous octroierons des licences aux producteurs de carburant intéressés. »

– Philipp Furler, CEO



CONTEXTE

En juin 2024, une usine de démonstration destinée à la production de pétrole brut renouvelable (« Syncrude ») s'est ouverte à Jülich, près de Cologne. Dans les mois suivants, la production a progressivement été portée à plusieurs tonnes. Synhelion AG travaille d'ores et déjà à sa prochaine usine, qui sera construite en Espagne à compter de 2025 et devrait produire chaque année plusieurs milliers de tonnes de pétrole brut durable. Grâce à des sites de production encore plus performants en Europe du Sud, aux États-Unis et au Proche-Orient, l'entreprise créée en 2016 espère atteindre d'ici 2033 une capacité de production annuelle d'un million de tonnes. Le pétrole brut obtenu à partir d'énergie solaire est mélangé à du pétrole brut fossile puis transformé en kérosène, en essence ou en diesel dans des raffineries classiques. Il contribue ainsi à préserver le climat, puisqu'il n'engendre pas de pollution supplémentaire de l'atmosphère par des gaz à effet de serre.

TECHNOLOGIE

Le pétrole brut renouvelable est produit dans de vastes installations solaires. Un champ de miroirs redirige le rayonnement solaire vers un récepteur central où un fluide caloporteur est ainsi chauffé à une température pouvant atteindre 1500 °C. Un réacteur thermochimique transforme ensuite du CO₂ (et éventuellement le biométhane) et de l'eau en un mélange d'hydrogène et de monoxyde de carbone appelé « gaz de synthèse » ou « syngas ». Liquéfié, ce dernier produit du pétrole brut qui peut ensuite être utilisé en raffinerie pour fabriquer les carburants courants. Le pétrole brut obtenu par ce procédé est quasiment neutre en carbone, car sa production fait appel à du CO₂ préalablement capté dans l'atmosphère et recourt exclusivement à de l'énergie solaire.

MATURITÉ

Les carburants non fossiles sont très demandés par l'industrie aérienne, car les moteurs d'avion ne peuvent pas fonctionner à l'électricité sans modifications de substance. Ainsi, par exemple, la Lufthansa, société-mère de Swiss, ou encore Pilatus Flugzeugwerke AG se sont engagés en tant que partenaires et investisseurs de Synhelion dans la perspective de pouvoir utiliser les carburants de synthèse à moyen terme pour leurs avions. À ce jour, Synhelion a récolté 70 millions de CHF auprès d'investisseurs privés et industriels. Des usines sous licence Synhelion devraient voir le jour prochainement ; elles déploieront des capacités de production annuelle de plusieurs centaines de milliers de tonnes, pour des coûts se chiffrant en dizaines de milliards.

Le parking pour vélos entre dans l'ère « smart »

Le vélo est un moyen de transport écologique pour les trajets courts à moyens. V-Locker AG contribue à le rendre encore plus attractif en proposant un service payant de tours de stationnement automatisés avec des boxes individuels où les vélos sont protégés contre le vol.



CONTEXTE

Avec l'essor du vélo électrique, les vélos ont gagné en rapidité, mais leur prix a aussi augmenté. Il existe donc chez les cyclistes un besoin croissant de protéger leurs deux-roues contre le vol, les actes de vandalisme et les intempéries lorsque ceux-ci sont parqués dans une gare ou un autre espace public. Ce constat est à l'origine de la création de V-Locker AG, en 2019 : l'entreprise propose des systèmes de parking que l'on peut réserver par voie numérique et utiliser 24 h/24, 7 jours/7, et où l'on peut déposer pour plusieurs heures et en toute sécurité vélos, mais aussi casques et sacs ou sacoches. Les deux premières tours de stationnement pour vélos se sont ouvertes en 2020 à Münchenbuchsee, non loin de Berne, et à Halle-sur Saale, en Allemagne. Il existe aujourd'hui 13 parkings répartis en Suisse et en Allemagne et offrant chacun entre 6 et 120 boxes (pour 530 places au total). V-Locker se positionne ainsi clairement comme le leader du marché dans les deux pays.

TECHNOLOGIE

Les boxes de stationnement sont installés dans d'élégantes tours modulaires dont la hauteur peut atteindre 11 mètres, et se déplacent à l'aide d'un système d'ascenseur à marche continue également appelé paternoster. Les parkings à vélos mobilisent ainsi une surface au sol minimale, ce qui est un avantage dans les villes où la place manque et où l'espace est cher. Le dépôt et le retrait des vélos, entièrement automatisés, sont possibles 24 h/24. La réservation et le paiement s'effectuent par le biais d'une app. L'autorisation d'ouverture d'un box peut être partagée avec d'autres personnes. Des services optionnels supplémentaires sont envisagés : par exemple, il pourrait être bientôt possible de faire réparer son vélo pendant qu'il est stationné, ou encore d'expédier ou de réceptionner des colis par service de livraison. Il est en outre prévu d'intégrer les parkings pour vélos aux chaînes de mobilité, p. ex. en permettant de les réserver via l'app CFF.

MATURITÉ

Le tarif est de 50 centimes pour une heure de stationnement. En Suisse, les 220 heures de stationnement – soit les besoins mensuels correspondant à une utilisation du vélo pour aller travailler – sont proposées pour moins de 15 CHF. En 2024, plusieurs milliers de personnes ont utilisé le service et réservé plus de 250 000 heures de stationnement. Les fondateurs de l'entreprise ont démarré l'activité sur leurs fonds propres. À partir de 2021, ils ont pu bénéficier de quelque 4 millions de CHF de capital grâce à deux investisseurs principaux. V-Locker devrait atteindre son seuil de rentabilité d'ici 2025. Après la Suisse, l'Allemagne et l'Autriche, l'entreprise souhaite se développer rapidement dans les pays du Benelux. Des intérêts se sont également manifestés dans d'autres pays européens, au Moyen-Orient et aux États-Unis. À la mi-2024, des projets représentant un total de 12 000 boxes de stationnement étaient dans les tuyaux.



« À ce stade, nous ne nous envisageons plus comme une start-up, mais comme une scale-up qui souhaite à présent se développer fortement sur différents marchés en même temps. »

— Jens Kirchhoff,
CEO

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



Détecter les fuites de gaz à distance et en sécurité

Les fuites dans les installations au gaz peuvent entraîner des dommages économiques considérables pour les entreprises concernées. De plus, elles sont nuisibles pour l'environnement et aggravent la crise climatique. Distran AG propose une détection des fuites à distance et en toute sécurité, par caméra ultrasons.

« En identifiant les fuites de gaz, les entreprises peuvent éviter de coûteuses pertes de gaz qui sont par ailleurs nuisibles pour l'environnement. »

— Florian Perrodin, CEO



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



CONTEXTE

À l'origine, Joël Busset et Florian Perrodin, deux ingénieurs de l'ETH Zurich, avaient mis au point un appareil permettant de localiser par ondes acoustiques les personnes piégées sous les décombres après un tremblement de terre. Des partenariats industriels avec Alstom et RUAG ont par la suite permis de voir le jour à une caméra à ultrasons capable de détecter tous types de flux de gaz à une distance de plusieurs mètres. Pour commercialiser leur invention, Busset et Perrodin ont créé Distran AG en 2013. Aujourd'hui, leur caméra est utilisée dans 35 pays, principalement dans l'industrie pétrolière et gazière, dans des centrales au gaz, des usines chimiques et des sites de production de matériaux composites.

TECHNOLOGIE

À l'été 2023, la spin-off de l'ETH Zurich a obtenu un nouveau cycle de financement de quelque 10 millions de CHF. Ces fonds ont été pour l'essentiel alloués au développement d'un capteur permettant de détecter l'hydrogène, un gaz hautement explosif mais également porteur de grands espoirs pour la transition énergétique. Pour pouvoir exploiter en toute sécurité des stations-service à hydrogène, par exemple, il faut pouvoir surveiller les éventuelles fuites de gaz. Les capteurs de Distran sont capables d'assurer cette mission depuis une distance de 20 m. L'entreprise de cleantech a commencé par commercialiser des équipements mobiles. Aujourd'hui, elle propose également des caméras fixes pour surveiller des sites de production en continu. L'expérience montre que les fuites de gaz non identifiées, p. ex. dans les centrales électriques, peuvent entraîner des dommages économiques à hauteur de plusieurs millions.

MATURITÉ

La technologie d'imagerie acoustique de Distran fait l'objet de brevets. Les caméras sont produites à Zurich. Le contrôle des émissions de gaz à effet de serre revêt une importance toujours croissante, comme en témoignent les thèmes abordés dans le débat politique. En 2024, l'Union européenne a ainsi élaboré une nouvelle réglementation pour les émissions de méthane de l'industrie pétrolière et gazière. L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis devrait quant à elle homologuer la solution Distran d'ici la fin 2024. Les caméras Distran pourront ensuite non seulement être mises en œuvre en tant que compléments d'autres systèmes de surveillance, mais également venir remplacer totalement ces systèmes.



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« Mi-2024, nous avons remporté le ZIA PropTech of the Year Award, la plus importante récompense pour les start-ups du secteur immobilier en Europe. »

— Evan Petkov, CEO et co-fondateur



Une gestion durable des actifs immobiliers

L'objectif zéro émissions nettes est un défi considérable pour les propriétaires de parcs immobiliers importants. OPTIML AG, une spin-off de l'ETH Zurich, propose une plateforme basée sur les données pour aider les gestionnaires et les investisseurs immobiliers à optimiser leurs rénovations tout en prenant en compte le retour sur investissement et la durabilité.

CONTEXTE

En Suisse, près de la moitié des bâtiments sont détenus par des investisseurs institutionnels possédant de vastes portefeuilles immobiliers. La consommation énergétique de ces parcs est un maillon essentiel pour atteindre l'objectif de zéro émissions nettes à l'horizon 2050. En effet, les bâtiments sont responsables d'environ 40 % de la consommation énergétique nationale, et de près d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre nuisibles pour le climat. À travers leurs décisions de rénovation, les propriétaires de grands parcs de logements jouent un rôle central dans la rapidité avec laquelle la Suisse et d'autres pays effectueront leur transition vers un secteur immobilier durable.

TECHNOLOGIE

Depuis la fin 2022, les gestionnaires de grands parcs immobiliers peuvent recourir aux services d'OPTIML AG, une spin-off de l'ETH Zurich créée par Evan Petkov, Jordi Campos et Nico Dehnert. Son modèle commercial repose sur une plateforme logicielle faisant appel à l'intelligence artificielle ; l'algorithme propose des stratégies de décarbonation et d'investissement pour permettre une gestion durable des portefeuilles immobiliers, et délivre des plans de rénovation sur mesure pour les bâtiments en tenant compte des objectifs de rentabilité et du cadre réglementaire. L'outil est conçu de manière à pouvoir rassembler et analyser les données existantes concernant un site déterminé à partir d'une adresse à saisir librement. Ces données servent ensuite de base à la réalisation d'une analyse de portefeuille et à l'élaboration de stratégies de rénovation durables aussi bien d'un point de vue environnemental qu'économique.

MATURITÉ

Un an et demi après sa création, OPTIML comptait plus de 30 clients, dont la société d'investissement immobilier Swiss Prime Site et le cabinet de conseil pom+. L'utilisation de la plateforme est soumise au paiement d'une redevance annuelle calculée en fonction de la surface des bâtiments gérés. Un premier cycle de financement de plus de 1,6 million de CHF a permis d'élargir l'équipe développement et produit. Un nouveau cycle de financement a été conclu à la mi-2024 en vue d'accélérer le développement du logiciel, d'élargir les fonctionnalités du produit et d'accroître la couverture géographique. Les marchés cibles sont l'Allemagne, la Suisse et l'Autriche, mais aussi la Grande-Bretagne, puis progressivement d'autres pays de l'Union européenne. OPTIML souhaite mettre l'accent sur la gestion des portefeuilles immobiliers internationaux.



« Nous sommes une entreprise commerciale, et en même temps nous nous considérons comme une ONG qui peut inciter le public à adopter des comportements plus respectueux du climat grâce à des campagnes d'information comme www.ayce.earth. »

— Manuel Klarmann, CEO et co-fondateur

Une alimentation bénéfique pour le climat

En choisissant des aliments à faibles émissions de CO₂, les consommateurs peuvent contribuer à protéger le climat. Eaternity AG propose une plateforme qui permet aux restaurateurs et à leur clientèle de s'informer sur les émissions de CO₂ produites par leurs repas.

CONTEXTE

La production alimentaire joue un rôle considérable dans les émissions de gaz à effet de serre. On cite souvent l'exemple des vaches, qui génèrent du méthane nuisible pour le climat, mais l'utilisation d'engrais et la destruction des forêts primaires sont également des facteurs importants. Selon des études scientifiques, 34 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre sont liées à notre alimentation ; en Suisse, cela représente quelque 2,1 tonnes équivalent CO₂ par personne et par an. Plus de la moitié de ces émissions, disent les études, pourraient être évitées grâce à des choix alimentaires judicieux : un repas « climate friendly » génère jusqu'à dix fois moins d'émissions de gaz à effet de serre qu'un repas à fort impact sur le climat.

TECHNOLOGIE

Devant ce constat, Eaternity AG s'est donné pour objectif de calculer les émissions de CO₂ produites par les aliments et les plats. Son idée de base est en effet qu'il est indispensable de connaître l'impact climatique de son alimentation pour pouvoir choisir volontairement de manger en préservant le climat. La spin-off de l'ETH Zurich créée en 2014 a mis au point une plateforme où l'on peut consulter l'impact CO₂ de 50 000 produits alimentaires. Les calculs prennent en compte toutes les émissions de CO₂ générées pendant leur processus de production et sur l'ensemble de leur cycle de vie. La start-up s'emploie actuellement à améliorer encore la précision de ses calculs et leur efficacité en termes de coûts.

MATURITÉ

Aujourd'hui, plus de 100 restaurateurs exploitant 1250 établissements utilisent la plateforme Eaternity pour composer eux-mêmes des menus respectueux du climat et informer leur clientèle sur la compatibilité environnementale des plats qu'ils lui servent. Depuis 2019, le score Eaternity propose un système de notation à trois étoiles pour évaluer, entre autres, l'empreinte carbone et la consommation d'eau des produits alimentaires vendus dans le commerce de détail. Pour sa création, Eaternity AG a bénéficié de financements à hauteur de quelque 3,5 millions de CHF sous forme du soutien d'une fondation, de subventions à l'innovation et de prix remportés par la start-up. Aujourd'hui, ses recettes proviennent des licences que lui versent les restaurants, les producteurs alimentaires et les détaillants pour l'utilisation de sa plateforme d'information. Ses marchés principaux sont l'Allemagne et la Suisse, mais la start-up est également présente dans sept autres pays d'Europe ainsi qu'aux États-Unis.





14



Zurich



fluidsolids.com



info@fluidsolids.com

6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



14 VIE AQUATIQUE



15 VIE TERRESTRE



« À ce jour, nous avons livré plusieurs millions de pièces, principalement à des clients en Suisse et en Europe, mais aussi en Inde. »

— Beat Karrer, Fondateur



Tout comme du plastique

Le plastique est un matériau extrêmement polyvalent, très apprécié notamment pour les emballages. Malheureusement, les sources fossiles dont il provient et la longévité des déchets qu'il génère ont terni son image. FluidSolids AG propose une alternative durable fabriquée à partir de déchets à forte teneur en fibres.

TECHNOLOGIE

FluidSolids utilise entre autres comme matière première des coquilles de noix, du bois, des épis de maïs, du chanvre, du coton ou du marc de café. Ces matières à forte teneur en fibres peuvent, lorsqu'elles sont complétées de liants et d'autres additifs naturels, être transformées en matériaux composites biologiques très résistants. Les déchets traités sont soumis à un contrôle qualité avant d'être broyés ; puis on leur ajoute des additifs, et enfin on les transforme en granulés. C'est sous cette forme que FluidSolids les revend à ses clients ou les utilise pour fabriquer elle-même ses propres produits par un procédé de moulage par injection. Le plastique composite proposé par FluidSolids est disponible dans une version standard, dans une variante homologuée pour le contact alimentaire, mais aussi en version résistante au feu. Sa composition peut en outre être élaborée de manière à permettre la fabrication de capsules de café ou l'élimination des produits avec les déchets de papier.

MATURITÉ

Le plastique composite biologique de FluidSolids est notamment utilisé pour fabriquer de la vaisselle jetable (pour la Coop et la Migros), des abat-jour (pour Zumtobel) ou des cintres (pour des magasins de vêtements). Les granulés sont produits à Zurich, dans une usine pilote d'une capacité annuelle de 200 tonnes. L'équipe R&D, qui représente un tiers des effectifs de FluidSolids, a déjà dans les tuyaux un projet de capsules de café pouvant être jetées au compost domestique. En 2024, l'entreprise n'avait pas encore atteint son seuil de rentabilité, mais elle nourrissait un plan de développement ambitieux prévoyant à moyen terme trois nouvelles usines de production en Suisse et à l'étranger, chacune d'une capacité annuelle de plusieurs milliers de tonnes.

CONTEXTE

Beat Karrer a possédé pendant 25 ans un bureau de design industriel. Les designers s'intéressent aux formes, mais aussi aux matériaux avec lesquels ils travaillent : c'est ainsi que Karrer a eu l'idée de rechercher un plastique de substitution durable qui ne soit pas fabriqué à partir de matières premières fossiles et ne pollue pas l'environnement en y disséminant des microparticules. Il s'est donc associé à une chimiste et à des ingénieurs spécialistes des matériaux et du plastique. Rassemblée sous l'entité de FluidSolids AG, créée en 2011, toute cette équipe a mis au point un procédé permettant de fabriquer un matériau composite biologique à partir de déchets organiques, et faisant aujourd'hui l'objet de plusieurs brevets. Les premiers produits sont arrivés sur le marché en 2019.

Accélérer le transfert de connaissances vers l'industrie des batteries

Le développement de la mobilité électrique est inextricablement lié au niveau de performance des batteries destinées au stockage de l'énergie. Battronics AG soutient les projets de recherche portant sur de nouveaux concepts de batterie, mais ses offres de conseil œuvrent essentiellement à permettre une mise en application rapide des connaissances issues de ces travaux.

« En Chine, il faut 5 ans pour qu'un transfert technologique ait lieu ; chez nous, en Europe, il faut bien compter 7 à 9 ans. Avec notre offre de conseil, nous voulons accélérer ce processus. »

— Michael Hess, CEO



CONTEXTE

Dans le monde entier, des scientifiques travaillent sur des concepts et des chimies de batteries innovantes. Michael Hess a mené des travaux de recherche aux États-Unis, au sein du Bosch Research and Technology Center et du très renommé Massachusetts Institute of Technology, avant de rejoindre l'École polytechnique fédérale de Zurich (ETHZ) pour effectuer sa thèse de doctorat. À l'ETHZ, il a étudié les électrodes en graphite dont sont équipées les batteries lithium-ion, et qui jouent un rôle central dans la vitesse de recharge de ces dernières. Fort de ces connaissances, Hess a créé en 2017 l'entreprise Battronics, qui propose depuis lors des conseils techniques autour des batteries.

TECHNOLOGIE

Cette activité de conseil porte principalement sur les batteries lithium-ion dont sont actuellement équipés les véhicules électriques de toutes sortes, en raison de leur haute densité énergétique. Battronics s'emploie à accélérer le transfert à l'industrie des nouveaux résultats de recherche, notamment en matière de chimie des batteries. Il y a en effet urgence, comme le montre l'exemple des cathodes actuellement employées dans les batteries lithium-ion : ces composants modernes ont été développés au début des années 2000, mais il a fallu 5 à 7 ans avant qu'ils puissent être commercialisés et

déployer leur impact sur la mobilité électrique. Pour accélérer la mise sur le marché des derniers résultats de recherche, les experts de Battronics proposent des prestations de conseil sur la mise à l'échelle industrielle, les chaînes d'approvisionnement, les coûts et la protection par brevet. Les clients de l'entreprise sont des fournisseurs de matières premières, des fabricants de cellules, et des utilisateurs de batteries souhaitant commercialiser de nouvelles technologies.

MATURITÉ

Battronics est également engagée de façon directe dans des projets de recherche orientés sur la pratique. Un collectif de recherche mis en place en 2024 sous la houlette de l'entreprise et bénéficiant de financements de l'UE étudie les chaînes d'approvisionnement du lithium, du nickel et du cobalt, qui sont les principales matières premières des batteries lithium-ion. Un autre projet mené en collaboration avec le fabricant allemand de batteries Varta cherche à développer une batterie zinc-ion à bas prix et sans matières premières critiques, qui pourrait être employée pour le stockage stationnaire d'électricité. Battronics dégagne des profits depuis 2019 ; elle a implanté une filiale en Allemagne en 2020, et une autre en Pologne en 2023.

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE

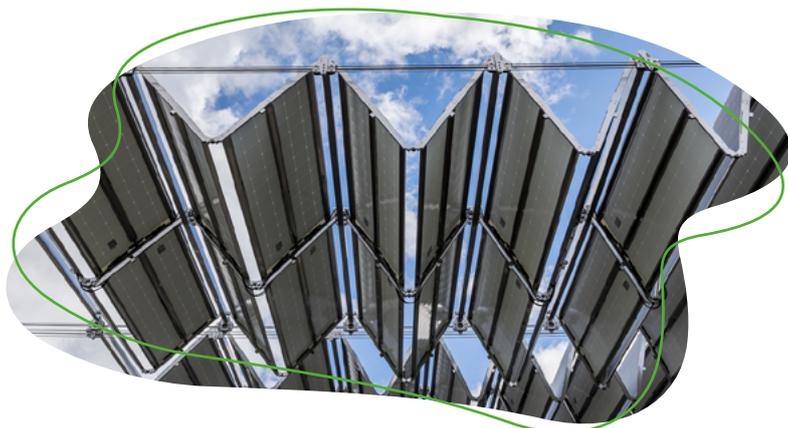


Des toits photovoltaïques sur des surfaces imperméabilisées

Les installations photovoltaïques pour la production d'électricité trouvent leur implantation idéale sur des toits d'habitations, mais peuvent également s'installer judicieusement sur d'autres surfaces imperméabilisées, comme des surfaces industrielles ou de circulation. dhp technology AG a développé pour ces applications un toit solaire pliable qui, après avoir investi les stations d'épuration, conquiert aujourd'hui de plus en plus de surfaces routières.

« Le toit solaire pliable est une technologie pionnière pour exploiter des infrastructures pour le photovoltaïque. »

— Gian Andri Diem,
Associé gérant



CONTEXTE

Le potentiel offert par l'énergie solaire est encore loin d'être pleinement exploité, et la Suisse ne fait pas exception à cet égard. Les surfaces déjà utilisées sont particulièrement intéressantes pour l'implantation de panneaux photovoltaïques, car la production d'énergie solaire n'entre alors pas en concurrence avec la protection des paysages. Depuis sa création en 2015, dhp technology a déjà créé quelque 20 parcs photovoltaïques d'une puissance de 10 MW sur ce type de surfaces, principalement au-dessus de bassins et de stations d'épuration. L'entreprise propose un toit solaire reposant sur une structure porteuse constituée de câbles. En cas de mauvais temps, les modules solaires se replient grâce à un mécanisme breveté, ce qui les protège des intempéries. En 2024, dhp technology a réalisé un chiffre d'affaires dépassant la dizaine de millions de CHF, soit le double de l'année précédente. Auparavant, ses activités se déployaient principalement en Suisse et en Allemagne ; sa dynamique de croissance devrait se maintenir grâce à de nouveaux projets également en Autriche, en Italie et au Liechtenstein.

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



15 VIE TERRESTRE



TECHNOLOGIE

Depuis sept ans, le toit solaire pliable de dhp technology a démontré sa praticité au quotidien. L'entreprise espère présenter en 2025 sa nouvelle génération de produits, qui permettront de remplacer les modules légers utilisés jusqu'à présent par des modules photovoltaïques traditionnels. Le spectre des utilisations possibles sera ainsi élargi, et des collaborations pourront être nouées plus facilement avec les entreprises qui souhaitent employer leurs propres modules. L'un des autres objectifs de développement est la normalisation des structures de câbles, de manière à réduire la complexité du système de toit solaire. En simplifiant la fabrication et l'installation de la structure porteuse, il sera ensuite possible de développer la technologie à plus grande échelle. Depuis peu, dhp technology propose également un calculateur solaire permettant d'effectuer une première estimation du rendement des futurs projets.

MATURITÉ

La plus importante installation à ce jour, comportant deux toits solaires, sera mise en service à Thoune en 2025. D'une puissance de 3,6 MW, elle produira autant d'énergie qu'une éolienne de taille moyenne. Dans les années à venir, dhp technology se consacrera notamment à la construction d'installations photovoltaïques au-dessus d'aires d'autoroute. L'entreprise fait partie d'un consortium chargé par l'Office fédéral des routes OFROU d'édifier un total de 45 toits solaires au-dessus d'aires de repos en Suisse romande et dans le canton de Berne d'ici à 2027. En position entièrement déployée, ces installations pourront alimenter en électricité jusqu'à 7800 foyers.

CONTEXTE

S'imposer comme chef de fil de la décarbonation de l'aviation : telle est l'ambition ultime de H55. Il faut dire que cette spin-off de Solar Impulse dispose de solides atouts. À commencer par plus de vingt ans d'expérience en matière de conception, de développement, de certification et de vol électrique. Elle revendique en outre une réponse très réaliste aux besoins et objectifs de neutralité carbone de l'aéronautique. Elle ne s'adresse ainsi qu'au secteur de l'aviation certifiée, pour des applications concrètes, en proposant des systèmes de propulsion électrique pouvant être inclus sur différents types d'avions.

TECHNOLOGIE

Les systèmes de propulsion développés par H55 comprennent le dispositif de stockage d'énergie, les batteries, les systèmes de gestion d'énergie et les interfaces avec le pilote, ainsi que l'unité de puissance électrique incluant le moteur électrique et ses contrôleurs. Un premier système est en cours de certification CS-23 niveau 1 (avions légers 2 places, pour la formation des pilotes). Il est destiné à la conversion de flottes existantes, pour des vols courts 100% électriques. Plusieurs projets sont en cours en ce sens, notamment avec l'entreprise tchèque BRM et l'entreprise canadienne CAE en collaboration avec l'Américain Piper.

MATURITÉ

Après la conversion de l'aviation légère, c'est l'aviation régionale qui est dans le viseur de H55, pour un impact encore plus important en matière de décarbonation. Elle entend ainsi équiper des avions jusqu'à une cinquantaine de passagers, grâce à un moteur hybride – un contrat a d'ores et déjà été conclu avec Pratt & Whitney Canada. En l'état actuel de la technologie, il est en effet peu probable que quiconque soit capable de faire voler des avions de plus de 6 à 10 passagers en tout électrique dans les quinze ans à venir. H55 estime toutefois que des vols hybrides permettraient déjà d'économiser 30% de CO₂ par rapport aux avions classiques de même catégorie. Implantée en Valais et soutenue activement par Energypolis, l'entreprise a également une filiale au Canada et une filiale en France, à Toulouse, au plus proche de ses clients. En 2024, elle clôture une troisième levée de fonds pour poursuivre son développement.

« Les systèmes de propulsion électriques vont rapidement équiper des avions moins connus du grand public que les gros porteurs, mais tout aussi intéressants du point de vue de la décarbonation. »

— Martin Larose, CEO



© Claudio Latorre



© air-to-air.ch

L'avion zéro émission en phase d'approche

Dans le sillage technologique de Solar Impulse, c'est sur l'électrification que H55 mise pour le développement de systèmes de propulsion certifiés, propres, silencieux, sûrs et abordables, afin de décarboner l'industrie aéronautique.

9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Une nouvelle vision du transport aérien

Les aéronefs sans pilote offrent des potentiels importants dans les domaines du transport, de la surveillance et du mesurage. Les drones de Dufour Aerospace AG sont capables de transporter des charges atteignant 40 kg sur plusieurs centaines de kilomètres. Après l'achèvement d'une présérie, le lancement de la production en série devrait avoir lieu fin 2025.

CONTEXTE

Avec ses ailes basculantes, l'Aero2 ressemble au croisement entre un avion à hélices et un hélicoptère – ce qui correspond effectivement bien à la réalité : l'appareil décolle à la verticale grâce à ses quatre hélices puis, une fois l'altitude de vol atteinte, les ailes basculent en position horizontale, et les hélices permettent alors à l'aéronef de se déplacer en marche avant. Avec une charge utile de 40 kg, le drone dispose d'une autonomie de 400 km qui peut même approcher les 1400 km s'il transporte seulement 10 kg. Il peut être utilisé p. ex. pour le transport de matériel médical d'urgence, ou pour effectuer des missions aériennes de surveillance ou d'enregistrement de données.

TECHNOLOGIE

Le drone à ailes basculantes a été mis au point par Dufour Aerospace AG, une start-up fondée en 2017 par un pilote d'hélicoptère d'Air Zermatt, Thomas Pfammatter. Succédant à l'Aero1, un avion de voltige à propulsion électrique, l'Aero2 est équipé d'une motorisation hybride qui assure un entraînement électrique des rotors au décollage et à l'atterrissage, et au kérosène durant le vol. Grâce à sa consommation minimale de 3 kg de carburant aux 100 km, le drone se contente d'un réservoir de 12 kg. Sa masse maximale au décollage est de 208 kg, sa vitesse de croisière de 150 km/h. Cette technologie peut être déployée à plus grande échelle : en s'appuyant sur l'expérience acquise avec l'Aero2, Dufour Aerospace prévoit d'ores et déjà une version de taille supérieure dotée de 6 hélices, avec une charge utile de 750 kg.

MATURITÉ

Les trois premiers modèles d'Aero2 ont été produits en 2024 dans le cadre d'une présérie ; huit autres sont prévus pour 2025. Ces aéronefs possèdent une charge utile légèrement inférieure et ne sont pas encore autorisés à survoler les villes, mais ils sont opérationnels. L'entreprise de drones suédoise European Medical Drone et la firme américaine Spright en ont d'ores et déjà commandé quelques exemplaires. Si le processus de certification se déroule comme prévu, la production en série des drones pourrait commencer fin 2025. D'ici à leur commercialisation, Dufour Aerospace table sur des besoins en financement de l'ordre de 20 millions de CHF. Les travaux de développement effectués à ce jour ont été financés par des investisseurs privés. L'Agence suisse pour l'encouragement de l'innovation Innosuisse a en outre versé à la start-up une subvention de plus de 2,5 millions de CHF en 2023.

3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



« En recourant aux résultats de simulateurs de vol, nous pouvons réduire de plus de moitié les délais et les coûts de développement de futurs drones. »

— Thomas Pfammatter, CEO



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES



Accès à distance et surveillance des installations techniques des bâtiments

Pour être fiables et énergétiquement efficaces, les systèmes de chauffage et d'aération, les panneaux solaires et autres installations techniques des bâtiments ont besoin d'être correctement pilotés. HOOC AG propose à cette fin une solution de communication en cloud permettant de piloter et de surveiller ces équipements à distance.



« Notre technologie offre un vaste potentiel pour réaliser des économies d'énergie et intégrer des énergies renouvelables de façon optimale aux systèmes d'approvisionnement en électricité. »

— Daniel Berchtold, Co-CEO et co-fondateur

TECHNOLOGIE

Les recettes de HOOC proviennent de la commercialisation de ses passerelles auprès d'intégrateurs de systèmes. La start-up récolte en outre des droits de licence sur toute une palette de services fournis sur la base des données en cloud. Par exemple, un client peut recevoir une alerte lorsqu'une pièce d'un bâtiment donné atteint une température anormalement élevée. Chaque appareil de l'installation technique d'un bâtiment est représenté par son jumeau numérique dans le cloud. L'avantage est que les clients finaux ont moins de matériel à installer, et qu'ils bénéficient en outre d'une meilleure sécurité des données. L'outil de communication est sûr et très simple à prendre en main ; il offre en outre un taux de défaillance extrêmement bas (quelques heures par an).

MATURITÉ

L'entreprise a atteint son seuil de rentabilité rapidement au bout de quelques années. Grâce à une filiale à Berlin et à d'autres canaux de distribution, les passerelles sont également fournies en Allemagne, en Autriche, en Belgique et aux Pays-Bas. Aujourd'hui, HOOC réalise près de 20 % de son chiffre d'affaires à l'étranger. Sa solution de communication offre le potentiel d'une utilisation dans de futurs réseaux intelligents (smart grids) – des réseaux d'appareils électriques dont le pilotage permet par exemple de les faire fonctionner lorsque la production d'énergie solaire est à son maximum. HOOC travaille en outre à une solution de pooling énergétique afin d'utiliser des groupes de bâtiments et leurs installations comme des centrales électriques virtuelles.

CONTEXTE

Les immeubles collectifs et les bâtiments industriels modernes font appel à des installations techniques ou à des systèmes complets d'automatisation. HOOC AG a mis au point une passerelle IoT (Internet of Things) permettant de mettre en réseau les systèmes techniques des bâtiments, de les surveiller et de les piloter à distance. La communication s'effectue par le biais d'une connexion Internet sécurisée (technologie VPN) et inclut un stockage délocalisé des données (en cloud). Créée en 2015 en Valais, HOOC est une spin-off d'une entreprise de CVC bien établie. Aujourd'hui, quelque 350 intégrateurs de systèmes utilisent sa solution de communication pour l'automatisation des bâtiments et de l'industrie. La start-up surveille ainsi un total de 15 000 installations techniques, notamment dans des immeubles collectifs, des bâtiments utilitaires, des institutions publiques et des écoles, mais aussi diverses infrastructures dédiées à l'approvisionnement énergétique.



CONTEXTE

Très sensible aux maladies fongiques (mildiou et oïdium), la vigne nécessite des traitements réguliers pour la préserver. Qu'ils soient conventionnels ou biologiques, les produits utilisés pour l'épandage ne doivent toucher que les ceps et éviter de se propager en dehors des parcelles. C'est pour lutter contre ces risques de dérive que l'entreprise valaisanne DIGITALROOTS propose une solution d'épandage robotisée par drone. D'abord adressée aux viticulteurs, elle trouve également application dans les secteurs maraîchers, les grandes cultures, et même les bananeraies.

TECHNOLOGIE

Distributeur en Suisse des drones agricoles de la marque DJI, DIGITALROOTS propose une palette complète de prestations de service autour de l'utilisation de ces machines – maintenance, accessoires, demandes d'autorisations de vol, formation au pilotage, etc. Elle a également développé un logiciel de gestion de l'épandage. Baptisé AgriVision, il permet notamment d'établir des rapports détaillés sur la fréquence et les zones de passage des drones, les produits utilisés ou encore les doses administrées. En achetant les drones et la licence pour l'utilisation du logiciel, ses clients peuvent ainsi faire voler eux-mêmes leurs engins. La solution Agri.Aero offre quant à elle un service clé-en-main d'épandage. Une étude menée en partenariat avec l'Agroscope et l'OSAV depuis 2018 démontre que le traitement des vignes par drone occasionne beaucoup moins de dérives que n'importe quel autre procédé. À la clé, davantage de précision, une meilleure qualité d'application et une économie de produit (30 % par rapport au traitement par hélicoptère et 45 % par rapport à la lance à main (GUN)). L'utilisation de drones offre également davantage de confort à la main d'œuvre dans les parcelles difficiles d'accès et réduit les risques et l'exposition aux produits.

MATURITÉ

DIGITALROOTS qualifie sa progression commerciale de fulgurante : de 6 ha sous contrat en 2018, elle est en effet passée à 340 ha en 2024. Ses clients se trouvent principalement en Valais et, dans une moindre mesure, dans le canton de Vaud et de Berne, pour la partie service. L'entreprise commercialise les drones DJI en Suisse et en France, à travers une filiale. Elle est également présente en Martinique, pour le traitement par drone des bananeraies. Son ambition devient donc internationale, à travers la filière banane.

« Nos clients apprécient particulièrement que nous partageons avec eux notre expérience en matière de traitement de la vigne par drone. »

— Sébastien Micheloud,
Directeur



3 BONNE SANTÉ
ET BIEN-ÊTRE



4 ÉDUCATION
DE QUALITÉ



5 ÉGALITÉ ENTRE
LES SEXES



8 TRAVAIL DÉCENT
ET CROISSANCE
ÉCONOMIQUE



9 INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE



Des drones au service de l'agriculture de précision

Intégrer des technologies de pointe pour une agriculture intelligente et durable, telle est l'ambition de DIGITALROOTS. Spécialiste de l'épandage des vignes par drone, elle a développé une solution logicielle pour optimiser la gestion du traitement des parcelles ainsi que la traçabilité.

En tête de la course à l'hydrogène

CONTEXTE

La nécessaire décarbonation de la mobilité pose de nombreux défis. Mais la batterie électrique ne pourra pas couvrir tous les usages, notamment ceux nécessitant une grande autonomie et des temps de recharge rapides. C'est pour répondre à ces besoins spécifiques que de nombreuses entreprises se penchent depuis plusieurs années sur les solutions hydrogène. Et c'est aux acteurs de ce domaine que GreenGT s'adresse, forte de son expertise très pointue dans le développement de systèmes de piles à combustible sur mesure et en matière d'ingénierie et de conseil sur les technologies électriques hydrogène.

TECHNOLOGIE

Les systèmes de piles à combustible développés par GreenGT s'adressent ainsi à un marché de niche, autour de trois domaines d'applications : l'automobile haute performance, l'aéronautique et les engins spéciaux. Ses solutions offrent une densité de puissance élevée, grâce à une technologie légère et une intégration très compacte, soit un rapport poids / puissance / volume parmi les meilleurs au monde. Si l'origine de GreenGT est liée au sport automobile – rappelons qu'elle a inventé la voiture de course à hydrogène au travers de la mission H24 –, son savoir-faire lui permet notamment de signer un contrat avec 49 SUD, dans le cadre de Climate Impulse, le projet de tour du monde sans escale en avion à hydrogène liquide, porté par Bertrand Piccard et prévu pour 2028. L'entreprise s'est également distinguée dans le domaine du transport poids lourd, en fournissant le groupe de propulsion hydrogène haute puissance d'un camion 40 tonnes, dans le cadre du projet GoH!

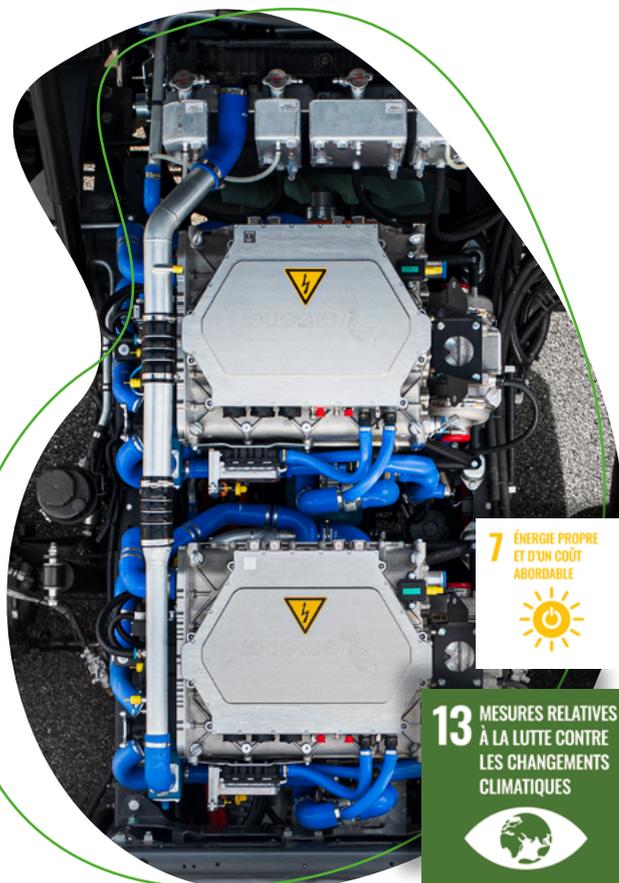
MATURITÉ

Le marché de la mobilité hydrogène n'étant lui-même pas encore parvenu à maturité, GreenGT travaille donc essentiellement sur des prototypes et des pré séries. Si elle a longtemps testé ses systèmes sur ses propres démonstrateurs, elle travaille désormais sur les démonstrateurs de ses clients. Parmi ceux-ci, le Français Hyliko, spécialiste du retrofit de camions, et l'entreprise américaine Pratt Miller, active dans le sport automobile et la défense. GreenGT vise en effet le marché mondial de l'hydrogène haute performance pour proposer sa technologie. Elle commercialise par ailleurs déjà des prestations de conseil et d'ingénierie.

Pionnière des technologies électriques hydrogène pour la mobilité, GreenGT s'adresse au marché de niche de la haute performance. Après la voiture de course et le poids lourd, elle va développer les systèmes de piles à combustible pour l'avion Climate Impulse de Bertrand Piccard.

« Nous revendiquons notre positionnement cutting edge pour la fourniture de systèmes hydrogène haute performance destinés à la mobilité. »

— Jean-François Weber, CEO



7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN CÔTÉ ABORDABLE



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



3 BONNE SANTÉ
ET BIEN-ÊTRE6 EAU PROPRE ET
ASSAINISSEMENT7 ÉNERGIE PROPRE
ET D'UN CÔTÉ
ABORDABLE8 TRAVAIL DÉCENT
ET CROISSANCE
ÉCONOMIQUE9 INDUSTRIE,
INNOVATION ET
INFRASTRUCTURE12 CONSOMMATION
ET PRODUCTION
RESPONSABLES

La voiture la plus propre du monde

SOFTCAR est une nouvelle génération de véhicule où tout le cycle de vie est pris en compte. Frugale, légère, recyclable et bas carbone, la SOFTCAR, ce véhicule électrique urbain développée dans le plus grand secret, se dévoile enfin et fait entrer de plain-pied l'automobile dans l'économie circulaire. L'entreprise éponyme entend désormais multiplier les unités d'assemblage au cœur des villes.

TECHNOLOGIE

Constituée de moins de 1800 pièces (contre quelque 45 000 en moyenne pour un véhicule thermique classique), la SOFTCAR ne pèse que 640 kg ce qui est une des clés de ses performances. Tous les composants de cette quatre-places ont été développés en Suisse – à l'exception des pneus et des ampoules. Côté moteur, la batterie électrique est couplée à un prolongateur d'autonomie au gaz naturel, ce qui permet de parcourir 2 x 200 km. Chaque étape du cycle de vie des produits utilisés a été pensée pour avoir un minimum d'impact. Les mesures d'émissions de CO2 sur tout le cycle de vie font l'objet d'un programme de validation avec le soutien de l'OFEN pour confirmer que la SOFTCAR est la voiture avec la plus faible empreinte écologique au monde. L'entreprise se distingue en outre par son mode de production innovant, au sein d'unités d'assemblage de petite taille, au plus proche des métropoles. Un portefeuille de brevets protège la voiture et son mode de production inédit, tandis que le modèle d'affaire repose sur l'octroi de licences par pays.

MATURITÉ

Après cinq années d'essais, SOFTCAR a été dévoilée au public à l'occasion du Mondial d'automobile en octobre 2024 à Paris. Deux véhicules ont été présentés, un électrique, et un équipé d'un range extender au gaz naturel. Le marché visé est mondial, via des centres d'assemblages locaux. Plusieurs villes, partout dans le monde, ont déjà fait part de leur intérêt à accueillir ces unités de production. Entré au capital de l'entreprise en 2019, le groupe suisse Holdigaz a contribué à apporter son expertise industrielle et une nouvelle levée de fonds en 2024 pour financer son déploiement international. La mise en place de première usine d'assemblage est lancée courant 2024 en Suisse, et la fabrication des premiers modèles commerciaux pourra débuter après la phase d'homologation du véhicule.

« SOFTCAR, c'est une bonne nouvelle pour lutter contre le réchauffement climatique et la pollution des villes ! La mobilité électrique n'a de sens que si les voitures sont légères et que tout le cycle de vie soit pris en compte. »

—Jean-Luc Thuliez, CEO

CONTEXTE

L'idée de proposer une voiture citadine électrique véritablement était un rêve des horlogers Ernst Thomke et Nicolas Hayek. Jean-Luc Thuliez rejoint le projet dès la fin des années 1990. De fil en aiguille, en passant par la SWATCH MOBILE, VOLKSWAGEN, MCC MERCEDES-SMART, CREE, les expériences successives du CEO le conduisent à créer l'entreprise SOFTCAR SA en 2012. L'idée est de monter une industrie pour des véhicules de haute qualité, sûrs, super écologiques, recyclables et bon marché, pouvant être fabriqués n'importe où dans le monde, selon un modèle d'affaire tout aussi innovant que le produit. De quoi contribuer à large échelle à la décarbonation de la mobilité urbaine individuelle.



Transformer les biodéchets en ingrédients alimentaires

Une jeune pousse valaisanne développe une technologie et un modèle d'affaires innovants afin de valoriser les sous-produits issus du brassage de la bière. Ceux-ci sont destinés à être utilisés comme matière première, notamment par des fabricants d'ingrédients pour le secteur de la boulangerie.

« D'abord pensée pour les brasseries, notre solution intéresse aussi les fabricants de laits végétaux ou de jus de fruits, et vise à avoir ainsi un impact global sur le système alimentaire. »

— Aurélien Ducrey,
CEO et co-fondateur



CONTEXTE

Chaque année en Europe, les brasseries génèrent quelque 8 millions de tonnes de biodéchets. Une drêche composée des grains de céréales utilisés lors du brassage de la bière, et qui contient encore de nombreuses fibres et nutriments. C'est en partant de ce constat que les cofondateurs de ProSeed ont planché sur une solution permettant aux fabricants de boissons de transformer ces sous-produits en matières premières destinées à l'industrie agroalimentaire. Ce qui était au départ un travail de master devient une start-up en 2023 sur Campus de Energypolis.

TECHNOLOGIE

ProSeed a développé une méthode de séchage permettant de stabiliser les sous-produits humides. À titre d'exemple, la drêche de malte issue des brasseries ne se conserve que pendant quatre heures. Transformée en flocons d'orge, elle garde ses propriétés pendant au moins 18 mois. L'unité de séchage est conçue pour être intégrée dans un container maritime afin d'être installée en sortie de n'importe quelle brasserie, en plug & play. Le séchage in situ permet notamment d'éviter le surpoids lié à l'humidité lors du transport de résidus non transformés – ceux-ci contiennent en effet environ 80 % d'eau. L'entreprise se distingue par son modèle d'affaires consistant à vendre les machines et à racheter les sous-produits pour les commercialiser aux fabricants d'ingrédients alimentaires de son réseau, qui peuvent les utiliser directement. La valorisation de leurs biodéchets permet ainsi aux brasseries de réaliser un profit, avec un retour sur investissement estimé inférieur à cinq ans.



MATURITÉ

La première unité en container est opérationnelle dans une halle pilote, avec un potentiel de traitement de 500 tonnes de résidus par an, pour environ 120 tonnes de produit fini. Sorte de showroom, cette unité doit permettre d'optimiser la technologie à échelle réelle. Les premiers containers commerciaux devraient être installés en sorties de brasseries au deuxième semestre 2025. Les ingrédients ainsi produits à partir des flocons d'orge, tels que des concentrés de protéines, seront en premier lieu destinés au secteur de la boulangerie, en partenariat avec des fabricants d'ingrédients spécialisés. Soutenue activement par Energypolis, ProSeed a levé 1,7 millions en pre-seed et a ouvert un nouveau tour de financement de 2 millions de francs en 2024. Dans son viseur, le marché suisse, puis l'Europe.

Et le PET devint maison!

Loger des millions d'individus tout en valorisant les déchets plastiques? Ce coup double est porté par UHCS, dont les profils standardisés en PET recyclé pourraient bien révolutionner le secteur de la construction partout dans le monde.



« Nous avons mis au point des protocoles de fabrication simples afin de pouvoir confier la production des profils en PET à des acteurs locaux, partout dans le monde. »

— Igor Ustinov, CEO

CONTEXTE

C'est au cours de ses activités philanthropiques qu'Igor Ustinov prend conscience de la nécessité de développer un système de construction rapide et bon marché afin de proposer des logements décents au plus grand nombre. Fort de ses connaissances des matériaux et des techniques de moulage, il imagine des profils extrudés en PET recyclé et recyclable à assembler, et embarque André Hoffmann dans l'aventure. Cinq brevets plus tard – déposés dans 120 pays –, UHCS (pour Ustinov Hoffmann Construction System) reçoit ses premiers poteaux et poutres en plastique, pour des démonstrations. Accompagnée pour ses premiers pas par The Ark, sur le campus Energypolis, UHCS est prête pour prendre son envol.

TECHNOLOGIE

Prenant appui sur les principes de l'économie circulaire, UHCS entend valoriser l'économie dormante des déchets plastiques afin de contribuer au développement sans impacter la nature. Les profils en PET, déclinés en deux tailles – 20 x 20 cm et 30 x 30 cm (pour des bâtiments de plusieurs étages) –, s'assemblent dans la longueur comme un jeu de construction. 30 % plus solides que le bois, moins chers et plus légers, leur production par extrusion ne nécessite par ailleurs que peu d'eau, utilisée en circuit fermé – contre 300 litres par tonne pour le béton. Conçus pour les sols et les plafonds, les profils sont complétés par des panneaux, en PET eux aussi, pour les murs et les façades. Différentes densités permettent de jouer sur la portance et sur l'isolation, en fonction du climat local. Les maisons ainsi construites seront modulaires, démontables et recyclables, et les profils pourront être fabriqués partout dans le monde, par des entreprises d'extrusion locales, au plus proche des lieux de collecte du PET usagé.

MATURITÉ

Les premiers profils ont été fabriqués par un extrudeur saint-gallois au début de l'été 2024, ce qui permet notamment à UHCS de déposer des demandes d'accréditation de ce nouveau matériau de construction, en lien avec les normes Eurocodes, entre autres. Une collaboration est engagée en ce sens avec l'Université de Fribourg. Dès l'automne 2024, des démonstrations sont prévues à la Blue Factory (Fribourg) et en Turquie, où le gouvernement est très intéressé par cette solution pour reconstruire les habitations détruites par le dernier tremblement de terre. Pour l'heure, les autres marchés visés sont l'Autriche et l'Allemagne, où l'entreprise souhaite se développer via des filiales locales, en y associant des acteurs locaux de la construction.



- 1 PAS DE PAUVRETÉ
- 6 EAU PROPRE ET ASSAINISSEMENT
- 8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE
- 9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE
- 10 INÉGALITÉS RÉDUITES
- 11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES
- 12 CONSOMMATION ET PRODUCTION RESPONSABLES
- 13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES
- 15 VIE TERRESTRE

Ne pas chauffer plus que le nécessaire

« La branche du chauffage est engagée dans un processus de transformation qui ouvre de larges possibilités à l'optimisation et aux nouveaux modèles économiques. »



— Sebastian Hersberger, CEO et co-fondateur

Contrairement à ce que l'on pouvait croire, le secteur du chauffage est lui aussi ouvert à l'innovation : Yuon Control AG a mis au point un système de commande du chauffage qui tient compte des prévisions météo et des caractéristiques des bâtiments et permet d'économiser en moyenne 25 % d'énergie. Son application se concentre principalement sur les réseaux de chauffage à distance.

TECHNOLOGIE

La réduction de consommation n'altère en rien le confort d'habitation. Grâce à un algorithme d'optimisation mis au point à l'ETH Zurich par Lorin Mühlebach, l'un des cofondateurs, les bâtiments reçoivent uniquement la quantité de chaleur dont ils ont effectivement besoin. Pour obtenir ce résultat, la solution logicielle s'appuie également sur les prévisions météorologiques. Dotée d'une fonction d'apprentissage automatique, elle calcule en outre les propriétés thermiques des bâtiments, comme p. ex. leur capacité à emmagasiner de la chaleur. Elle s'appuie ensuite sur ces données pour opérer un pilotage anticipatif du chauffage, en réduisant p. ex. la température lorsque le temps doit s'éclaircir dans les heures à venir et que l'ensoleillement promet un apport de chaleur conséquent.

MATURITÉ

Les exploitants de réseaux de chauffage à distance peuvent utiliser la commande de chauffage pour assurer des reports de charge sur leurs réseaux, c'est-à-dire que le chauffage des bâtiments intégrés à ces derniers est géré de manière à éviter les pics de production au niveau de la centrale thermique. Cela se traduit de manière positive sur les émissions de CO₂ puisque, lors de pics de production, on emploie souvent du chauffage au gaz pour faire face à la demande. Depuis l'automne 2023, le réseau de chauffage urbain de Landiswil, dans le canton de Berne, est équipé d'une commande Yuon. Plusieurs autres réseaux de chauffage à distance en Suisse ont également opté pour le système. Si elle se concentre sur le marché intérieur pour le moment, Yuon a également entamé des discussions avec des acteurs intéressés en Allemagne. Un premier cycle de financement lui a permis d'obtenir 600 000 CHF début 2024. Un second cycle est prévu pour la fin 2024.



CONTEXTE

En Suisse, 40 % de la consommation énergétique et un tiers des émissions nationales de CO₂ sont dues au parc immobilier. Le chauffage des bâtiments résidentiels et commerciaux représente un levier important pour économiser l'énergie. C'est dans ce contexte que l'entreprise Yuon Control AG, créée en 2020 à Berne, a mis au point une commande de chauffage entièrement automatisée qui devrait être prochainement brevetée. D'après une étude de la Hochschule Luzern, ce système permet d'économiser 9 à 34 % d'énergie de chauffage par rapport à une régulation classique. De plus, comme il est employé principalement sur des réseaux de chauffage à distance, les économies sont réalisées sur un nombre important de bâtiments, ce qui démultiplie leur impact.

7 ÉNERGIE PROPRE ET D'UN COÛT ABORDABLE



9 INDUSTRIE, INNOVATION ET INFRASTRUCTURE



11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



13 MESURES RELATIVES À LA LUTTE CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



Des douches deux fois moins énergivores

Les bâtiments modernes disposent d'une isolation thermique très performante qui réduit considérablement leurs besoins en énergie de chauffage. En revanche, leur consommation d'énergie pour l'eau chaude est souvent plus élevée. C'est pourquoi Joulia SA propose un échangeur de chaleur qui permet de diviser par deux la consommation d'énergie engendrée par une douche.

CONTEXTE

Aujourd'hui, pour réduire la consommation d'énergie d'un bâtiment, il faut s'attaquer à la problématique de l'eau chaude. En effet, dans les constructions neuves, l'eau chaude sanitaire consomme souvent davantage d'énergie que le chauffage. Joulia SA commercialise une solution qui permet d'économiser jusqu'à 50 % d'énergie lorsqu'on prend une douche. Comment? Avec l'aide d'un échangeur de chaleur installé au niveau de l'évacuation du bac de douche. Grâce à un système de conduites spécial, l'eau froide propre qui arrive dans la douche bénéficie de la chaleur de l'eau chaude qui s'évacue, et arrive déjà préchauffée au niveau du mélangeur ; la même chaleur est ainsi réemployée pour la même douche.

TECHNOLOGIE

L'échangeur de chaleur est constitué de tuyaux de cuivre sécurisés à double paroi. Il fonctionne sans électricité et ne comporte pas d'éléments mobiles, ce qui lui confère une grande longévité. À l'origine, ce système a été mis au point au centre d'innovation Creaholic SA, à Bienne, avant de déboucher sur la création de Joulia SA en 2010. Les premiers échangeurs de chaleur sous leur forme actuelle ont été produits en 2015 et sont encore en service aujourd'hui. Certifié eau potable, le système peut équiper de nouvelles douches mais aussi des installations existantes dont on remplace le bac de douche. Les économies d'énergie que permettent de réaliser les douches équipées de l'échangeur de chaleur Joulia sont clairement perceptibles et sont désormais prises en compte dans les normes de planification de la Société suisse des ingénieurs et architectes (SIA 385/2). Les planificateurs peuvent ainsi prévoir des ballons d'eau chaude de plus petite taille lorsque les douches sont équipées du système Joulia.



« Grâce à Joulia-Twinline, notre nouvelle gamme de produits avec deux fois plus de tubes échangeurs de chaleur, nous sommes en mesure d'améliorer encore sensiblement l'efficacité énergétique. »

— Reto Schmid, CEO et co-inventeur

MATURITÉ

L'échangeur de chaleur Joulia est disponible en différentes tailles et différentes classes d'efficacité. Ces dernières années, l'entreprise s'est employée avec succès à commercialiser plus largement sa douche à récupération de chaleur. Elle a noué pour cela des partenariats avec ACO, Duravit, Kaldewei, Meier et d'autres fabricants d'équipements sanitaires, qui se mettent de plus en plus à intégrer l'échangeur de chaleur Joulia à leurs propres systèmes de douches. L'entreprise a connu une croissance de 40 % ces dernières années, et le produit s'est vendu à plusieurs milliers d'unités en 2024. Pour le moment, les ventes se concentrent principalement en Suisse et aux Pays-Bas. Dans le futur, Joulia souhaite se développer également en Allemagne, en Autriche et au Royaume-Uni.



Une solution unique d'agrivoltaïsme

C'est une idée lumineuse qui a jailli dans l'esprit des cofondateurs de Voltiris : développer les tout premiers modules solaires compatibles avec les cultures maraîchères sous serre, en utilisant une technologie de filtrage spectral pour partager la lumière.



« Notre technologie de filtrage spectral fait de Voltiris l'unique acteur sur le marché capable de combiner, sans compromis et avec succès, l'agriculture sous serre et la production solaire. »

— Nicolas Weber, CEO et co-fondateur

CONTEXTE

Hausse des coûts de l'énergie, nécessité de réduire ses émissions carbone : la production maraîchère sous serre high-tech en verre doit affronter de nombreux défis. Ces installations consomment en effet jusqu'à 90% d'énergie d'origine fossile. C'est pour favoriser des systèmes alimentaires économiquement viables, résilients et sans carbone, que Voltiris propose une solution permettant une double utilisation des terres arables afin de produire à la fois des denrées et de l'électricité, grâce à des modules solaires compatibles avec les cultures sous serres en verre.

TECHNOLOGIE

Basé sur le filtrage spectral, ces modules solaires séparent les composants de la lumière nécessaires à la photosynthèse des plantes ; la partie inutilisée du spectre lumineux est quant à elle réfléchi et concentrée sur des cellules photovoltaïques afin de générer de l'électricité. Cette solution, unique sur le marché, permet ainsi de produire de l'énergie renouvelable sans impacter le rendement des cultures situées sous les modules. À noter aussi que, placés à l'intérieur des serres, les modules ne sont pas soumis à l'octroi d'un permis de construire. Voltiris estime que sa technologie pourrait permettre de couvrir environ 65% des besoins énergétiques de chaque serre équipée – soit un potentiel d'économie de 200 000 tonnes de CO₂ par an, sur une surface de serres estimée en Suisse à 500 hectares.



MATURITÉ

Depuis sa création en 2022, Voltiris a validé sa technologie à travers 15 projets dans 5 pays, démontrant les propriétés agronomiques et énergétiques de sa solution. En 2023, la start-up a réalisé ses deux premiers projets commerciaux en Suisse, notamment chez un producteur de tomates, à Genève, où le projet, financé et détenu par Romande Energie, a reçu le soutien de la Fondation suisse pour le climat, du fonds Vitale Vert de SIG et de l'Office fédéral de l'énergie. En 2024, l'entreprise conduit son premier projet à taille industrielle ; un hectare de serre doit ainsi être équipé dans le canton d'Argovie à la fin de l'année. Outre la Suisse, Voltiris a également des projets en cours en France et aux Pays-Bas. Dans son viseur à terme, l'ensemble de l'Europe, l'Amérique du Nord et le Moyen-Orient. Un tour de financement est prévu en 2024 pour accélérer le développement de l'entreprise, notamment aux plans industriel et commercial.



Swiss cleantech start-ups portal

www.cleantech-alps.com/en/start-up/

Number 1 in Switzerland
with more than 500 companies already listed

REGISTER YOURSELF

and/or discover a dynamic ecosystem!



Suisse.

Cleantech
Western Switzerland
Sustainability Cluster **Alps**

IMPRESSUM

TEXTES ET COORDINATION

Eric Plan, Cédric Luisier et Laura Schwery - CleantechAlps

RÉDACTION DES PORTRAITS

Elodie Maître-Arnaud, Benedikt Vogel

DESIGN ET INFOGRAPHIES

Aurélie Gasser & Joanne Burr - CleantechAlps

CRÉDITS PHOTOS

Adobe Stock, les crédits spécifiques sont indiqués sous chaque image

TRADUCTION

Boomerang Marketing

IMPRESSION

Imprimerie de la Tour - Septembre 2024. 500 exemplaires

© TOUS DROITS RÉSERVÉS

Toute reproduction est interdite sauf autorisation préalable.

AVERTISSEMENT

Les points de vue exprimés dans cette publication sont ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux des sponsors.

Plateforme de promotion de la durabilité et des cleantech en Suisse occidentale.

CleantechAlps a pour mission de profiler la Suisse occidentale comme un pôle d'excellence dans le secteur de la durabilité et des technologies propres. Expert de l'écosystème d'innovation et généraliste des technologies, nous mettons nos réseaux de contacts, développés depuis plus de 15 ans, au service de la création de valeur, en connectant les acteurs du tissu économique. Nous soutenons la promotion des savoir-faire et la diffusion de l'expertise issues du domaine des cleantech.

CLEANTECH-ALPS.COM

Cleantech Western Switzerland Sustainability Cluster **Alps**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN



Service de la promotion
de l'économie et de
l'innovation (SPEI)

PME

CleantechAlps, c/o CimArk,
Rue de l'Industrie 23, 1950 Sion
+41 58 332 21 20

info@cleantech-alps.com
www.cleantech-alps.com

