

## Les nouvelles innovations sont-elles suffisantes pour réussir la transition vers une société durable?

Yves Loerincik (eqlosion), Loé Maire (eqlosion), Christina Marchand (ZHAW), Devon Wemyss (ZHAW)

Innovons-nous assez rapidement pour relever les défis environnementaux comme par exemple atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés pour 2050 ou ne pas dépasser les limites planétaires ? Si tel n'est pas le cas, où sont les manques et comment accélérer le déploiement des technologies existantes pour atteindre nos objectifs ? Cet article tentera de répondre à ces questions.

Après avoir effectué des entretiens avec neuf experts ainsi qu'une enquête auprès de start-ups et une revue de littérature, nous constatons qu'il existe déjà de nombreuses technologies disponibles pour réussir la transition écologique. Les technologies les plus abouties pourraient à elles seules résoudre pas moins de 50% à 70% des défis environnementaux. Pour une grande partie des 30% à 50% restants, plusieurs technologies complémentaires aux premières ont le mérite d'exister. Cependant, même si leur performance a été démontrée, elles doivent encore être introduites sur le marché.

Par ordre d'importance, les défis actuels sont donc : 1. Augmenter massivement la mise en place des technologies déjà disponibles, 2. Mettre sur le marché les technologies qui n'y sont pas encore mais qui existent et qui ont fait leurs preuves et 3. Inventer de nouvelles technologies pour résoudre les défis restants. Les deux derniers points devraient suivre le premier. Autrement dit, développer massivement les solutions existantes devrait inciter l'innovation de nouvelles technologies et permettre une accélération de leur développement et de nouveaux investissements.

Relever le défi de déployer massivement ces technologies nécessite que les décideurs politiques et économiques modifient la manière dont les décisions sont prises. Comme discuté lors des interviews (voir à la fin de l'article), c'est un mélange de différentes actions et décisions qui peuvent, ensemble, changer la dynamique dans l'adoption de technologies spécifiques.

### Six facteurs limitants le déploiement des solutions:

1.

Le cadre juridique ne favorise pas ces technologies;

2.

Il y a beaucoup de fonds publics consacrés à la recherche et au développement mais peu dans le déploiement.

3.

Par manque d'information sur l'urgence de la transition, les décideurs clés n'exercent pas suffisamment de pression sur les parties prenantes et sur l'évolution des conditions cadres;

4.

Les organisations publiques et privées ne consacrent pas suffisamment de ressources à des travaux prospectifs, ce qui pourrait pourtant favoriser l'anticipation des risques et des opportunités et l'adoption de nouvelles solutions ;

5.

L'adoption de certaines technologies est difficile à cause du manque de compétences et de l'évolution de certains métiers;

6.

Tous les développeurs de technologies n'ont pas trouvé le bon modèle commercial et certaines technologies manquent actuellement de compétitivité financière;

L'objectif de cet article est d'examiner le statut et le potentiel des technologies vertes déjà présentes sur le marché et de savoir si nous innovons suffisamment vite pour résoudre les défis environnementaux. En novembre 2021 à Glasgow, l'importance des objectifs de l'accord de Paris a de nouveau été soulignée. De nombreuses réglementations sont également en cours d'élaboration. Nous sommes cependant encore très loin de la neutralité carbone. Il existe trois mesures importantes pour atteindre cet objectif : 1. la sobriété, autrement dit réduire notre consommation de matière et d'énergie, 2. la capture et le stockage du carbone, essayer de compenser la plupart de nos émissions et 3. le déploiement massif des nouvelles technologies vertes. Nous aurons certainement besoin d'un mélange de ces trois mesures, mais les deux dernières sont plus attractives, car elles promettent davantage de prospérité, de croissance et de sécurité de l'emploi.

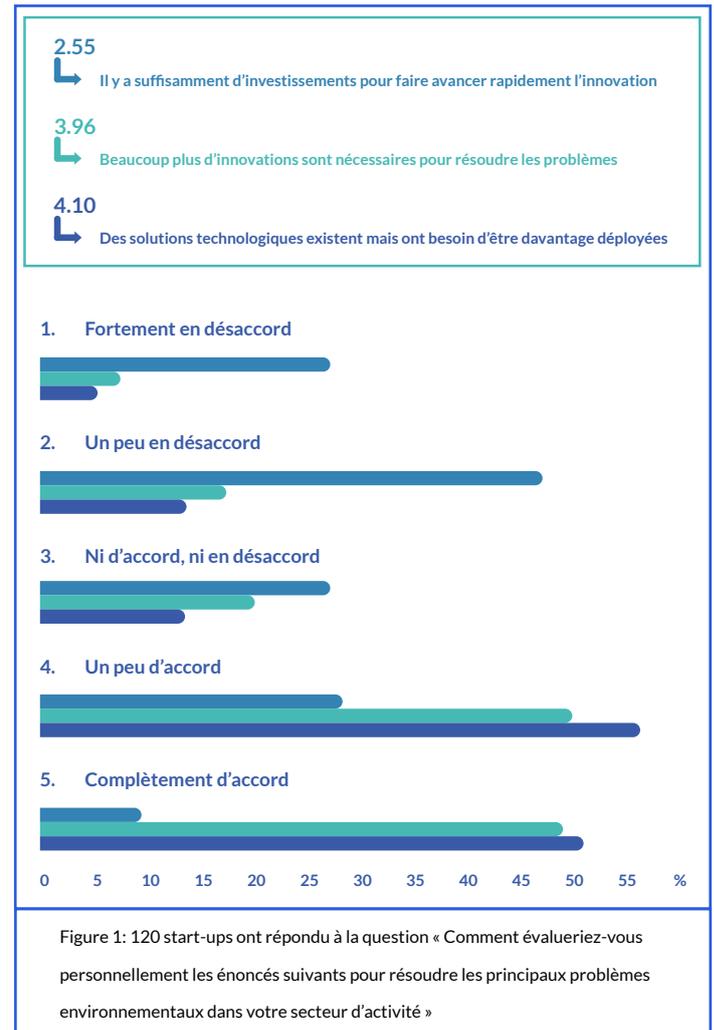
Les citoyens lambda et les responsables politiques ne savent que peu de choses sur les technologies existantes, testées ou même déployées qui pourraient permettre la transition. Sommes-nous à 20%, 50% ou 90% de l'objectif en termes de technologies à disposition? Dans cet article, nous avons cherché à répondre aux questions suivantes:

- Les investissements pour l'innovation sont-ils suffisants pour permettre la transformation de notre société et permettre à notre économie de devenir véritablement durable ?
- Existe-t-il des lacunes et des enjeux environnementaux pour lesquels le rythme d'innovation n'est pas suffisant ?
- Quel est le potentiel des innovations déjà mises sur le marché ?
- Quels sont les principaux facteurs limitants qui empêchent le déploiement de ces technologies ?
- Quels sont les principaux défis à surmonter pour accélérer leur adoption et sur quoi devrions-nous nous concentrer pour y arriver ?

Cet article va d'abord analyser l'état des technologies disponibles pour surmonter les principaux défis environnementaux en interrogeant des experts et des start-ups et en effectuant une revue de la littérature. Il va ensuite identifier quels sont les domaines qui ont besoin d'innovations et ceux qui vont fortement se développer ces prochaines années. Enfin, les entretiens menés avec les experts et les start-ups permettront de comprendre quels sont les enjeux clés pour développer massivement les solutions existantes (entretien complet en fin d'article) et où il est possible d'agir.

## Que disent les start-ups suisses?

Dans l'enquête Innovation-monitor envoyée en mai 2021, nous avons demandé aux start-ups actives dans les domaines des technologies vertes et du développement durable en Suisse leur point de vue concernant les besoins d'innovations et de déploiements des technologies existantes. Les réponses des 120 start-ups sont présentées dans la figure 1.



De manière générale, les start-ups ont été d'accord avec l'affirmation selon laquelle beaucoup plus d'innovations sont nécessaires ainsi qu'avec l'affirmation selon laquelle des solutions technologiques existent mais ont davantage besoin d'être déployées. Leurs réponses étaient sensiblement les mêmes d'un secteur d'activité à l'autre.

## Que pouvons-nous apprendre des études existantes ?

Dans une recherche sur la transition de l'Europe vers la neutralité carbone, McKinsey suggère que « les technologies climatiques déjà abouties pourraient, si elles étaient déployées à grande échelle, réduire d'environ 60% les émissions CO2. Cela serait nécessaire

mais insuffisant pour stabiliser le climat d'ici 2050. Le problème est que la réduction des émissions restantes doit provenir de technologies qui ne sont pas tout à fait prêtes, dont 25% à 30% de technologies qui ont été démontrées mais qui ne sont pas encore abouties et 10 à 15% de technologies qui sont encore en phase de recherche et développement.» Ces propos sont corroborés par Christoph Schweizer, CEO du Boston Consulting Group. L'analyse faite par son entreprise « montre que le monde peut faire 70% du chemin en utilisant les technologies existantes, mais que 30% des technologies nécessaires restent à inventer »<sup>1</sup>.

Dans son rapport intitulé *Seizing the EU's man on the moon*, Cleantechfor Europe reprend une analyse de l'Agence internationale de l'énergie qui affirme que « 50% des réductions d'émissions nécessaires pour atteindre le zéro émission d'ici 2050 devraient provenir de technologies qui ne sont pas encore sur le marché.» Cependant, « ces technologies sont déjà démontrées à petite échelle mais doivent encore être étendues pour avoir un impact significatif d'ici 2030. Elles incluent le stockage d'énergie de longue durée, la production et le stockage d'hydrogène vert, l'utilisation de l'hydrogène dans l'industrie lourde, des carburants à faible émission de carbone pour les transports et la capture du carbone.»

### Que disent les experts suisses?

Une série d'experts ont été interrogés pour obtenir leur point de vue sur ces mêmes questions et sur les innovations à privilégier. Ils ont été choisis pour leur connaissance de l'écosystème des technologies propres et de l'innovation en Suisse, ainsi que pour leur compréhension de secteurs clés tels que l'alimentation, l'énergie et le bâtiment. Il s'agit de

#### Thomas Dübendorfer

Président du Swiss ICT Investor Club (SICTIC)

#### Richard Mesple

CEO de Local energy (interview à la fin de l'article)

#### Marc Muller

CEO d'Impact living

#### Maël Perret

cofondateur et associé directeur chez Übermorgen Ventures ;

#### Myke Naef

CEO de e-nno (interview à la fin de l'article) ;

#### Eric Plan,

COO de CleantechAlps ;

#### Kurt Schaller

CEO d'Agolin (interview à la fin de l'article) ;

#### Karin Söderström

spécialiste de la recherche énergétique et des cleantechs, OFEN ;

#### Daniel Zürcher

chef de la section innovation, OFEV

La question suivante a été posée aux experts interviewés : « Quel pourcentage des problèmes environnementaux pourrait être résolu grâce aux technologies déjà disponibles ? ». Bien que les réponses soient très diverses et aillent de « Nous avons besoin de beaucoup plus » à « Nous les avons plus ou moins toutes », il y a une tendance parmi les experts interrogés à dire que nous avons la plupart des technologies disponibles, ce qui est en accord avec notre recherche documentaire. Les experts ont également indiqué les leviers de la transformation et les facteurs limitant le changement d'échelle, qui sont mentionnés plus loin dans cet article.

### Le déploiement est une priorité

La synthèse de ces différents points de vue permet de conclure que les technologies disponibles sur le marché ont la capacité d'assurer au moins 50% et jusqu'à 70% de la transition climatique. L'écart restant pourrait, selon les déclarations ci-dessus, être comblé principalement par des technologies déjà démontrées à petite échelle (30% à 40%). Les 10% à 20% restants doivent encore être inventés.

Comme le souligne Marc Muller, CEO d'Impact living, tout dépend de comment nous voulons vivre: « *La question intéressante est de savoir quelles technologies sont nécessaires pour quel mode de vie ? Si l'objectif est de parcourir 20 000 km en avion par personne autour du monde, il nous faut certainement inventer plus de technologies ! Si par contre le but est de bien vivre, de changer un peu nos habitudes et de consommer raisonnablement, alors nous n'avons besoin de rien de plus que ce qui existe !* »

Début 2022, la fondation Solar Impulse a identifié plus de 1322 solutions<sup>1</sup> ou technologies qui, si elles étaient toutes déployées, pourraient avoir des avantages environnementaux et économiques considérables. La fondation labellise des solutions qui sont efficaces, propres et rentables. Cependant, comme le souligne Bertrand Piccard : « *il y a une immense paresse, une immense peur du changement, et il y a un cadre légal aujourd'hui qui permet légalement de continuer à polluer.* »<sup>2</sup>

Dans l'interview à la fin de cet article, Richard Mesple explique plus en détail l'évolution de la technologie photovoltaïque ainsi que son acceptation et son déploiement en Suisse. Pour lui, les efforts doivent être mis sur le déploiement de ces technologies : « *Les universités et les start-ups alimentent l'industrie en nouvelles idées.*

<sup>1</sup> <https://solarimpulse.com/foundation>

<sup>2</sup> Broadcast: 52 minutes on 16 October 2021

C'est une bonne chose, cela rend le solaire plus compétitif, mais cela ne facilite pas toujours le déploiement ».

### Dans certains secteurs difficiles à décarboner, de nouvelles innovations sont nécessaires

Myke Naef, co-fondateur et associé chez Übermorgen ventures, souligne que « Dans certains domaines, certaines innovations fondamentales sont nécessaires, et dans d'autres, où nous avons déjà beaucoup d'options sur le marché, il y a encore de la place pour des améliorations ».

Les domaines suivants ont été décrits par les experts suisses comme ceux dans lesquels de nouvelles innovations sont absolument nécessaires:

- Robotisation de l'agriculture
- Agriculture régénératrice, y compris les protéines alternatives à base de plantes
- Numérisation et utilisation des données et de l'intelligence artificielle pour la transition (comme dans la gestion des réseaux par exemple)
- Hydrogène vert et carburants alternatifs
- Captage, utilisation et stockage du carbone (CCUS, Carbon capture, utilization and storage)
- Procédés industriels plus efficaces (production acier, béton et aluminium)

- Activités de recyclage spécifiques (métaux précieux, terres rares, etc.)
- Infrastructures souterraines (comme le projet Cargo Sous Terrain)
- Protection des infrastructures contre les catastrophes naturelles

### Où se concentrer

En Suisse, la phase de recherche et développement et les premiers stades de développement sont très bien couverts par les fonds publics, les universités et le travail effectué par des organisations comme Innosuisse. Comme l'explique Daniel Zürcher, responsable de l'innovation à l'OFEV (voir figure 2) : « Nous soutenons très bien les technologies jusqu'à la porte du laboratoire de recherche. Pour la phase suivante, celle des pilotes et des démonstrations en conditions réelles, des mécanismes d'accompagnement existent bien que les ressources financières soient trop rares. Mais pour la phase encore suivante du déploiement, autrement dit la possibilité d'avoir les premiers clients, il n'y a presque rien en termes de financement public. C'est également l'une des phases les plus difficiles pour les start-ups ». L'objectif n'est pas de fausser le marché et le soutien public doit être réduit lorsque la phase de commercialisation arrive. Cependant, nous devons absolument accélérer le déploiement de certaines technologies pour réussir la transition écologique. Pour cela, accompagner davantage les projets pilotes et les démonstrateurs pour attirer les premiers clients pourrait s'avérer être une mesure temporaire efficace.

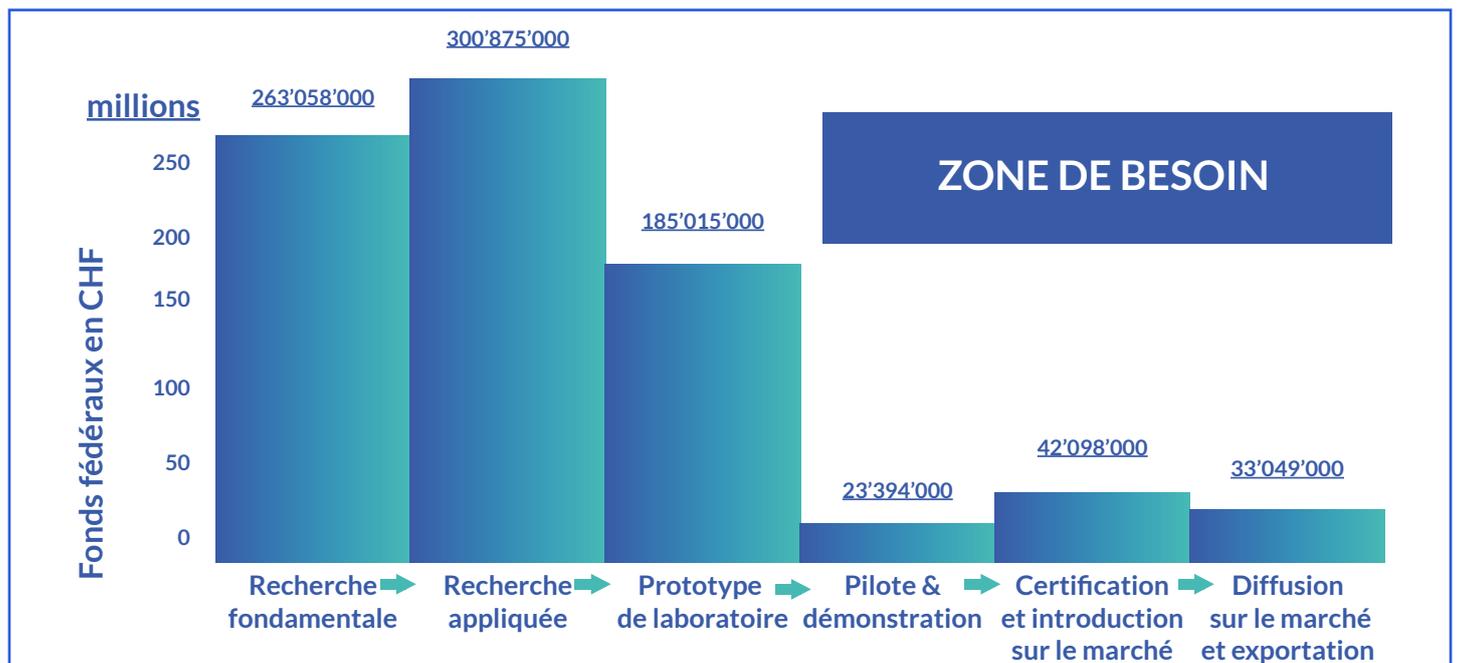


Figure 2: Montants agrégés (en CHF) des aides publiques versés par les programmes de soutien dans le domaine de l'environnement et de l'énergie de la phase de recherche et développement jusqu'à celle du marché. (données pour l'année 2019). Source : Office fédéral de l'environnement, 2021, Révision de l'ordonnance sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre (ordonnance sur le CO2), Rapport explicatif

### Innovater jusqu'au zéro émission: un guide sur les technologies climatiques

Dans un guide récent publié fin octobre 2021, l'équipe durabilité du consultant McKinsey a évalué les cinq domaines technologiques présentant un potentiel de développement considérable, les technologies dites de la prochaine génération. Ces dernières pourraient attirer \$1.5 trillion à \$2 trillion de capital d'investissement par année d'ici 2025. Ces technologies de nouvelle génération sont :

- Électrifier les transports, les bâtiments et l'industrie
- Lancer la prochaine révolution verte dans l'agriculture
- Refaire le réseau électrique pour fournir une électricité propre
- Tenir la promesse de l'hydrogène
- Développer le captage, l'utilisation et le stockage du carbone

Il y a un chevauchement clair entre l'étude McKinsey et les domaines identifiés lors des entretiens avec les experts (voir ci-dessus). Certains des groupes de technologies identifiés par McKinsey sont cependant plus vastes que les domaines identifiés par les experts suisses. D'autre part, ces derniers ont également identifié quelques secteurs différents qui pourraient attirer moins d'investissements, mais qui sont également considérés comme importants.

TECHNOLOGIES À SURVEILLER	INVESTISSEMENTS ANNUELS D'ICI 2050, \$ MILLIARD	RÉDUCTION DU CO2 PAR AN EN 2050, EN GIGATONNES (SCÉNARIO DE 1,5°C)
<p><b>Electrification</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batteries des véhicules électriques</li> <li>• Logiciels de contrôle de batteries</li> <li>• Gestion efficace des bâtiments</li> <li>• Electrification de l'industrie</li> </ul> 	<p>700-1.000</p> 	<p>~5.0</p> 
<p><b>Agriculture</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matériel agricole zéro-émission</li> <li>• Alternatives à la viande</li> <li>• Inhibiteurs de méthane</li> <li>• Traitement anaérobie du fumier</li> <li>• Bio-ingénierie</li> </ul> 	<p>400-600</p> 	<p>~10</p> 
<p><b>Power grid</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockage de longue durée</li> <li>• Contrôles avancés</li> <li>• Logiciels et communications</li> <li>• Intégration du véhicule dans les réseaux</li> <li>• Intégration des bâtiments connectés</li> <li>• Nucléaire de prochaine génération</li> <li>• Matériaux de grande efficacité</li> </ul> 	<p>200-250</p> 	<p>~5.0</p> 
<p><b>Hydrogen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production à faible coût</li> <li>• Carburant pour le transport routier</li> <li>• Production d'ammoniac</li> <li>• Production d'acier</li> <li>• Carburant pour avions</li> </ul> 	<p>100-150</p> 	<p>~2.5</p> 
<p><b>Carbon capture</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies de captage avant et après combustion</li> <li>• Captage direct dans l'air</li> <li>• Biochar</li> <li>• Béton enrichi en CO2</li> </ul> 	<p>10-50</p> 	<p>~3.0</p> 

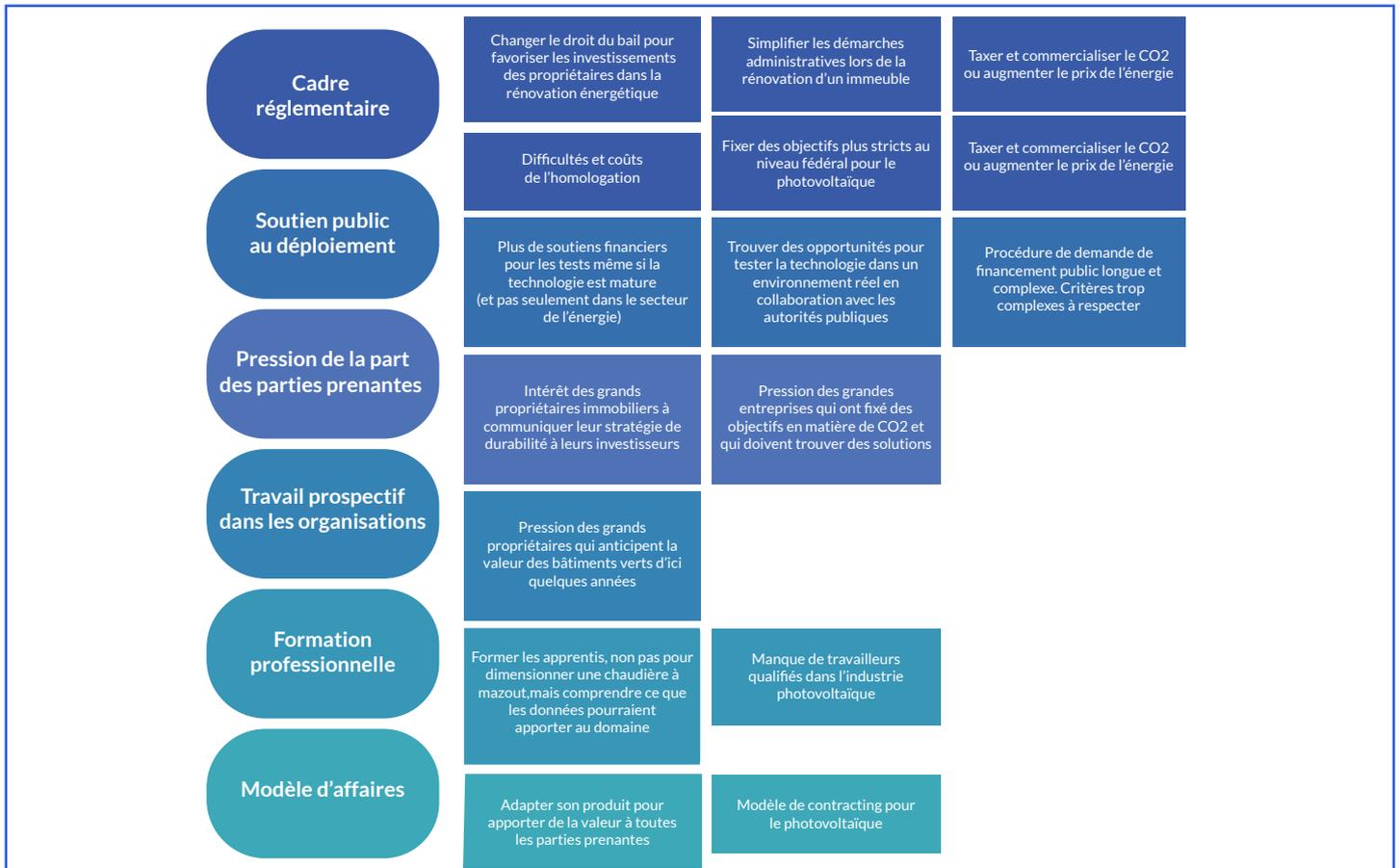


Figure 3 : illustration de la manière dont les six facteurs limitants identifiés influencent le développement de trois technologies abouties qui pourraient jouer un rôle important dans la transition et qui sont prêtes à être déployées : le photovoltaïque, les additifs alimentaires pour les ruminants (Agolin) et l'optimisation énergétique dans les bâtiments (e-nno). Voir les interviews avec les experts et les CEO des start-ups ci-dessous pour plus d'informations.

### Le déploiement est-il suffisamment rapide?

D'après les discussions avec les experts et les start-ups, il est absolument clair que le déploiement n'est pas suffisamment rapide pour atteindre les objectifs environnementaux et climatiques.

Si nous parvenons à accélérer ce déploiement, il est probable que d'autres innovations suivront pour « combler l'écart » et relever pleinement les défis climatiques et environnementaux. L'écosystème "recherche et développement" est très performant en Suisse et apportera les nouvelles innovations nécessaires.

### Quels sont les facteurs qui limitent le développement?

Six facteurs limitants ont été identifiés lors des entretiens avec les experts:

- Le cadre juridique ne favorise pas ces technologies;
- Il y a beaucoup de fonds publics consacrés à la recherche et au développement mais peu dans le déploiement;

- Par manque d'information sur l'urgence de la transition, les décideurs clés n'exercent pas suffisamment de pression sur les parties prenantes et sur l'évolution des conditions cadres;
- Les organisations publiques et privées ne consacrent pas suffisamment de ressources à des travaux prospectifs, ce qui pourrait pourtant favoriser l'anticipation des risques et des opportunités et l'adoption de nouvelles solutions ;
- L'adoption de certaines technologies est difficile à cause du manque de compétences et de l'évolution de certains métiers;
- Tous les développeurs de technologies n'ont pas trouvé le bon modèle commercial et certaines technologies manquent actuellement de compétitivité financière;

### Où agir?

Il est certain que l'accélération du déploiement et l'adoption massive de technologies respectueuses du climat et de la durabilité ne

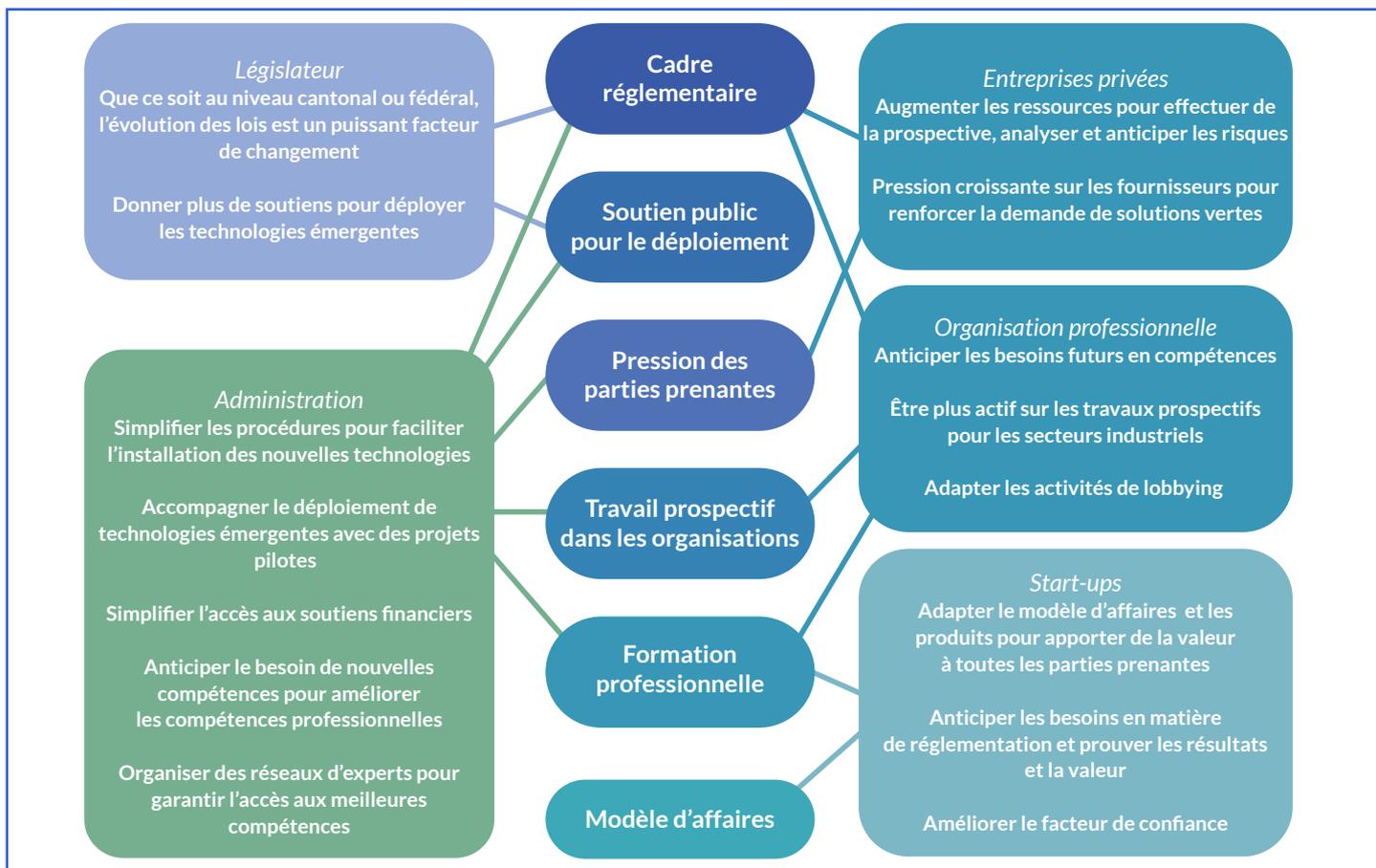


Figure 4 : Décisions et actions des principales parties prenantes pour agir sur les 6 principaux facteurs limitants.

relèvent pas de la responsabilité d'une seule partie prenante et qu'il existe de nombreux points de blocage sur lesquels agir. La figure 4 montre le type de décisions et d'actions que les principales parties prenantes peuvent prendre pour agir sur les six principaux facteurs limitants identifiés.

### Comment les start-ups peuvent-elles contribuer?

Les start-ups ne peuvent pas agir sur tous les leviers décrits dans cet article. Elles doivent travailler avec les règles et le cadre existants et disposent de peu de ressources pour influencer l'environnement économique. Il existe cependant quelques leviers sur lesquels elles peuvent agir pour préparer leur entrée sur le marché et accélérer l'acceptation du marché: speed up acceptance:

1. Se concentrer sur la création d'une relation de confiance avec les futurs clients: comme décrit dans les entretiens de Kurt Schaller et Maël Perret, créer une relation de confiance avec les futurs clients prend du temps et ne tient pas seulement au fait qu'un produit fonctionne et que la technologie soit éprouvée. Cette confiance se crée petit à petit, au fur et à mesure que la fiabilité du produit est démontrée. Cela nécessite la mise en place en amont d'expériences, avec des protocoles de tests et de mesures solides

ainsi que des certifications externes. Ce travail ne doit pas être sous-estimé car il est complexe et doit être bien préparé et géré. Il est également coûteux et indispensable pour convaincre les potentiels clients de la fiabilité du produit.

2. Créer de la valeur pour toutes les parties prenantes: lors de la conception du produit, il faut s'assurer de comprendre l'ensemble de la chaîne de valeurs, toutes les parties prenantes, et de construire le produit et le modèle commercial pour apporter de la valeur à chacun d'eux. Cela peut avoir un impact énorme aussi bien sur le produit que sur le modèle commercial et doit être pris en compte le plus tôt possible dans le processus.

### Conclusion

Nous entendons souvent dire qu'inventer de nouvelles technologies est la clé pour résoudre les défis environnementaux. Il est important de réaliser que le problème n'est en réalité pas le développement de nouvelles technologies, mais leur adoption et leur déploiement.

Nous devons surtout nous concentrer sur la façon dont nous pouvons adapter les conditions cadres pour accélérer massivement la diffusion de ces technologies. De plus, par effet boule de neige,

cette accélération stimulera davantage les innovations ce qui permettra de résoudre les défis environnementaux qui subsistent. L'écosystème de l'innovation est suffisamment prêt et efficace pour relever ce défi.

Nous devons travailler collectivement (politiques, chercheurs, politiciens) pour comprendre comment le déploiement des technologies existantes peut se faire. Quels décideurs doivent prendre quelles décisions ? Prendre conscience de cette réalité est une première étape, comprendre plus en détail les obstacles et les barrières de chaque secteur et pour des technologies spécifiques est la seconde. Nous manquons d'analyses dans certains domaines. Ce n'est qu'en comprenant les dynamiques que nous pourrions avancer et actionner les bons leviers. Tirer des leçons du passé (comme l'exemple dans l'exemple du photovoltaïque décrit dans l'interview de Richard Mesple ci-dessous) et apprendre de l'expérience d'autres pays pourraient être des voies à suivre.

<https://swisscleantechreport.ch/>

**Perspectives Energétiques 2050 - OFEN:**

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/politique/perspectives-energetiques-2050-plus.html>

**Fintech News**

<https://fintechnews.ch/partner-content/swiss-green-fintech-network-launches-the-first-action-plan/43927/>

<https://fintechnews.ch/green-fintech/the-green-fintech-action-plan-to-turn-switzerland-into-a-leading-sustainable-digital-finance-hub/44273/>  
<https://fintechnews.ch/green-fintech/an-overview-of-the-swiss-green-fintech-sector/43358/>

**TCFD : Task Force on climate-related Financial Disclosures**

<https://www.energynews.pro/cleantech-for-europe-souligne-les-investissements-de-lue/>

**Quelle pourrait être l'importance des émissions négatives de CO2 pour les futures politiques climatiques de la Suisse ?**

Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat 18.4211 Thorens Goumaz du 12 décembre 2018

## Interview de Kurt Schaller, de la société Agolin

Agolin est active dans le domaine de l'alimentation animale, en particulier des bovins. Agolin commercialise un mélange d'extraits naturels de plantes (à base de graines de coriandre et de girofle) sous forme de microbilles qui sont mélangées au fourrage. Le mélange permet d'augmenter de 4% les performances des bovins et également de réduire de 10% environ les émissions de méthane.

<https://agolin.ch>  
<https://www.local-energy.ch>

## Pouvez-vous nous en dire plus sur l'évolution des ventes du produit ces dernières années ?

KS : Nous avons commencé à travailler dans ce domaine dans les années 90 (huiles essentielles pour les ruminants). Aujourd'hui 70% à 80% des ventes se font chez les ruminants et nous avons plus investis dans ce domaine pour répondre à la demande. En termes de vente, nous avons triplé notre chiffre d'affaires depuis 2016.

## Est-ce qu'il y a eu des éléments déclencheurs qui ont permis de faire des sauts en termes de déploiement ? Démarrer les ventes ? Si oui, lesquels ?

KS : Le premier élément très important pour nous, c'est d'avoir une bonne base scientifique. Et les essais chez les ruminants prennent du temps et coûtent chers (chaque essai coûte 100'000.- euros).

A ce jour, nous avons une méta-analyse qui comportent les résultats de 23 essais. Cette méta-analyse montre une réduction des émissions de méthane de 10% et une augmentation de la performance de 4%. Ces essais scientifiques nous ont permis d'avoir une certification Carbon Trust, qui nous a beaucoup aidée. Cela permet également d'amener de la valeur à tous les acteurs de la chaîne, les producteurs (performance) et leurs clients (la réduction des GES).

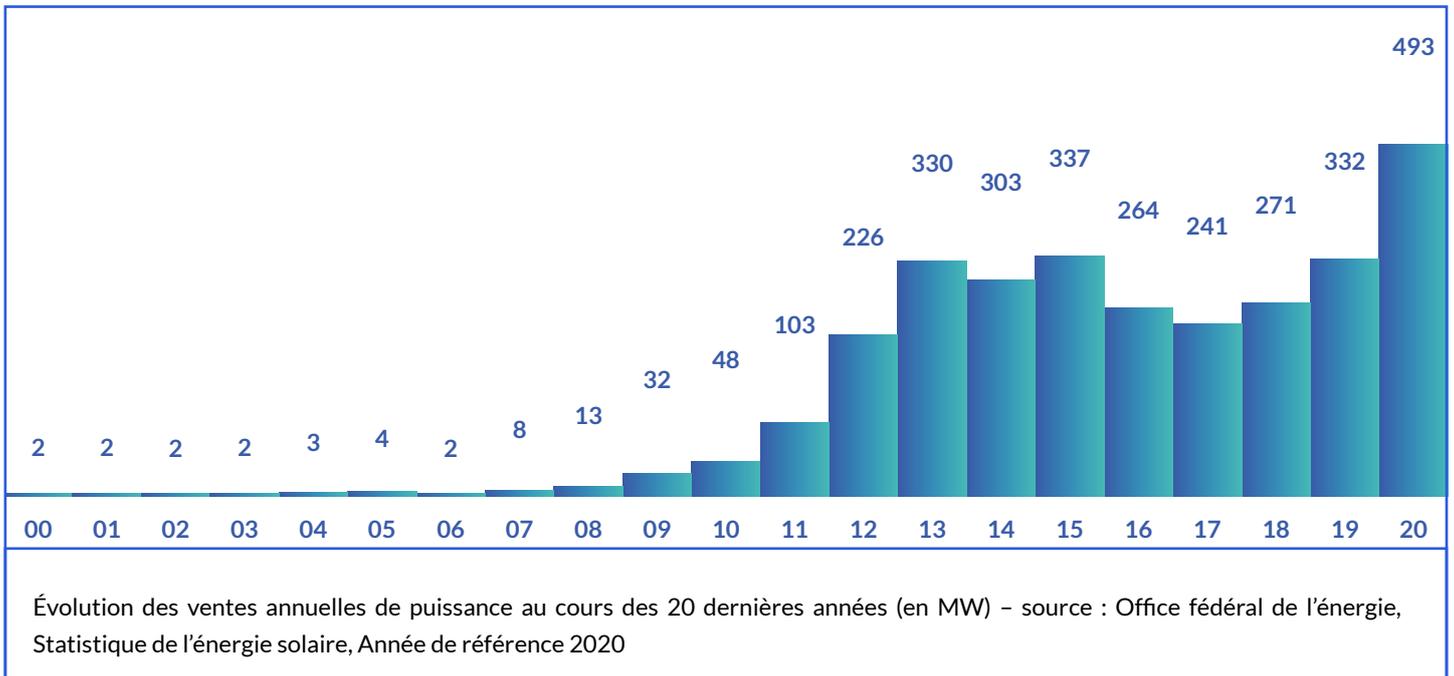
On remarque que les grandes entreprises sont beaucoup plus dans l'action depuis 1-2 ans. Auparavant, nous avions de l'intérêt, maintenant, il y a des décisions. L'argument des GES devient de plus en plus important.

Derrière toutes ces étapes, il y a un élément clé qui ressort, c'est la crédibilité. On a tendance à parfois oublier la base, donner confiance.

## Quels sont les 3 facteurs clés qui permettraient de déployer de manière massive votre technologie ?

KS : Un facteur est la concurrence. Nous travaillons avec des produits naturels, et certains concurrents travaillent avec des produits chimiques, ou avec des algues. Nous avons également des concurrents qui sont de très grandes entreprises, qui ont des capacités en termes de lobbying par exemple, qui sont très importantes.

La réglementation joue un rôle important via les homologations. Si notre produit pouvait être homologué comme additif



plus les ventes. Jusqu'à ce jour aucun additif est homologué « environnemental » en Europe.

### Quelles décisions/actes, et de la part de quels acteurs, pourraient être des leviers importants ?

KS : Un développement fort du marché volontaire du carbone et l'homologation des additifs « environnementaux » en Europe.

### En cas de croissance hyper rapide, quels sont les principaux défis que vous anticipez ?

KS : Nous pensons réussir à suivre au niveau de la production. Nous pouvons mettre en place de nouvelles lignes de production et organiser la surface de stockage. Bien sûr, il faudra assurer la croissance, à savoir trouver du personnel qualifié, adapter la structure de l'organisation, ou encore assurer les liquidités. Mais c'est facile de trouver de l'argent lorsque vous avez du succès.

### Interview de Maël Perret, CEO de la société e-nno

e-nno a développé une solution d'optimisation énergétique des bâtiments. La technologie permet d'échanger des données avec les installations techniques, de manière à en apprendre davantage sur le comportement thermique du bâtiment et à identifier les gisements d'économie d'énergie. Des algorithmes d'optimisation permettent ensuite de moduler la production de chaleur et réaliser des économies de 10% à 30%. La technologie s'adapte à tous les systèmes de chauffage et à tout type de bâtiment, ce qui est

particulièrement pertinent au regard de l'hétérogénéité du parc immobilier suisse.

### Comment avez-vous démarré ?

Maël Perret : Nous n'avons trouvé aucune technologie qui permettait d'optimiser la consommation des bâtiments existants tel que nous souhaitons le faire. Nous l'avons donc développée. Le plus difficile a été de trouver les 5 premiers bâtiments à équiper. Notre technologie est au final assez récente, elle a été mise sur le marché en 2019. Aujourd'hui, nous avons plus d'un demi-million de m2 équipés et l'équivalent dans le planning des installations, on espère continuer sur cette tendance en 2022.

### Est-ce qu'il y a eu des éléments déclencheurs qui ont permis de faire des sauts en termes de déploiement ? Démarrer les ventes ? Si oui, lesquels ?

MP : Notre stratégie a été d'attaquer plusieurs marchés, afin de voir comment ils répondaient. De manière intéressante, ce sont les fonds immobiliers qui ont le mieux réagi. Cela leur permet de montrer à leurs investisseurs qu'ils sont actifs et qu'ils se préoccupent de la « santé » de leur parc. Ils ne vont pas chercher les économies financières à court terme et sont convaincus de la nécessité de transformer leur parc pour garantir la valeur des biens à long terme.

Le « on a toujours fait comme cela, pourquoi faudrait-il changer » est une logique tenace. Pour réussir à convaincre tous les acteurs,

nous nous sommes employés à développer le produit pour amener de la valeur à tout le monde.

### Quels sont les 3 facteurs clés qui permettraient de déployer de manière massive votre technologie ?

MP : C'est principalement au niveau des pouvoirs publics, que ce soit l'administration ou le législateur, qu'il faut pouvoir agir et faire preuve de courage politique.

- Au niveau du cadre légal, l'augmentation du prix de l'énergie ou une taxe CO2 est un facteur ;
- La loi du bail est un autre problème, dont on parle depuis des années ;
- Les pouvoirs publics ne jouent pas leur rôle d'exemplarité. Ils pourraient montrer que l'optimisation fonctionne, pour inciter d'autres propriétaires à faire de même.

Finalement, la formation joue un rôle important. Les chauffagistes continuent à apprendre à dimensionner un brûleur à mazout et ne parlent pas de nouvelles technologies.

### En cas de croissance hyper rapide, quels sont les principaux défis que vous anticipez ?

MP : Nos enjeux seront :

- garantir l'infrastructure IT et le traitement des données.
- la pénurie de composants électroniques.
- la gestion de la croissance.

### D'autres remarques ?

MP : De manière générale, on doit compter sur l'évolution technologique pour accompagner la transition. Les nouvelles innovations peuvent amener beaucoup de choses. Mais on ne pourra pas faire qu'avec la technologie.

### Interview de Richard Mesple, directeur de local energy

Nous parlons aujourd'hui des panneaux photovoltaïques, qui permettent de transformer le rayonnement solaire en électricité, de leur développement et des défis associés.

Pouvez-vous nous rappeler l'historique du développement du solaire photovoltaïque, notamment en Suisse ? L'évolution des ventes des panneaux est présentée dans le tableau ci-dessous. Si on analyse le graphique, on voit une augmentation claire de la vente de puissance PV autour de 2011 - 2012, un creux à partir de 2014

et une nouvelle augmentation en 2019 et 2020. Comment peut-on l'expliquer ?

RM : C'est une bonne idée de se rappeler ce qui s'est passé, de l'analyser pour comprendre les dynamiques, et s'inspirer de ce qui a fonctionné pour éventuellement l'appliquer pour d'autres technologies.

2011 - 2012 : L'augmentation est liée à la mise en place de la RPC (Rétribution à Prix Coûtant). La RPC est un mécanisme très intéressant, qui a généré de l'engouement.

2013 - 2014 : Le passage de la RPC à la RU (Rétribution unique) a généré un ralentissement très net. La RU a un immense défaut, elle contraint le producteur de se débrouiller avec l'auto-consommation et le prix de rachat du surplus par le GRD (Gestionnaire de Réseau de Distribution) pour travailler sur le retour sur investissement.

2019 - 2020 : Cette nouvelle augmentation est liée à une prise de conscience et un changement de comportement. C'est probablement un cumul de toute une série de tendances, décisions, réalités qui induit un changement de perception. Serions-nous peut-être un peu plus conscients de la crise climatique dans laquelle nous entrons ?

En résumé, c'est d'abord les changements des conditions cadres, qui ont eu un effet sur la rentabilité. Et dans un deuxième temps, c'est le cumul de plusieurs tendances qui pousse à l'action.

### Quels sont les 3 facteurs clés qui permettraient de déployer de manière massive votre technologie ?

RM : Le premier est pour moi très clairement la simplification des processus administratifs. Tout est trop compliqué.

Le deuxième, c'est le fait qu'on ouvre une boîte aux 1000 questions lorsqu'on se pose la question des panneaux PV. Rénovation du toit ? Changement du chauffage ? borne et voiture électrique ? C'est ensuite compliqué de tout résoudre à la fois.

Le troisième, ce sont les personnes qualifiées dans le domaine. Des entreprises qui ne font pas du travail de qualité proposent des prix plus bas sur le marché, et font concurrence aux entreprises « sérieuses ».

Quelles décisions/actes, et de la part de quels acteurs, pourraient être des leviers importants ? Avez-vous des exemples concrets dans d'autres pays ?

RM : Mettre les efforts dans le déploiement. Les hautes écoles et les start-ups alimentent les industriels avec des nouveautés. C'est bien, cela permet de rendre le solaire plus compétitif, mais cela n'aide pas toujours au déploiement.

Une décision claire de la confédération de favoriser le solaire. Il ne faut pas oublier que, si tout le monde est pour le solaire, tout le monde n'a pas la même vision quant à la position que doit prendre le solaire et à la vitesse à laquelle il doit se développer.

En cas de croissance hyper rapide, quels sont les principaux défis que vous anticipez ?

RM : Un manque de personnes qualifiées. Il y aura une pénurie d'entreprises qualifiées. Je ne crois pas contre pas à la pénurie de matériel, un panneau est simple à produire et la technique est très avancée.

Une autre remarque ?

RM : Pour faire le lien avec la voiture électrique, les acteurs historiques étaient bien en place. Il a fallu un nouvel acteur californien, qui repense la production de la voiture, pour faire décoller cette technologie. Ils ont redémarré de 0 et remis en cause l'entier de la chaîne.