



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie DFE

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie  
et de la communication DETEC

---

# Masterplan Cleantech

**Une stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et  
d'énergies renouvelables**

---

---

Berne, 2011

© Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT  
Effingerstrasse 27  
3003 Berne  
cleantech@bbt.admin.ch

Mise en page, composition, graphiques :  
Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT

Langue du texte original: allemand

---

## Table des matières

<b>Editorial.....</b>	<b>7</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>9</b>
<b>1 Introduction .....</b>	<b>15</b>
1.1 Pourquoi les cleantech ? .....	15
1.2 Qu'est-ce que les cleantech ? .....	16
1.3 Segment économique des cleantech .....	16
1.4 Chaîne de création de valeur dans le domaine des cleantech .....	17
1.4.1 Base de savoir cleantech .....	18
1.4.2 Exportations cleantech .....	21
1.4.3 Potentiel de croissance élevé au niveau mondial .....	23
1.4.4 Compétences cleantech en Suisse .....	25
1.5 Bilan .....	26
<b>2 Vision et objectifs pour les cleantech en Suisse.....</b>	<b>29</b>
2.1 Vision pour les cleantech en Suisse.....	29
2.2 Objectifs.....	30
2.3 Rôle du Masterplan.....	32
2.4 Stratégies nationales et internationales de durabilité .....	32
<b>3 Champs d'action principaux.....</b>	<b>35</b>
3.1 Recherche et transfert de savoir et de technologie .....	36
3.1.1 Situation actuelle .....	36
3.1.2 Analyse SWOT dans le domaine de la recherche et du TST .....	45
3.1.3 Mesures et recommandations .....	46
3.2 Régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché .....	48
3.2.1 Situation actuelle de l'encouragement de l'innovation par la régulation .....	48
3.2.2 Analyse SWOT dans le domaine de l'innovation et de la régulation .....	53
3.2.3 Mesures et recommandations .....	53
3.3 Marchés internationaux .....	57
3.3.1 Situation actuelle .....	57
3.3.2 Analyse SWOT dans le domaine des marchés internationaux.....	61
3.3.3 Mesures et recommandations .....	61
3.4 Contexte des innovations cleantech .....	62
3.4.1 Situation actuelle .....	62

---

3.4.2	Analyse SWOT dans le contexte des innovations cleantech.....	65
3.4.3	Mesures et recommandations.....	65
<b>3.5</b>	<b>Qualification : formation et formation continue .....</b>	<b>67</b>
3.5.1	Situation actuelle .....	67
3.5.2	Analyse SWOT dans le domaine de la qualification : formation et formation continue.....	73
3.5.3	Mesures et recommandations .....	73
<b>4</b>	<b>Champs d'action, mesures et recommandations .....</b>	<b>77</b>
<b>5</b>	<b>Résultats de la procédure de consultation .....</b>	<b>85</b>
<b>5.1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>85</b>
5.1.1	Contexte .....	85
5.1.2	Participants à la consultation.....	85
5.1.3	Evaluation.....	85
5.1.4	Transparence .....	85
<b>5.2</b>	<b>Principaux résultats de la consultation.....</b>	<b>86</b>
5.2.1	Résumé .....	86
5.2.2	Répartition en fonction des participants à la consultation .....	86
<b>5.3</b>	<b>Répartition en fonction de la structure du Masterplan Cleantech.....</b>	<b>87</b>
5.3.1	Généralités .....	87
5.3.2	Vision et objectifs.....	88
5.3.3	Champs d'action principaux .....	88
5.3.4	Mesures préconisées par la Confédération .....	89
5.3.5	Recommandations à l'intention des cantons et des milieux économiques et scientifiques.....	90
<b>5.4</b>	<b>Répartition par thématique .....</b>	<b>92</b>
5.4.1	Thèmes incontestés .....	92
5.4.2	Thèmes suscitant la controverse.....	93
5.4.3	Suggestions.....	94
<b>5.5</b>	<b>Liste des participants à la consultation .....</b>	<b>95</b>
<b>6</b>	<b>Nouvelle analyse du contexte politique .....</b>	<b>101</b>
<b>7</b>	<b>Stratégie de la Confédération et mise en œuvre .....</b>	<b>105</b>
7.1	Concrétisation des mesures par champ d'action .....	105
7.2	Planification du travail selon les objets politiques .....	110
7.3	Mise en œuvre et coordination.....	110

---

<b>8</b>	<b>Annexes.....</b>	<b>113</b>
8.1	Initiatives des régions et des cantons dans le domaine des cleantech .....	113
8.2	Liste des professions et des formations en rapport avec les cleantech dans le domaine du bâtiment.....	116
8.3	Liste des formations proposées par les hautes écoles - Etat : septembre 2010 .....	121
8.4	Vue d'ensemble de la recherche dans les hautes écoles - Etat : septembre 2010.....	134
	Liste des abréviations .....	147
	Bibliographie .....	151



---

## Editorial

L'empreinte écologique de la Suisse, qui a doublé ces cinquante dernières années, est trop élevée. Aujourd'hui, nous nous comportons comme si nous avions une deuxième Terre en réserve. Et pourtant nous n'en avons qu'une. Efficacité des ressources et énergies renouvelables sont dès lors les mots clés que nous nous devons de conjuguer au présent et au futur si nous voulons que les prochaines générations connaissent aussi la prospérité et la croissance. Une gestion responsable des ressources disponibles, à savoir les matières premières et l'énergie, aura un effet bénéfique sur l'économie et la société.

La Suisse figure parmi les pays les plus novateurs d'Europe. Elle possède par là même de très bons atouts pour contribuer, grâce à sa capacité d'innovation et de production dans le domaine technologique, à relever les défis globaux tout en dynamisant l'économie suisse. Les cleantech, c'est-à-dire l'efficacité des ressources et les énergies renouvelables, constituent non seulement l'un des moyens dont la Suisse dispose dans ce contexte, mais aussi, de par les taux de croissance élevés qu'elles laissent entrevoir, l'un des marchés d'avenir les plus prometteurs. La Suisse a su bien se positionner dans ce domaine dynamique, mais la concurrence est rude.

Le Masterplan Cleantech a été mis en consultation auprès des milieux intéressés en automne 2010. Il présente une analyse de la situation et donc un état des lieux du domaine des cleantech. Les nombreuses réactions ont montré que l'invitation au dialogue a été acceptée avec beaucoup d'engagement. Dans le cadre de la procédure de consultation, nous avons constaté que nos idées et nos visions ont été accueillies favorablement par la plupart des organes consultés, même si quelques voix critiques se sont fait entendre. Les discussions autour d'un thème aussi important sont nécessaires et souhaitables. Nous nous sommes basés sur les résultats de la procédure de consultation pour tirer les conclusions qui s'imposent et définir les prochaines étapes.

Pendant le déroulement des travaux, le contexte politique du Masterplan Cleantech a profondément évolué à partir de la mi-mars 2011. Vu les décisions qui ont suivi en matière de politique énergétique, il a paru opportun de compléter le présent rapport par une analyse de la situation.

L'immigration, qui s'établira selon les scénarios dans une fourchette comprise entre 600 000 et un million de personnes jusqu'en 2030, a elle aussi un rapport avec la présente politique de coordination. Compte tenu du fait qu'une population plus nombreuse entraîne une utilisation des ressources et une consommation d'énergie plus importantes, il est impératif de faire des efforts visant à utiliser plus efficacement les ressources et à renforcer les énergies renouvelables pour les raisons précitées entre autres, efforts qui doivent être harmonisés avec les bases définies en vue de préserver les institutions sociales. Il sera plus facile d'atteindre les objectifs de préservation des institutions sociales et les objectifs climatiques du Conseil fédéral (émissions de CO<sub>2</sub>, utilisation d'énergie par habitant) si l'efficacité des ressources et le renforcement des énergies renouvelables se poursuivent conformément aux objectifs.

Le Conseil fédéral a approuvé en septembre 2011 une série de mesures. Il ainsi assume sa responsabilité et donne à tous les autres acteurs économiques, scientifiques et politiques concernés un cadre de référence qui leur permet de concrétiser de manière autonome les recommandations du Masterplan Cleantech. Nous souhaitons coordonner et observer ce processus, informer de l'avancement des mesures et mettre en évidence les nouveaux besoins. La Confédération ne pratique pas de politique industrielle avec sa stratégie en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables. Nous mettons en réseau les domaines politiques et encourageons le dialogue.

Les objectifs de nos actions concrètes sont certes ambitieux, mais sans être pour autant utopiques. Avec sa stratégie en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables, la Confédération fait preuve d'audace et invite tous les autres acteurs à en faire de même, en fonction de leurs capacités et de leurs possibilités. L'important est que nous gardions tous le même cap.

Engageons-nous dans cette voie. Nous en récolterons les fruits !

Johann N. Schneider-Ammann, conseiller fédéral

Doris Leuthard, conseillère fédérale





---

## Résumé

Le Masterplan Cleantech a été élaboré conjointement par le Département fédéral de l'économie DFE (OFFT, SECO) et le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC (OFEV, OFEN). L'idée de base de ce Masterplan est de renforcer davantage le développement positif des entreprises cleantech en unissant les forces des milieux scientifiques, économiques, administratifs et politiques.

Le Masterplan analyse l'élan innovateur et la position sur le marché mondial (brevets, exportations) dans le domaine des cleantech. Il formule des objectifs, définit des champs d'action et émet des recommandations (chapitres 1 à 4). Il vise à donner un cadre de référence en vue de consolider la compétitivité de la Suisse grâce aux innovations cleantech.

### Les cleantech et la chaîne de création de valeur

Les cleantech regroupent les technologies, les processus de fabrication et les services qui contribuent à protéger et à préserver les ressources et les systèmes naturels. Elles recouvrent le domaine de l'environnement et de l'énergie, ainsi que les ressources naturelles. En font notamment partie les techniques de mesure, l'efficacité des ressources, la gestion des eaux et des déchets, le recyclage, l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et le stockage de l'électricité. Les cleantech ne sont pas une branche au sens traditionnel, mais possèdent un caractère transversal. Selon une étude<sup>1</sup>, les cleantech comprennent par exemple des entreprises qui sont actives dans plus d'une douzaine de branches et qui fabriquent entre autres des produits et services cleantech. Les cleantech englobent tous les maillons de la chaîne de création de valeur : de la recherche et développement aux applications en passant par la production de biens d'investissement.

### Un marché en plein essor

En Suisse, le segment économique des cleantech emploie actuellement entre 155 000 et 160 000 personnes, c'est-à-dire quelque 4,5 % des actifs en Suisse. On estime qu'il génère une valeur ajoutée brute oscillant entre 18 et 20 milliards de francs par an, soit, en 2008, une contribution de 3 % à 3,5 % au produit intérieur brut. Au niveau du nombre d'employés et de la valeur ajoutée brute, il est possible de comparer le segment économique des cleantech avec celui du tourisme en Suisse.

D'ici 2020, les cleantech pourraient représenter des parts de marché mondial de près de 2215 milliards d'euros, ce qui équivaut à une proportion de 5,5 % à 6 % du volume de l'ensemble des activités économiques mondiales. Cette proportion est estimée aujourd'hui à 3,2 %. Selon le domaine partiel cleantech, les spécialistes prédisent une croissance de 3 % à 8 % d'ici 2020.

### Base de savoir et exportations cleantech : la Suisse a régressé

En Suisse, le domaine des cleantech dispose de bons atouts, c'est ce qu'a confirmé une étude de base empirique. Mais cette dernière indique également que la Suisse perd du terrain aussi bien au niveau des brevets qu'au niveau de la part du commerce mondial. On constate par exemple qu'entre 2000 et 2007 le taux de brevets suisses comparé aux demandes de brevets cleantech déposées dans le monde a régressé par rapport à la période entre 1991 et 1999. De même, la part du commerce mondial pour les cleantech revenant à la Suisse depuis le milieu des années 1990 lui attribuait une avance qui n'a pas cessé de décroître jusqu'à disparaître aujourd'hui.

---

<sup>1</sup> Ernst Basler + Partner AG et NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009, annexe A1, p. 59.

---

## Vision et objectifs, champs d'action et recommandations

Avec le temps, la position de la Suisse dans le domaine des cleantech s'est détériorée dans son ensemble. Ce constat n'est en soi pas suffisant pour que l'Etat, la science et l'économie s'engagent davantage tout au long de la chaîne de création de valeur. Les motifs suivants jouent en outre un rôle déterminant :

- L'économie actuelle n'est pas durable ; la consommation de ressources naturelles et d'énergie est en hausse. Ce que l'on appelle l'empreinte écologique<sup>2</sup> que nous laissons à cause de notre utilisation des ressources naturelles dans le cadre de la production et de la consommation est trop élevée. Si nous ne voulons pas dilapider notre capital naturel, cet état de fait doit être corrigé au plus vite dans l'intérêt de l'environnement et de l'économie.
- L'objectif premier doit être d'accroître la prospérité de la société avec moins de ressources naturelles et en réduisant la consommation d'énergie. Il importe d'améliorer significativement l'efficacité des ressources. Compte tenu de la tendance à l'élévation des prix dans le contexte de la raréfaction des ressources, l'économie a également intérêt à accroître sa productivité par une utilisation plus efficace des ressources.
- Dans le domaine des cleantech, les tendances en Suisse sont à l'opposé de la croissance dynamique pronostiquée sur le plan international pour l'économie cleantech. Sur le long terme, il est de l'intérêt du pôle économique suisse de participer à ce marché.
- Au début de la chaîne de création de valeur (recherche, innovation et marché) et plus encore à l'autre bout de cette chaîne (commercialisation), la Suisse dispose clairement de forces et d'atouts de spécialisation. En tant que pôle d'innovation leader au niveau international, la Suisse bénéficie par conséquent, grâce à ses entreprises hautement spécialisées, de conditions très favorables pour développer et commercialiser dans le monde ses produits et services innovants liés aux cleantech.

Partant de cette situation, le Masterplan Cleantech définit une vision et quatre objectifs concrets. Sur la base de cinq principaux champs d'action et tout au long de la chaîne de création de valeur, il montre à quel niveau les milieux politique, scientifique et économique doivent davantage se mobiliser pour atteindre les objectifs du Masterplan (cf. attribution des recommandations en fonction des champs d'action et des objectifs dans le chapitre 4).

La vision propose que la Suisse réduise la consommation de ressources à un niveau supportable pour la nature (empreinte écologique 1). En tant que pôle économique et novateur, elle rejoint ainsi le peloton de tête dans le domaine des cleantech et donne des impulsions dans le monde entier en matière d'efficacité et d'économie des ressources.

### Procédure de consultation

De novembre 2010 à mars 2011, le DFE et le DETEC ont lancé la procédure de consultation relative au Masterplan Cleantech auprès des milieux politiques, économiques et scientifiques intéressés. Le Masterplan et l'invitation à participer à la consultation ont été publiés sur l'internet. Les résultats sont résumés dans le chapitre 5. Trois participants sur quatre saluent explicitement le Masterplan Cleantech ou du moins l'approuvent. Un quart des participants à la consultation rejettent le Masterplan Cleantech ou expriment pour le moins des réserves. Ce sont surtout diverses associations faïtières et professionnelles de l'économie, de même que quelques autres participants à la consultation, qui in-

---

<sup>2</sup> L'empreinte écologique est une méthode scientifique qui saisit les domaines et les endroits où l'homme exerce une pression sur l'environnement ainsi que l'ampleur de cette pression. La méthode convertit l'intensité des utilisations et des charges exercées sur la nature, telles que la culture des champs, la consommation d'énergie et de bois, en équivalents de superficie qui seraient nécessaires pour produire ces ressources par des moyens renouvelables.

---

sistent sur la nécessité de ne pas établir de distinction entre le secteur économique des cleantech et les autres secteurs économiques.

### **Nouvelle analyse politique de la situation**

Les travaux en cours concernant le Masterplan Cleantech ont connu une évolution inattendue en raison des événements survenus au Japon (Fukushima, mars 2011). Un changement de cap dans la politique énergétique, de nombreuses interventions parlementaires mais aussi de nouvelles initiatives cantonales ont rendu nécessaire une mise à jour. Les thèmes et les travaux ayant un rapport direct avec le Masterplan Cleantech sont présentés clairement au chapitre 6 et ont eu une influence sur le choix des mesures de la Confédération ainsi que sur l'ordre des priorités.

### **Stratégie de la Confédération**

Le Conseil fédéral a tiré une série de conclusions sur la base des prises de position critiques émanant des milieux économiques, scientifiques et politiques et a approuvé un ensemble de mesures groupées à l'intention de la Confédération. Cette stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables (chapitre 7) définit la mise en œuvre de mesures dans les domaines politiques correspondants. Aussi le Masterplan Cleantech et la stratégie de la Confédération qui en découle constituent-ils un instrument de coordination des politiques appelé à être développé ces prochaines années.

Les mesures groupées recouvrent les cinq champs d'action. Cela permettra de s'assurer que les exigences globales du Masterplan Cleantech seront prises en considération et que l'action sera axée sur la chaîne de création de valeur. Le chapitre 7 liste les mesures retenues par la Confédération à titre d'exemple et décrit brièvement leur contenu. Les mesures prévues visent notamment à améliorer le transfert de savoir et de technologie et les centres de compétences dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables. Elles décrivent les actions qui peuvent être menées sur les marchés publics et proposent de faire l'inventaire des régulations entravant l'innovation et d'examiner l'élargissement de l'obligation de recyclage. La mesure proposée en matière de politique scientifique extérieure préconise une intensification du travail en réseau entre les offices concernés. Les autres mandats d'examen portent, d'une part, sur l'amélioration de la transparence et de l'information sur les sources de financement à l'intention des créateurs d'entreprises et, d'autre part, sur l'examen de la faisabilité d'une saisie statistique et d'un monitoring de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables. Certaines propositions doivent permettre, dans le domaine de la formation et de la formation continue, de concrétiser les efforts actuellement déployés par la Confédération.

### **Mise en œuvre du Masterplan Cleantech**

Le monitoring de la mise en œuvre des mesures préconisées par la Confédération et, dans la mesure du possible, des recommandations faites aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques requiert la mise à disposition d'une base de données fiable. Dans le cadre d'un mandat de vérification, une définition des cleantech doit être élaborée afin de permettre, d'une part, des relevés statistiques sur des indicateurs importants en matière de cleantech et, d'autre part, une mesure quantitative et qualitative au fil du temps des changements et des progrès enregistrés. Il s'agit de fournir une définition la plus large possible des cleantech afin d'aboutir à une gestion efficace des ressources.

Parallèlement à sa demande visant à coordonner la mise en œuvre de la stratégie de la Confédération et du Masterplan Cleantech, le Conseil fédéral charge le DFE et le DETEC de reconstituer les groupes de pilotage existants en y intégrant des représentants des cantons et des milieux économiques et scientifiques. Le développement du Masterplan Cleantech sera systématiquement accompagné et observé au moyen d'un monitoring. Le Conseil fédéral devra être informé périodiquement.



---

## Chapitres 1 à 4

Ces quatre chapitres correspondent aux chapitres 1 à 4 du Masterplan Cleantech soumis à la consultation. Des modifications rédactionnelles ont été depuis introduites.



---

# 1 Introduction

La 2<sup>e</sup> Conférence sur l'innovation qui s'est tenue le 5 novembre 2009 sur l'initiative de Doris Leuthard, présidente de la Confédération, s'est penchée sur la situation des entreprises de technologies propres en Suisse et a préconisé des mesures destinées à dynamiser leur capacité d'innovation en vue d'optimiser leur positionnement sur les marchés mondiaux des cleantech en plein essor.

L'une des mesures essentielles est le Masterplan Cleantech en Suisse. Il donne un aperçu de la situation du segment économique des cleantech en Suisse tout au long de la chaîne de création de valeur, de la recherche au marché, et prend en compte les régulations étatiques, la formation et d'autres conditions générales.

Le Masterplan Cleantech en Suisse sert de repère général aux parties impliquées des milieux politiques, scientifiques et économiques en leur proposant un ensemble d'actions à mener afin de consolider la compétitivité de l'économie suisse par le biais des innovations cleantech. Il formule à cet effet les mesures qui doivent être prises par la Confédération et émet des recommandations à l'intention des autres acteurs impliqués au niveau des cantons et des milieux économiques et scientifiques. Le Masterplan invite tous les acteurs concernés à mettre en œuvre les recommandations dans le cadre de leurs responsabilités et de leurs attributions.

Lançant un processus qui s'étendra sur plusieurs années, le Masterplan en est aussi une partie intégrante puisque sa mise en œuvre sera observée de façon systématique et son développement poursuivi au cours des prochaines années.

## 1.1 Pourquoi les cleantech ?

Pendant des décennies, économie et écologie étaient perçues comme antinomiques. Mais aujourd'hui, les mentalités ont changé. La prise de conscience s'est accrue sur les liens étroits entre rationalité économique et bon sens écologique. Toujours plus évidentes et visibles, la raréfaction des matières premières, la consommation croissante d'énergie, la pollution et les mutations climatiques ont pour corollaire, entre autres, le renchérissement de la production et de la consommation des biens et services, mais aussi des événements manifestes, à commencer par la fonte des glaciers et l'augmentation des catastrophes naturelles. A moyen terme, les liens entre économie et environnement devront encore plus se resserrer.

La crise financière et économique nous a montré que de fausses incitations alliées à des conditions générales faibles sont susceptibles de mettre sérieusement en danger le système et d'avoir des retombées économiques sévères. Un phénomène similaire se produit dans le domaine des ressources naturelles. Aujourd'hui, l'humanité vit au-dessus de ses moyens : notre consommation est supérieure à ce que la Terre est en mesure de nous fournir sur le long terme. En Suisse, la consommation de ressources par personne représente plus du double de ce qui est écologiquement supportable dans le monde entier. Si personne ne réagit, en 2050, la consommation de ressources se verra multipliée par plus du double de la quantité que la Terre peut nous fournir<sup>3</sup>. La croissance de la population mondiale, l'industrialisation fulgurante dans les pays émergents qui va de pair avec un gain de prospérité et de nouveaux besoins en matière de consommation ne font qu'accroître le problème. Afin que les ressources vitales puissent être disponibles sur le long terme en quantités suffisantes tout en restant de bonne qualité, elles doivent être utilisées de manière efficace et durable. La solution passe par l'innovation dans le domaine des technologies propres. Dans le monde entier, de nouveaux marchés se sont déjà ouverts pour une production plus respectueuse de l'environnement et pour des technologies performantes en matière de ressources et d'énergie.

---

<sup>3</sup> World Business Council for Sustainable Development, 2010.

---

## 1.2 Qu'est-ce que les cleantech ?

Les cleantech désignent un mode de production durable qui respecte les ressources et regroupent les technologies, les processus de fabrication et les services qui contribuent à protéger et à préserver les ressources et les systèmes naturels. Tous les maillons de la chaîne de création de valeur sont concernés, allant de la recherche et développement jusqu'aux exportations, en passant par la production de biens d'investissement. Les cleantech portent notamment sur les domaines suivants :

- Energies renouvelables
- Efficacité énergétique
- Stockage de l'énergie
- Matériaux renouvelables
- Efficacité des ressources et des matériaux (gestion des déchets et recyclage compris)
- Gestion durable de l'eau
- Mobilité durable
- Gestion durable de l'agronomie et de l'économie forestière
- Biotechnologie blanche, verte et jaune<sup>4</sup>
- Technique environnementale au sens strict du terme (y compris technique de mesure, assainissement des sites contaminés, technique des filtres, etc.).

## 1.3 Segment économique des cleantech

Les cleantech ne sont pas une branche au sens traditionnel, mais possèdent un caractère transversal. L'étude *Cleantech Suisse – Etude sur la situation des entreprises cleantech en Suisse*<sup>5</sup> regroupe des entreprises de 17 branches actives dans ce secteur, qui fabriquent et proposent entre autres des produits et services cleantech<sup>6</sup>. L'hétérogénéité des entreprises du segment économique des cleantech ressort également d'une analyse approfondie<sup>7</sup> se fondant sur l'étude susmentionnée et d'une autre étude menée par le Centre de recherches conjoncturelles de l'EPFZ<sup>8</sup>. En termes de structure de l'entreprise, à savoir taille, âge ou débouchés, les entreprises cleantech se différencient à peine des autres entreprises. Elles doivent faire face à des ralentissements, à des besoins et à des obstacles similaires, notamment dans les domaines du recrutement d'une main-d'œuvre spécialisée, de la formation continue, de l'attitude face à l'innovation et du transfert de savoir et de technologie. En résumé, les entreprises cleantech suisses sont confrontées aux mêmes conditions générales que les entreprises des autres secteurs économiques helvétiques et doivent relever les mêmes défis.

Les cleantech sont un segment économique important en Suisse. Selon les estimations, ce secteur emploie actuellement entre 155 000 et 160 000 personnes<sup>9</sup>, soit près de 4,5 % des actifs en Suisse. On estime qu'il génère une valeur ajoutée brute oscillant entre 18 et 20 milliards de francs par an, soit, en 2008, une contribution de 3,0 % à 3,5 % au produit intérieur brut. Au niveau du nombre d'employés et de la valeur ajoutée brute, il est possible de comparer le segment économique des cleantech avec celui du tourisme en Suisse. Si, en 2008, le tourisme se situe dans un ordre de gran-

---

<sup>4</sup> L'OFEV a mandaté une étude qui comprend des définitions précises des différents domaines de la biotechnologie. La biotechnologie blanche englobe les applications dans les domaines de la pharmacie, des bioplastiques et des biocarburants ; la biotechnologie verte, les applications dans les domaines de l'agriculture et de la production de denrées alimentaires comme les processus de fermentation, la culture et la génétique ; la biotechnologie jaune, les applications dans le domaine environnemental comme la dépollution des sols. L'étude sera publiée prochainement dans la série *Connaissance de l'environnement* de l'OFEV.

<sup>5</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009. Cf. annexe A1, p. 59. *N'existe qu'en allemand. Résumé en français.*

<sup>6</sup> Il manque jusqu'à présent une définition statistique du segment économique des cleantech dans la statistique officielle de l'Office fédéral de la statistique.

<sup>7</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010.

<sup>8</sup> Arvanitis/ Ley/Wörter, 2010.

<sup>9</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.



deur comparable en termes d'employés (151 000), la valeur ajoutée générée de 14 milliards de francs, soit une contribution de 2,7 % au produit intérieur brut, elle, est nettement inférieure.

## 1.4 Chaîne de création de valeur dans le domaine des cleantech

Le Masterplan Cleantech en Suisse se fonde sur le concept de la chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché. La figure 1 représente la chaîne de création de valeur idéale et de ses différentes étapes : un nouveau savoir cleantech est créé par le biais de la recherche fondamentale (inventions), il est ensuite transformé en solutions techniquement et économiquement viables grâce à la recherche appliquée, puis est testé en laboratoire ou au moyen de prototypes. Les solutions sont ensuite développées selon des normes industrielles dans des installations pilotes ou de démonstration jusqu'à atteindre le degré de maturité pour être lancées sur le marché une fois l'autorisation délivrée conformément aux dispositions étatiques. Le produit ou le service est finalement commercialisé sur les marchés indigènes ou d'exportation. C'est uniquement dans des conditions idéales que ce processus est linéaire ; dans la réalité, le parcours est souvent long et sinueux en raison des problèmes qui surgissent, comme parfois le manque de capital nécessaire. Les innovations ne sont pas uniquement le fruit de la recherche, mais peuvent, notamment dans le cas des services, découler du marché ou de la clientèle.

Le fait qu'un tel processus de création de valeur soit performant est le résultat d'un ensemble de facteurs. Le nouveau savoir doit résulter soit de la **recherche**, soit d'autres sources de savoir et parvenir aux entreprises grâce au **transfert de savoir et de technologie**. Dans le domaine des cleantech, ce sont notamment les **régulations étatiques** qui contribuent au respect des normes techniques et à la protection de l'environnement. Pour les entreprises suisses, l'accès aux **marchés internationaux** est une étape à la fois difficile et nécessaire, car le marché intérieur est trop restreint. En outre, pouvoir compter sur des professionnels bien formés est la condition préalable à des produits et services de qualité. Cette main-d'œuvre qualifiée acquiert et développe les qualifications nécessaires grâce à la **formation professionnelle et à la formation continue**. Enfin, le **contexte des cleantech** doit être favorable, notamment les conditions économiques.

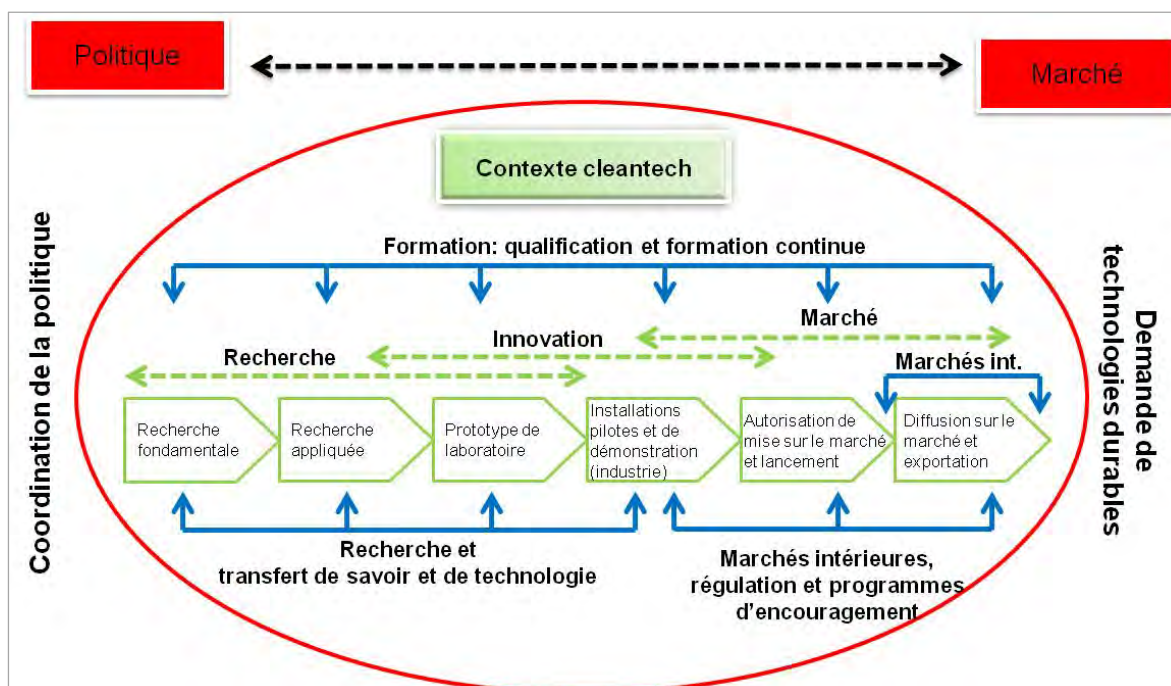


Figure 1 Chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché dans le contexte de la formation, de la réglementation étatique et des conditions politiques générales

---

Le *Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)* de Karlsruhe (D) a analysé la chaîne de création de valeur dans le domaine des cleantech en Suisse dans une étude<sup>10</sup> qui recouvre sept domaines partiels : énergies renouvelables, efficacité énergétique, stockage de l'électricité, matériaux renouvelables, efficacité des ressources et des matériaux (gestion des déchets et recyclage compris), technologies environnementales au sens strict (avec les domaines partiels eaux usées, technique environnementale de mesure, gestion de la qualité de l'air et lutte contre le bruit) et mobilité durable. Le but principal de l'étude était de repérer les éventuelles lacunes dans la genèse et l'exploitation des nouvelles connaissances. Des indicateurs de brevets et de commerce extérieur ont été utilisés à cet effet pour les divers domaines partiels cleantech.

Considérées comme un indice précoce de l'innovation, les demandes de brevets donnent un aperçu des activités novatrices qui ont lieu au début de la chaîne de création de valeur. Il faut toutefois savoir que les brevets ne rendent pas compte de toutes les innovations. Les nombreuses petites améliorations qui sont apportées n'apparaissent pas, par exemple, dans les statistiques sur les brevets, comme c'est le cas pour de nombreux services cleantech. Sans oublier que les innovations techniques ne sont pas toutes brevetées et que les pratiques en matière de demandes de brevets varient d'un pays à l'autre et d'une branche à l'autre.

Concernant l'autre bout de la chaîne de création de valeur, l'étude réalisée par l'ISI s'est intéressée au commerce mondial afin de mesurer le succès des technologies cleantech sur les marchés internationaux.

Les indicateurs de brevets et de commerce extérieur reflètent dès lors diverses étapes de la chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché. Les variations au niveau des résultats obtenus concernant les forces et les faiblesses des domaines partiels en fonction de l'indicateur révèlent les éventuelles lacunes dans la chaîne de création de valeur. Les deux chapitres suivants font état des résultats de cette étude.

#### **1.4.1 Base de savoir cleantech**

Les cleantech sont un atout pour la Suisse. C'est ce qui ressort du nombre de demandes de brevets, symbole du développement de la base de savoir en Suisse au moyen des inventions.

Entre 1991 et 2007, quelque 8000 brevets cleantech ont été déposés en Suisse, ce qui représente environ 15 % des brevets suisses dans leur ensemble. Selon les années, cette valeur oscille entre 13 % et 18 %. Durant cette période, le nombre de demandes de brevets cleantech a été multiplié par 2,5 (voir figure 2). Alors que jusqu'en 1998, la proportion des brevets cleantech était encore supérieure par rapport aux brevets suisses en général, elle a ensuite légèrement diminué et ce n'est que récemment que l'écart a pu être comblé.

---

<sup>10</sup> Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnken/Tercero/Zapp, 2010.

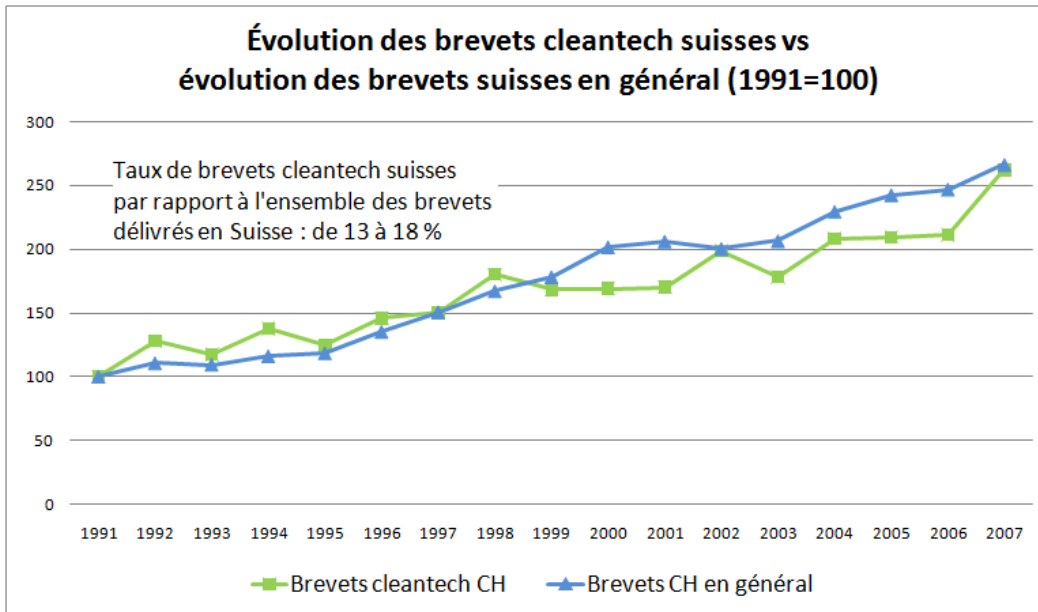


Figure 2 Evolution des brevets cleantech suisses et des brevets suisses en général entre 1991 et 2007  
Source Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Le taux de brevets suisses a légèrement diminué par rapport aux demandes de brevets déposées dans ce domaine dans le monde pendant la période considérée entre 1991 et 2007 : il est passé de près de 3 % à environ 2 % (voir figure 3). Alors que dans les années 1990, la proportion des demandes de brevets cleantech était encore supérieure à celle de l'ensemble des brevets déposés en Suisse, elle est inférieure depuis 2000. Le recul du nombre d'innovations cleantech suisses par rapport au total mondial est également dû à l'augmentation du nombre de demandes de brevets cleantech à l'échelle mondiale.

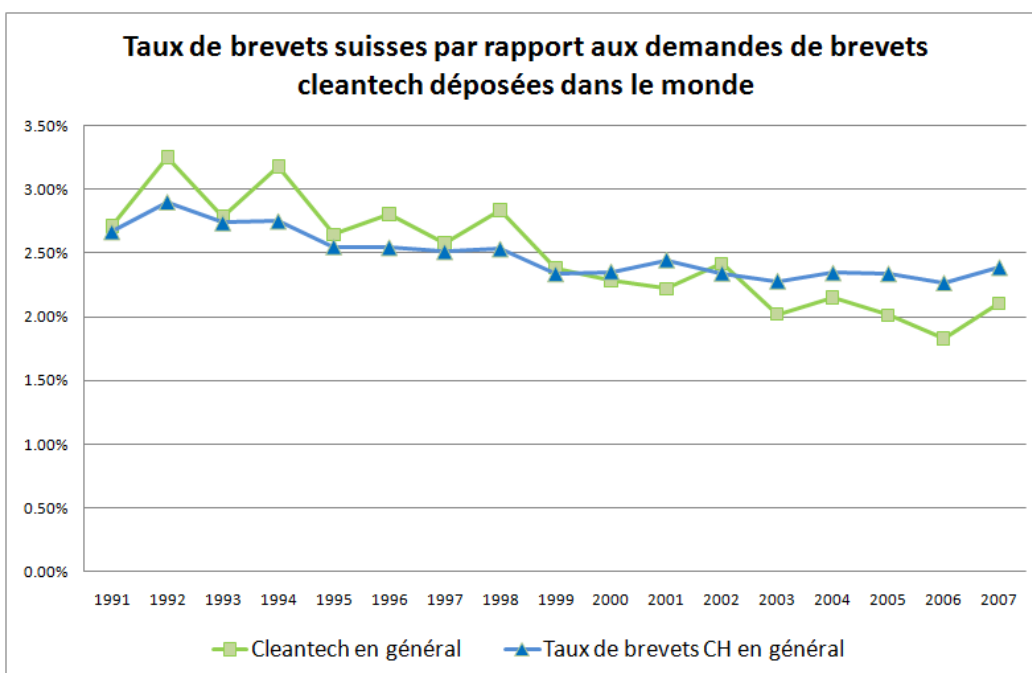


Figure 3 Taux de brevets suisses par rapport aux demandes de brevets déposées dans le monde entre 1991 et 2007  
Source Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

L'indice du taux relatif de demandes de brevets (TRDB) permet de se faire une idée de la spécialisation de la base de savoir. Il compare le taux de demandes de brevets du pays considéré pour chaque domaine partiel cleantech avec le taux de demandes de brevets du pays en question pour toutes les technologies. Si le premier est supérieur à la moyenne, le TRDB a une valeur positive. En d'autres termes, le nombre de brevets liés aux technologies cleantech déposés dans le pays considéré est très élevé, ce qui implique – par rapport aux autres technologies – que le pays dispose d'excellentes connaissances dans ce secteur.

Le domaine partiel cleantech concerné joue donc, à l'aune des activités mondiales, un rôle primordial dans le positionnement du pays. L'indice TRDB est ajusté en fonction de la taille de chaque pays et permet la comparabilité directe entre pays de diverses tailles. Lorsque la valeur équivaut à 0, la qualité de la base de savoir dans le domaine des cleantech est comparable à celle de la Suisse dans son ensemble ; les valeurs entre -20 et +20 ne sont pas considérées comme des écarts significatifs par rapport à la moyenne.

La figure 4 fait état de la spécialisation de la base de savoir cleantech suisse mesurée en fonction du TRDB. Il en ressort que :

- En Suisse, la base de savoir dans la majorité des domaines partiels cleantech est tout aussi bien établie que la base de savoir suisse dans son ensemble.
- Les forces de la base de savoir suisse et sa spécialisation résident dans le domaine des matériaux renouvelables ; elle a en revanche perdu son avance au niveau des énergies renouvelables.
- S'agissant de la mobilité durable et du stockage de l'électricité, la base de savoir est moins bien établie que la base de savoir suisse en général.
- Pour toutes les technologies considérées, la position de la Suisse s'est détériorée entre 2000 et 2007 par rapport à la période comprise entre 1991 et 1999.

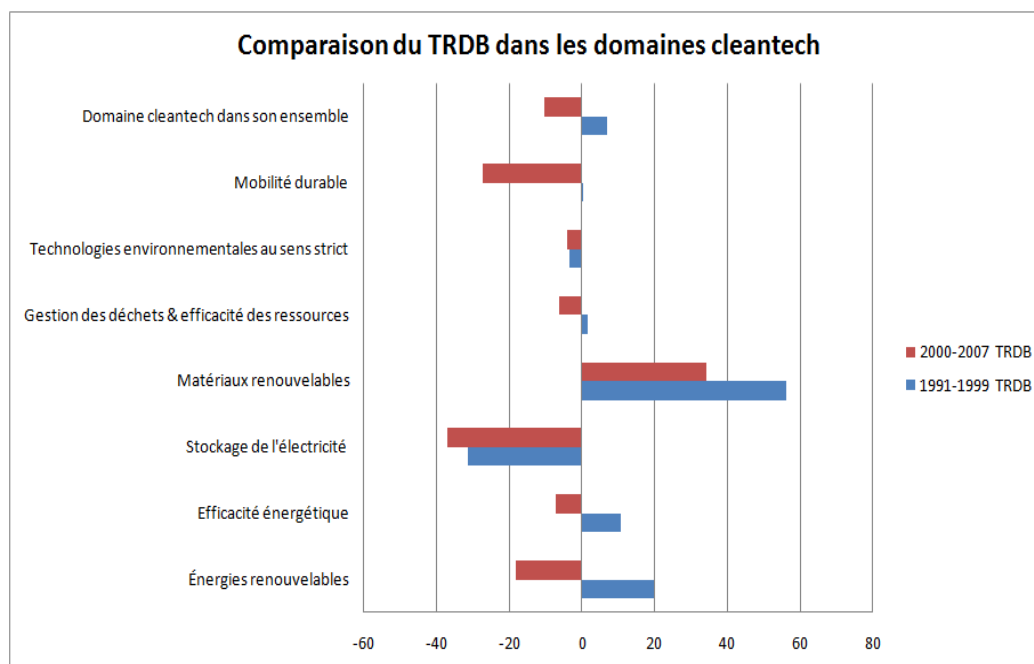


Figure 4 Comparaison du TRDB pour divers domaines partiels cleantech entre 1991 et 2007

Source *Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)*

Il ressort de l'analyse que la base de savoir cleantech suisse est demeurée intacte. Elle continue de croître et présente, dans certains domaines partiels cleantech, des résultats supérieurs à la moyenne par rapport à la base de savoir suisse dans son ensemble. En comparaison mondiale, la Suisse a cependant perdu du terrain.

## 1.4.2 Exportations cleantech

La statistique relative au commerce extérieur indique quelles parts reviennent à la Suisse au niveau des exportations dans le domaine des cleantech. L'évolution des exportations suisses dans ce domaine et celle de sa part au commerce mondial des cleantech permettent de mesurer le succès des produits helvétiques sur les marchés internationaux. Elle montre quelle position occupe la Suisse à l'autre bout de la chaîne de création de valeur (commercialisation).

Sur les 200 entreprises de technologies propres interrogées dans le cadre d'une enquête menée en 2009<sup>11</sup>, 38 % exportent leurs produits et services et 62 % ne travaillent qu'avec le marché intérieur. L'exportation joue donc un rôle capital pour ce segment économique puisque pour l'ensemble des entreprises helvétiques, la part des entreprises exportatrices ne s'élève qu'à 15 %<sup>12</sup>.

Entre 1996 et 2008, près de 15 % de l'ensemble des exportations suisses concernaient le domaine cleantech. Durant cette période, les exportations suisses dans le secteur des cleantech ont fortement augmenté (cf. figure 5), mais dans une moins large mesure que les exportations suisses en général.

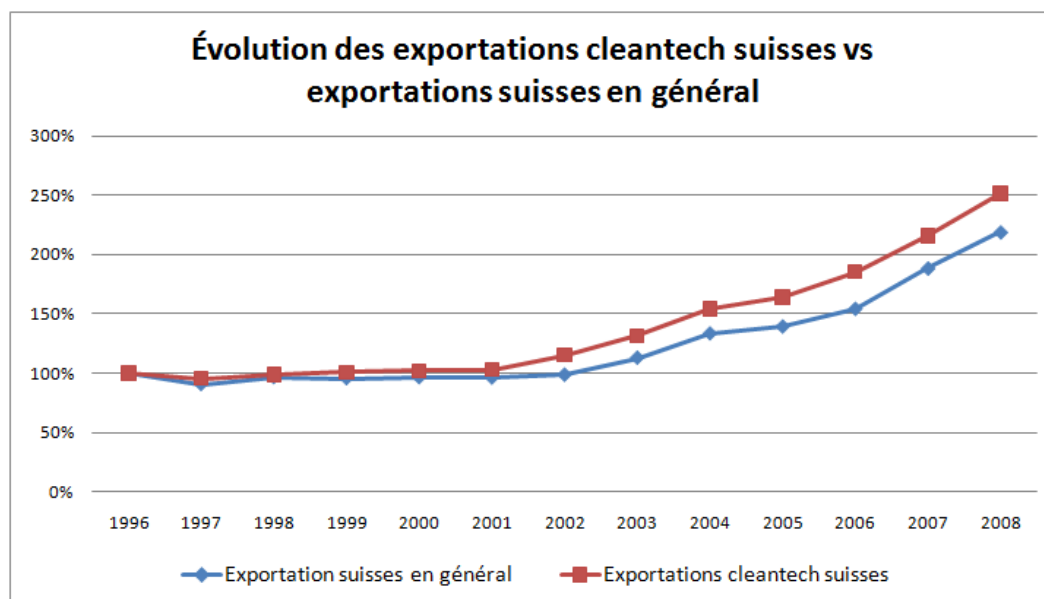


Figure 5 Evolution des exportations cleantech suisses et des exportations suisses en général entre 1996 et 2008  
Source Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Longtemps, le volume des biens cleantech suisses dans le commerce mondial était légèrement supérieur à celui de toutes les exportations suisses. Depuis le milieu des années 1990, cette avance n'a cependant pas cessé de décroître jusqu'à disparaître aujourd'hui (cf. figure 6).

<sup>11</sup> Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010.

<sup>12</sup> Credit Suisse Economic Research, 2009.

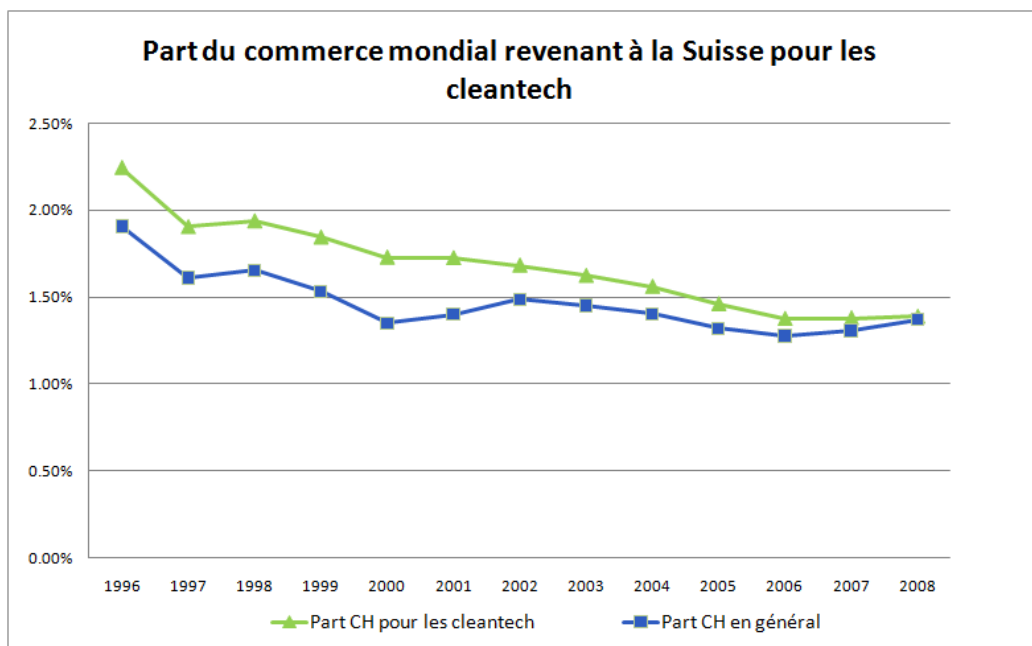


Figure 6 Part du commerce mondial revenant à la Suisse en général et dans le domaine cleantech entre 1996 et 2008

Source *Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)*

Au niveau du commerce extérieur, les forces dans les divers domaines partiels cleantech peuvent être représentées sur la base d'un indice de comparaison que l'on appelle l'avantage comparatif révélé (indice ACR)<sup>13</sup>. Ce dernier prend en considération les exportations et les importations et constitue dès lors un indice global de la position occupée dans le commerce mondial. Il indique dans quelle mesure l'excédent des exportations d'un pays dans le domaine partiel cleantech considéré s'écarte de l'excédent des exportations pour l'ensemble des biens. Les valeurs positives permettent de déduire des avantages comparés, autrement dit une forte compétitivité internationale du pays dans les domaines partiels cleantech considérés (les valeurs entre -20 et +20 ne sont pas considérées comme des écarts significatifs par rapport à la moyenne). L'indice ACR est ajusté en fonction de la taille de chaque pays et permet la comparabilité directe entre pays de diverses tailles.

La figure 7 indique les avantages comparatifs de la Suisse dans le commerce extérieur pour certains domaines partiels cleantech. Il en ressort que :

- L'excédent des exportations y est nettement plus élevé que pour l'ensemble des biens, à l'exception des matériaux renouvelables et de la mobilité durable.
- Dans les domaines du stockage de l'électricité, de la gestion des déchets et de l'efficacité des ressources, des technologies environnementales au sens strict et de l'efficacité énergétique, la Suisse enregistre des résultats très positifs au niveau du commerce extérieur.
- Entre la période comprise entre 1991 et 1999 et celle allant des années 2000 à 2007, la position de la Suisse au niveau du commerce extérieur s'est légèrement détériorée pour toutes les technologies prises en compte.

<sup>13</sup> L'indice ACR est une mesure permettant de déterminer les avantages comparatifs révélés d'un pays pour un produit ou pour une catégorie de produits qui sont considérés comme prouvés et donc révélés sur la base des données de commerce extérieur disponibles.

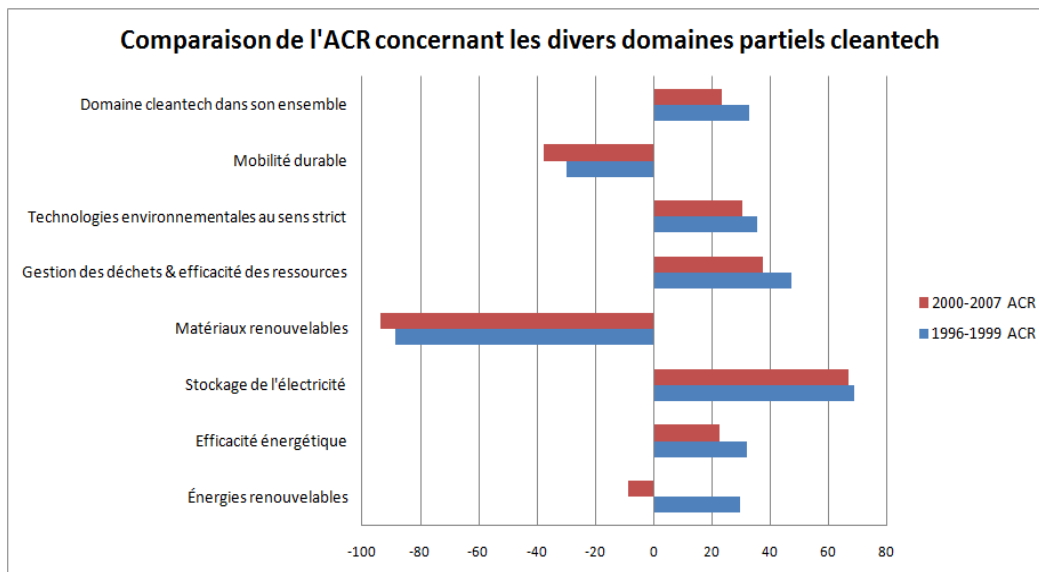


Figure 7 Comparaison de l'avantage comparatif révélé (ACR) de la Suisse par domaine partiel cleantech entre 1996 et 2007  
 Source Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

Malgré de bons résultats généraux au niveau du commerce extérieur pour les produits et services cleantech, la Suisse a perdu son avance.

La Suisse n'est pas seule à connaître cette évolution. D'autres pays accusent un fléchissement dans certains domaines partiels cleantech. L'Allemagne, par exemple, présente des valeurs ACR à la baisse pour les biens de protection du climat et le Danemark pour les biens de protection de l'environnement classiques selon une définition plutôt étroite<sup>14</sup>. Le Japon, pour sa part, affiche un TRDB en recul dans le domaine des énergies renouvelables et l'Allemagne dans le domaine de la gestion des déchets et du recyclage<sup>15</sup>. En Suisse, toutefois, le phénomène semble globalement toucher tous les domaines partiels cleantech, ce qui est d'autant plus étonnant qu'à l'échelle mondiale une forte croissance et un dynamisme caractérisent le secteur.

### 1.4.3 Potentiel de croissance élevé au niveau mondial

Les cleantech constituent d'ores et déjà un secteur important en plein essor. Considéré à l'aune des parts de marché mondial qu'il représente, le domaine des technologies propres supplante l'industrie pharmaceutique en affichant un total de 630 milliards d'euros en 2007. Le chiffre d'affaires réalisé grâce aux produits à forte efficacité énergétique était, en 2007, de 540 milliards d'euros, dont 91 milliards concernaient les énergies renouvelables. Selon une étude du WWF, les parts de marché des technologies propres devraient s'élever à quelque 1575 milliards d'euros d'ici 2020 et faire des cleantech l'un des plus grands secteurs industriels sur le plan mondial (selon les estimations, ces parts s'élèveraient à 754 milliards d'euros en 2010<sup>16</sup>).

<sup>14</sup> Legler/Krawczyk/Walz/Eichhammer/Frietsch, 2006.

<sup>15</sup> Walz/Ostertag/Fichter/Beucker/Doll/Eichhammer, 2008.

<sup>16</sup> Roland Berger Strategy Consultants, 2009.

Les parts de marché mondial pour le domaine des cleantech devraient s'élever à quelque 2215 milliards d'euros d'ici 2020, c'est-à-dire 5,5 % à 6 % du volume global des activités économiques au niveau mondial. Ce taux est actuellement estimé à 3,2 %. Selon le domaine partiel cleantech, les spécialistes prédisent une croissance mondiale de 3 % à 8 % d'ici 2020 (cf. figure 8). Le marché le plus dynamique est celui des énergies renouvelables et de l'efficacité des matériaux. Le volume de parts de marché mondial le plus significatif est sans conteste et de loin celui de l'efficacité énergétique.

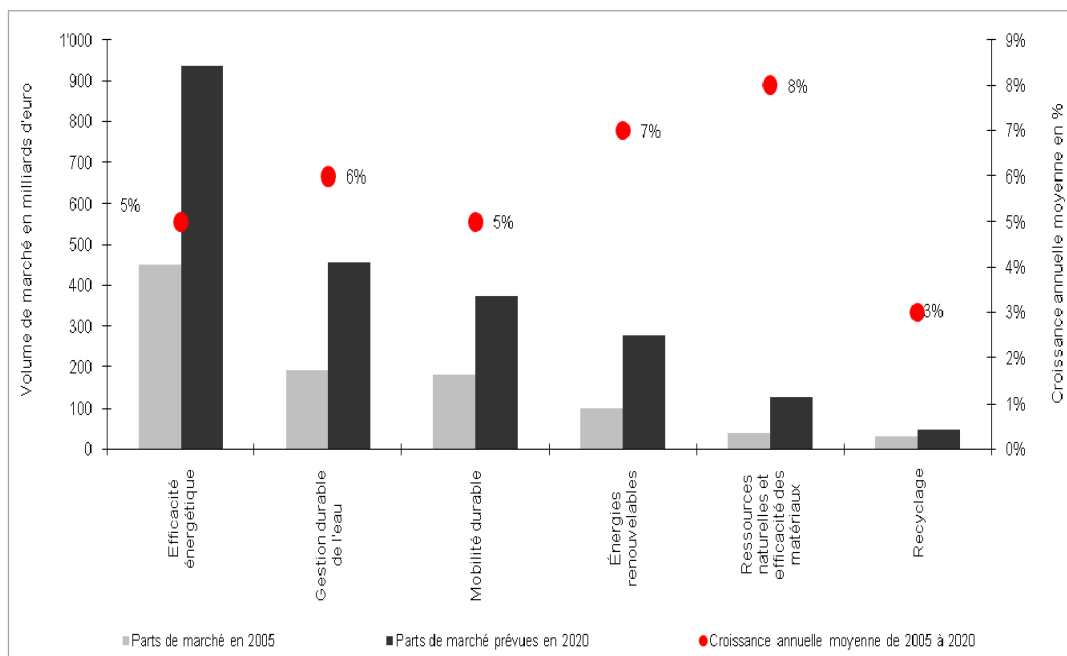


Figure 8 Parts de marché mondial en 2005 et 2020 et prévisions de croissance pour les domaines partiels cleantech  
 Source R. Berger Strategy Consultants, 2007. Basé sur l'évaluation d'études de marché et d'enquêtes auprès des entreprises (Etude EBP 2009)

Les entreprises cleantech suisses partagent, elles aussi, ces prévisions de croissance optimistes. Elles sont 85 %, parmi celles interrogées dans le cadre de l'étude Cleantech 2009<sup>17</sup>, à tabler sur une croissance de leurs propres ventes (produits et services) pour des applications cleantech.

Reste que la Suisse, en raison de sa structure économique et de ses salaires élevés, se trouve exclue des marchés de masse cleantech touchant, par exemple, à l'énergie solaire ou au stockage de l'énergie. Il lui manque en outre le savoir-faire dans certains domaines comme la construction de véhicules. Dans ces domaines, les entreprises suisses concernées sont donc toujours obligées d'opérer sur un marché de sous-traitants marqué par une grande agressivité concurrentielle. Par conséquent, les prévisions en matière de croissance internationale ne peuvent pas être directement transposées à la Suisse.

<sup>17</sup> Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.



#### 1.4.4 Compétences cleantech en Suisse

La figure 9 montre l'importance des compétences cleantech dans la répartition des brevets et des exportations.

Les chercheurs déposent des brevets principalement dans les domaines de l'efficacité énergétique<sup>18</sup>, de la gestion des déchets et de l'efficacité des ressources<sup>19</sup>, de la mobilité durable<sup>20</sup> et des technologies environnementales<sup>21</sup>.

La répartition sur les marchés diffère quelque peu : les exportations des entreprises suisses se concentrent dans les domaines de la gestion des déchets et de l'efficacité des ressources. Les autres domaines concernés sont les technologies environnementales, le stockage de l'électricité<sup>22</sup> et l'efficacité énergétique.

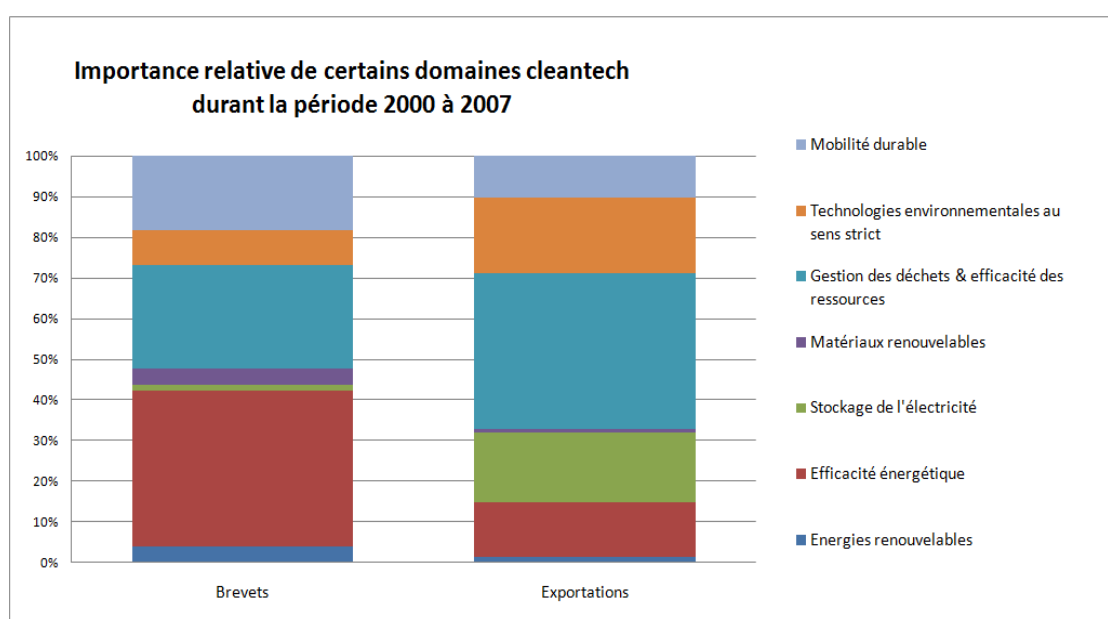


Figure 9 Importance relative de certains domaines partiels cleantech entre 2000 et 2007

Source *Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)*<sup>23</sup>

La figure 10 compare les atouts de spécialisation de la Suisse dans le domaine des cleantech au niveau de la création de savoir (indice TRDB) avec ceux dans le commerce extérieur (indice ACR). Dans son ensemble, la comparaison s'avère positive pour la Suisse.

<sup>18</sup> Procédés industriels à forte efficacité énergétique, processus et technologies transversales, technique des bâtiments et appareils.

<sup>19</sup> Economie des matériaux, longévité, recyclage, gestion des déchets.

<sup>20</sup> Technique de propulsion et construction de véhicules (transports par air, eau, route et rail), carburants alternatifs (biocarburants compris), infrastructure des transports.

<sup>21</sup> Traitement et canalisation des eaux usées, gestion de la qualité de l'air, lutte contre le bruit, technique de mesure environnementale.

<sup>22</sup> Stockage d'air comprimé, système de stockage de l'hydrogène, batteries redox-flow.

<sup>23</sup> Contrairement à la figure 8, la figure 9 ne comprend pas la gestion durable de l'eau. Cela s'explique par le fait que dans l'étude du Fraunhofer-Institut l'eau est traitée comme sous-groupe des technologies environnementales au sens strict et que le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine n'a pas été pris en considération.

Les forces de notre pays sont clairement établies dans le commerce extérieur (carré en haut à gauche). La base de savoir dans le domaine des cleantech est tout aussi bien établie que la base de savoir suisse en général (proche de la ligne zéro). A l'aune de ces indices, il n'existe pas de grandes lacunes entre la recherche et la commercialisation pour le domaine des cleantech. Des écarts notables se présentent uniquement dans les domaines partiels du stockage de l'électricité (atout du commerce extérieur) et des matériaux renouvelables (spécialisation de la base de savoir).

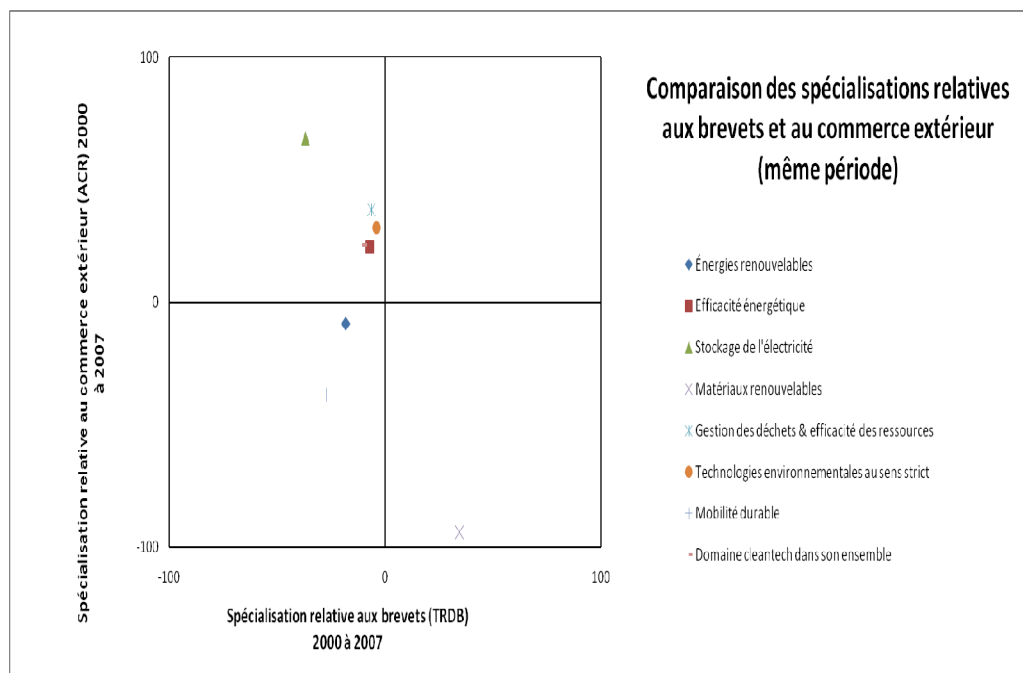


Figure 10 Comparaison de la spécialisation pour les brevets (indice TRDB) et pour le commerce extérieur (indice ACR) entre 2000 et 2007<sup>24</sup>

Source : Calculs du Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

## 1.5 Bilan

Les études empiriques ont montré que dans l'ensemble la Suisse possède de bons atouts dans le domaine des cleantech.

Si la base de savoir cleantech en Suisse continue de se développer, sa croissance reste pourtant en deçà de celle de la base de savoir suisse dans son ensemble.

La Suisse présente une spécialisation marquée de la base de savoir dans le domaine des matériaux et des énergies renouvelables pendant la période comprise entre 1991 et 1999.

Au cours de la dernière décennie, la Suisse a perdu de son importance dans le développement du savoir mondial cleantech. Sa part aux demandes mondiales de brevets cleantech a reculé pendant cette période. Même dans les domaines partiels cleantech pour lesquels elle présente des atouts de spécialisation dans la base de savoir, sa position s'est légèrement détériorée.

<sup>24</sup> Contrairement à la figure 8, la figure 10 ne comprend pas la gestion durable de l'eau. Cela s'explique par le fait que dans l'étude du Fraunhofer-Institut l'eau est traitée comme sous-groupe des technologies environnementales au sens strict et que le traitement de l'eau destinée à la consommation humaine n'a pas été pris en considération.

---

La Suisse bénéficie aujourd'hui encore d'une position forte dans le commerce extérieur. Ses exportations cleantech sont en hausse, mais de manière moins significative que pour l'ensemble de ses exportations ; la part du commerce mondial revenant à la Suisse dans le domaine des cleantech a reculé. Au niveau de la compétitivité internationale, mesurée à l'indice ACR, la Suisse possède des forces dans de nombreux domaines cleantech, qui affichent des excédents d'exportations. Elle accuse en revanche certaines faiblesses dans le domaine des matériaux renouvelables et de la mobilité durable. Par rapport à la concurrence mondiale, la Suisse a également perdu du terrain dans les exportations cleantech.

En résumé, la Suisse dispose de forces et d'atouts de spécialisation grâce auxquels elle peut prospérer, aussi bien au début de la chaîne de création de valeur (recherche-innovation-marché) qu'à l'autre bout de cette chaîne (commercialisation).

La Suisse a su bien se positionner dans le domaine des cleantech, tant au niveau de la base de savoir que du commerce extérieur. Pourtant, au cours de la dernière décennie, notre pays a perdu du terrain sur le plan international dans le domaine des cleantech. Cette tendance contraste nettement avec la forte croissance et le dynamisme qui caractérisent ce secteur au niveau mondial et souligne la nécessité d'agir.

Depuis le premier sommet mondial de Rio de Janeiro en 1992, les Etats membres des Nations Unies travaillent au développement d'une action concertée à l'échelle mondiale pour lutter contre l'avancée du changement climatique, ce à quoi les mesures d'encouragement des cleantech contribuent de manière substantielle. Lors de la Conférence des Nations Unies sur le climat qui s'est tenue à Copenhague en décembre 2009, les Parties ont pris note de l'accord politique de Copenhague. Dans ce document, les Etats soulignent leur volonté de limiter le réchauffement climatique mondial à deux degrés au maximum. Toutefois, ils n'ont pas pu se mettre d'accord sur l'objectif nécessaire pour y arriver, à savoir une diminution de moitié au moins des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050. Les pays riches s'engagent à mettre, jusqu'en 2012, un fonds d'aide de 30 milliards de dollars US à la disposition des pays émergents au titre d'aide à la protection du climat. D'ici à 2020, cette somme devrait atteindre 100 milliards de dollars par an. Il a en outre été décidé de créer un fonds vert pour le climat. L'Accord de Copenhague se solde par une obligation unilatérale et non par une convention juridiquement contraignante. En 2007, la communauté internationale avait convenu à Bali d'un plan d'action ayant pour but, d'une part, de définir fin 2009 à Copenhague la deuxième période d'engagement du Protocole de Kyoto et, d'autre part, d'obtenir un accord qui soit également contraignant pour les Etats-Unis et les pays émergents.

La vision 2050 du World Business Council for Sustainable Development<sup>25</sup>, une organisation mondiale de 200 entreprises cleantech, montre clairement que le *business as usual* (cours habituel des choses) ne saurait être une stratégie valable. La consommation des ressources se verrait sinon multipliée, en 2050, par 2,3 par rapport à ce que la planète Terre peut nous fournir. Il est urgent d'agir. Nous devons nous engager en faveur de modes de production et de consommation et d'habitudes de vie durables en définissant des axes prioritaires. Pour évoluer vers la durabilité, nous devons commencer par économiser les ressources. La vision 2050 décrit le chemin à suivre pour y parvenir. Le savoir, les technologies, les compétences et les ressources financières sont disponibles dans le monde entier. Mais le temps presse aussi bien pour une action globale que pour des mesures nationales visant à nous mener sur le chemin de la durabilité.

---

<sup>25</sup> World Business Council for Sustainable Development, 2010.



---

## 2 Vision et objectifs pour les cleantech en Suisse

Le Masterplan Cleantech en Suisse propose à tous les acteurs économiques, scientifiques et politiques un cadre de référence pour qu'ils orientent leurs actions dans une direction commune. Une entente mutuelle, tout comme une harmonisation sur la direction à suivre et un cadre de référence s'avèrent indispensables. En effet, ni la politique, ni la science, ni l'économie isolément sont en mesure de maîtriser les défis de taille qui sont posés sur un plan global. Pour y faire face, une action conjointe et orientée sur le long terme est indispensable.

Le Masterplan sert de ligne directrice. Toutes les personnes impliquées sont invitées à partager la vision qui y est définie et à interpréter et adapter leurs propres buts en fonction de la vision et des objectifs du Masterplan ; elles conservent cependant toute liberté d'action et de décision dans le cadre de leurs propres tâches et responsabilités.

### 2.1 Vision pour les cleantech en Suisse

**La Suisse réduit sa consommation de ressources à un niveau supportable pour la nature (empreinte écologique 1). En tant que pôle économique et novateur, elle rejoint le peloton de tête dans le domaine des cleantech et donne ainsi des impulsions dans le monde entier en matière d'efficacité et d'économie des ressources.**

Des raisons évidentes imposent que l'Etat, la science et l'économie s'engagent davantage en faveur de la mise en œuvre de cette vision :

- L'économie actuelle n'est pas durable. Ce que l'on appelle l'empreinte écologique<sup>26</sup>, que nous laissons à cause de notre utilisation des ressources naturelles dans le cadre de la production et de la consommation, est trop élevée. Si nous ne voulons pas dilapider notre capital naturel, cet état de fait doit être corrigé au plus vite dans l'intérêt de l'environnement et de l'économie.
- L'objectif premier doit être d'accroître la prospérité de la société tout en réduisant la consommation de ressources naturelles. Il importe d'améliorer significativement l'efficacité des ressources.
- Dans le domaine des cleantech, les tendances en Suisse contrastent nettement avec la forte croissance et le dynamisme pronostiqués sur le plan international pour l'économie cleantech. Sur le long terme, il est de l'intérêt du pôle économique suisse de participer à ce marché.
- Au début de la chaîne de création de valeur (recherche - innovation - marché) et plus encore à l'autre bout de cette chaîne (commercialisation), la Suisse dispose clairement de forces et d'atouts de spécialisation. C'est sur ces forces que la Suisse doit continuer de fonder son action.

Cette vision fait des cleantech un pilier stratégique de la politique environnementale et énergétique et assure à la Suisse une position stratégique pour ses succès futurs. Les cleantech doivent devenir un nouveau symbole de qualité du pôle économique helvétique.

Dans le domaine de la politique énergétique, environnementale et climatique, deux visions clairement définies doivent être atteintes.

La vision de la **société à 2000 watts** prévoit une diminution continue des besoins en énergie jusqu'à 2000 watts d'ici 2100. D'ici 2050, la part des énergies fossiles peut diminuer de moitié, passant de 3000 watts par personne aujourd'hui à 1500 watts. Cet horizon de temps assez lointain tient

---

<sup>26</sup> L'empreinte écologique est une méthode scientifique qui saisit les domaines et les endroits où l'homme exerce une pression sur l'environnement ainsi que l'ampleur de cette pression. La méthode convertit l'intensité des utilisations et des charges exercées sur la nature, telles que la culture des champs, la consommation d'énergie et de bois, en équivalents de superficie qui seraient nécessaires pour produire ces ressources par des moyens renouvelables.

---

compte du fait que cette mutation nécessite une adaptation rigoureuse de l'infrastructure et un mode de vie intelligent.

La vision de la **société à 1 tonne de CO<sub>2</sub>** prévoit d'ici la fin du siècle de ramener la production maximale de CO<sub>2</sub> par personne et par année à 1 tonne. Cette limite correspond à une consommation de 500 watts d'énergies fossiles. En 2005, la moyenne globale des émissions par personne était d'environ 4,3 tonnes de CO<sub>2</sub>. Au niveau des chiffres relatifs aux émissions de gaz à effet de serre, les divers pays présentent des différences notables, ceux des pays industrialisés sont nettement plus élevés, alors que les valeurs des pays en développement sont significativement inférieures.

Pour réaliser ces visions, il faut emprunter le chemin des **innovations**. Figurant dans le peloton de tête des nations novatrices, la Suisse bénéficie de conditions très favorables, c'est ce que confirment de nombreuses études comparatives comme l'*Innovation Union Scoreboard*<sup>27</sup> ou le *Global Innovation Index*<sup>28</sup>. Sur les marchés européens et internationaux, la Suisse souhaite reconquérir sa place de leader de système et de marché dans certains domaines partiels cleantech.

## 2.2 Objectifs

Comme le montre l'analyse de la chaîne de création de valeur pour le domaine des cleantech, en Suisse la dynamique de développement est restée en deçà de la forte croissance et du dynamisme pronostiqués sur le plan international pour l'économie cleantech.

Afin que la Suisse puisse participer à la croissance des marchés cleantech, elle doit entamer un retournement de tendance afin de reconquérir ses positions d'antan et consolider de nouveaux domaines partiels cleantech.

L'analyse montre notamment qu'il s'agit d'atteindre une meilleure performance de la chaîne de création de valeur et de meilleurs résultats dans l'innovation. On ne vise pas des optimisations ponctuelles et isolées, mais une politique qui embrasse le système dans son ensemble. Il importe à cet effet de donner des impulsions qui reposent sur les bases existantes saines dans le but de renforcer la croissance et de générer une dynamique durable dans le domaine des cleantech.

### **Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech**

**A l'horizon 2020, la base de savoir cleantech suisse est consolidée dans la recherche et dans certains domaines partiels ou compétences cleantech et se hisse au rang de leader.**

L'objectif est que la croissance de la base de savoir cleantech gagne en dynamisme afin de se situer au-dessus de la moyenne suisse (indice : demandes de brevets suisses pour les cleantech).

Dans certains domaines de savoir, pour lesquels il est moins adéquat d'utiliser des demandes de brevets comme indice, p. ex. les services cleantech, d'autres critères de mesure judicieux sont recherchés et appliqués de manière analogue.

Des mesures appropriées doivent être prises à cet effet, notamment dans les champs d'action recherche, transfert de savoir et de technologie ainsi que qualification, formation et formation continue et être mises en œuvre par la Confédération, les cantons et les hautes écoles.

---

<sup>27</sup> Commission européenne, 2010.

<sup>28</sup> INSEAD, 2009.

---

**Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie**

**A l'horizon 2020, la recherche, le transfert de savoir et de technologie ainsi que la formation bénéficient de conditions générales nettement optimisées favorisant un haut niveau d'innovation dans le domaine des cleantech, de sorte que les entreprises suisses peuvent utiliser efficacement le savoir des hautes écoles pour leurs innovations liées aux cleantech.**

L'objectif est que le nombre de demandes de brevets cleantech suisses déposées augmente à nouveau par rapport au nombre de demandes déposées dans ce domaine à l'échelle mondiale et qu'il se situe au-dessus de la moyenne dans des domaines cleantech déterminés.

Des mesures appropriées sont prises à cet effet en vue d'élargir la base de savoir dans le domaine des cleantech et d'en optimiser la qualité, notamment dans les champs d'action recherche, transfert de savoir et de technologie, contexte des innovations liées aux cleantech ainsi que qualification, formation et formation continue. Outre les mesures prises par la Confédération, ce sont avant tout les instances cantonales et les hautes écoles qui sont appelées à se mobiliser.

**Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech**

**A l'horizon 2020, les technologies respectueuses des ressources pour les processus et les produits dans le domaine de l'environnement et de l'énergie sont développées, demandées et utilisées de manière accrue.**

Des mesures appropriées sont prises à cet effet, notamment dans les champs d'action régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché, marchés internationaux ainsi que qualification, formation et formation continue. Outre les mesures prises par la Confédération, ce sont avant tout les instances cantonales et l'économie qui sont appelées à se mobiliser.

**Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse**

**A l'horizon 2020, la Suisse est perçue comme un lieu de production et d'exportation leader au niveau international dans le domaine des produits et services cleantech. La qualité suisse et le « typiquement suisse » (*swissness*) vont aussi de pair avec les cleantech.**

Economie verte, exempt de CO<sub>2</sub>, neutre en CO<sub>2</sub>, respectueux de l'environnement sont autant de labels d'avenir. Ce critère de qualité associe les forces traditionnelles du « Made in Switzerland » (spécialisation, précision, qualité) et du « typiquement suisse » (*swissness*) avec les innovations dans des technologies et des services durables et efficaces au niveau des ressources. La Suisse établit ainsi des critères applicables en Europe et dans le monde. En outre, cette orientation est en phase avec l'image d'une Suisse à la fois moderne et protégeant dans une très large mesure notamment sa nature, ses Alpes, ses lacs et avec la publicité portant sur le tourisme, l'agriculture et les transports publics. Avec ses forces et sa capacité de prestations, la Suisse participe à des initiatives et à des efforts internationaux présents et futurs. Notre pays doit, dans la mesure de ses possibilités, donner des impulsions et être un modèle pour d'autres pays grâce à ses bonnes pratiques.

Le but visé est de freiner l'érosion de la place occupée par la Suisse dans le commerce mondial des cleantech, voire même d'opérer un renversement de tendances dans certains domaines cleantech déterminés.

---

La plate-forme d'exportation Cleantech Switzerland, tout comme les services de la Confédération et des cantons responsables pour la promotion de la place économique, figure parmi les mesures centrales.

## 2.3 Rôle du Masterplan

Le **Masterplan Cleantech en Suisse 2010** est un premier élément pour atteindre ces objectifs. Il analyse les forces et les faiblesses des pôles suisses de la science, de la formation et de l'économie dans le secteur des cleantech et met en évidence des domaines d'action en vue d'accélérer et de coordonner la réalisation des objectifs. Le Masterplan est un instrument dont le but est de favoriser la pensée et l'action systémiques, les solutions interdisciplinaires et la collaboration interinstitutionnelle.

Le Masterplan fait partie d'un **processus d'apprentissage** qui observe et évalue périodiquement la mise en œuvre des mesures de la Confédération et les recommandations aux autres acteurs impliqués sur le plan cantonal, scientifique et économique.

Réédité à un rythme quadriennal (2014, 2018), il rendra compte des progrès enregistrés, des éventuels problèmes et des recommandations pour la suite ; tous ces points seront débattus avec les milieux impliqués.

Pour ce faire, les points communs et les interfaces avec des stratégies supérieures du Conseil fédéral actuellement en cours seront pris en compte, de même que les stratégies politiques spécifiques (p. ex. politique climatique, environnementale, énergétique ou de croissance).

## 2.4 Stratégies nationales et internationales de durabilité

Le Conseil fédéral a défini en 1997 déjà ses objectifs pour le développement durable et, à l'occasion des révisions de 2002 et 2008, il a formulé une stratégie globale ; une ultérieure révision est prévue pour 2012. Les divers domaines politiques sont tenus de formuler leurs stratégies en accord avec les principes de durabilité. C'est ce qu'ambitionnent les objectifs des politiques climatique, environnementale, énergétique et de croissance ainsi que la politique de formation, de recherche et d'innovation. Dans leurs stratégies et objectifs spécifiques, les diverses politiques se réfèrent à la stratégie pour le développement durable élaborée par le Conseil fédéral et prennent en considération ses impacts.

En tant qu'initiative interdépartementale, le Masterplan Cleantech en Suisse s'inscrit dans le cadre plus large de la stratégie pour le développement durable élaborée par le Conseil fédéral et se concentre sur les technologies propres comme levier pour favoriser les objectifs centraux de la stratégie de durabilité : responsabilité écologique, capacité économique et solidarité sociale.

La vision et les objectifs du Masterplan Cleantech en Suisse se rattachent à des initiatives internationales d'envergure. Nombre de pays et d'organisations internationales s'engagent en faveur de développements et de réformes briguant une économie écologique et durable. Aussi, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) a lancé l'initiative « *Green Economy* ». La prochaine conférence des ministres de l'environnement intitulée « Un environnement pour l'Europe » (Astana, 2011) dans le cadre de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE) sera consacrée au thème « Une économie plus verte ». Début 2009 déjà, l'OCDE s'est attelée à l'élaboration d'une stratégie pour la croissance verte qui devrait être approuvée en 2011 par les ministres des finances et de l'économie des Etats membres de l'OCDE.



---

Au terme d'une large consultation publique en mars 2010, la Commission de l'UE a présenté la nouvelle stratégie économique pour l'aménagement de la politique de l'UE jusqu'en 2020 baptisée « Europe 2020 » : une stratégie pour une croissance intelligente, durable et inclusive<sup>29</sup>. L'une de ses trois priorités est une croissance durable en vue de promouvoir une économie écologique et compétitive qui préserve les ressources. L'UE propose à cet effet une réglementation et des mesures d'encouragement ciblées. De plus, le plan d'action de l'UE encourage le développement de méthodes de production et d'habitudes de consommation durables.

Dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, le « *Strategic Energy Technology Plan* » (*SET-Plan*) de l'UE, auquel la Suisse peut également participer, a organisé des activités communes entre les pays membres de l'UE, la Commission européenne, les pays associés et les institutions scientifiques. Dans ce contexte, des initiatives correspondantes ont déjà été lancées<sup>30</sup>.

---

<sup>29</sup> COM (2009) 2020 final.

<sup>30</sup> COM (2009) 519 final.



---

### 3 Champs d'action principaux

L'atteinte des objectifs définis dans le Masterplan Cleantech en Suisse nécessite une action planifiée, coordonnée et placée sous le signe de la durabilité. Le Masterplan Cleantech en Suisse est né de la volonté d'améliorer et d'optimiser la chaîne de création de valeur recherche - innovation - marché (cf. figure 1). Chaque maillon de cette chaîne de création de valeur reflète autant d'hommes et d'actions.

L'analyse de la situation, de la vision et des objectifs dans le domaine des cleantech en Suisse a permis de définir des champs d'action principaux auxquels la politique, la science et l'économie sont activement associées en vue de l'atteinte des objectifs du Masterplan.

La présentation de chaque champ d'action comporte tout d'abord une présentation de la situation actuelle, ensuite une analyse SWOT (**Strengths** = Forces, **Weaknesses** = Faiblesses, **Opportunities** = Opportunités et **Threats** = menaces) de la situation actuelle en Suisse. Puis, sur la base de cette analyse, le Masterplan émet des recommandations à l'intention de la Confédération, des cantons et du secteur privé pour que chaque acteur prenne des mesures à son niveau, en tenant compte des compétences respectives des uns et des autres.

Les champs d'action principaux sont les suivants :

- **Recherche et transfert de savoir et de technologie** : consolider la base de savoir sur les cleantech en Suisse par l'encouragement de la recherche et l'amélioration du transfert de savoir et de technologie (TST) entre les entreprises et les hautes écoles.
- **Régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché** : créer des incitations à l'innovation et éliminer les entraves à l'innovation par des régulations étatiques dans le domaine de la politique environnementale et énergétique et par des instruments visant à réguler l'économie de marché.
- **Marchés internationaux** : améliorer la compétitivité du secteur économique suisse des cleantech au sein de la concurrence internationale par l'encouragement des exportations et par la promotion du pôle économique suisse.
- **Contexte des innovations cleantech** : mettre en place des conditions générales économiques favorables aux innovations et perfectionner les conditions existantes.
- **Qualification : formation et formation continue** : renforcer la compétitivité technologique par la formation et la formation continue de la main-d'œuvre qualifiée à tous les niveaux de formation, ainsi que du personnel R&D des entreprises et des institutions de recherche.

En mettant en place une procédure consolidée et en la coordonnant de façon optimale, le secteur public contribue à améliorer les conditions générales propices aux innovations dans le domaine des cleantech en Suisse.

## 3.1 Recherche et transfert de savoir et de technologie

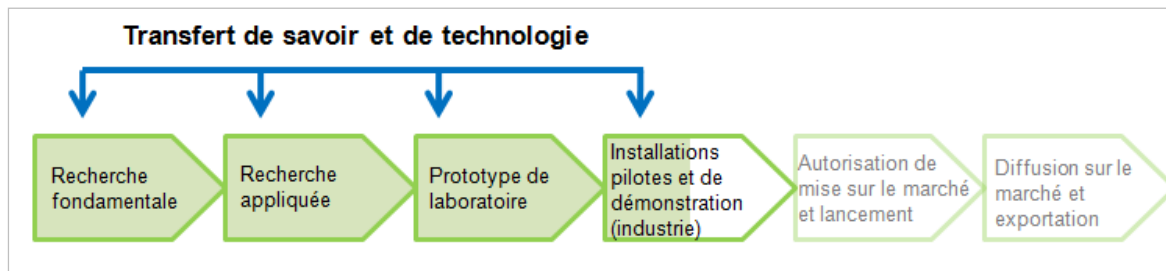


Figure 11 Positionnement de l'encouragement de la recherche et du transfert de savoir et de technologie dans la chaîne de création de valeur recherche - innovation - marché

### 3.1.1 Situation actuelle

#### Hautes écoles

La recherche publique dans le domaine des cleantech en Suisse se caractérise par une densité et une qualité élevées. La présentation et le développement de la base de savoir cleantech (cf. 1.4.1) montre que la Suisse occupe une très bonne position sur le plan des inventions (brevets) et donc aussi sur celui de la recherche.

L'éventail de la recherche cleantech est très vaste. De ce fait, les hautes écoles apportent une aide précieuse aux entreprises qui peuvent ainsi élargir leurs activités à l'ensemble de la chaîne de création de valeur dans leur marché respectif : technique et installations de production, produits, techniques de mesure et services. La Suisse fait même partie des leaders mondiaux dans certains domaines de recherche comme le photovoltaïque.

L'EPF de Zurich a fait de l'énergie et du changement climatique (recherche énergétique, climatique et environnementale) un sujet stratégique<sup>31</sup>. En associant la recherche fondamentale orientée vers les connaissances et la recherche orientée vers la résolution des problèmes, elle peut apporter une aide ciblée et précieuse à l'économie, à la politique et à la société. L'objectif en matière de climat et d'énergie est de devenir une société à 1 tonne de CO<sub>2</sub>, à savoir qu'à l'horizon 2100, chaque citoyen de cette terre ne produise en moyenne pas plus de 1 tonne de dioxyde de carbone. Le caractère multidisciplinaire de cette priorité stratégique se reconnaît au fait qu'elle réunit des participants de 5 départements et de 15 centres de compétences, instituts et groupes de recherche.

Avec la Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (ENAC), la Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI) ainsi que la Faculté des sciences de base (SB)<sup>32</sup>, l'EPF de Lausanne dispose lui aussi d'un pôle de sciences environnementales. Dans les nombreux laboratoires de recherche, des chercheurs et leurs équipes travaillent sur des recherches de pointe dans les domaines de l'architecture, l'ingénierie civile, l'ingénierie de l'environnement et la ville et le territoire.

<sup>31</sup> [www.ethz.ch/themen/energy\\_and\\_climate\\_change](http://www.ethz.ch/themen/energy_and_climate_change).

<sup>32</sup> [sti.epfl.ch](http://sti.epfl.ch) ; [sb.epfl.ch](http://sb.epfl.ch) ; [enac.epfl.ch](http://enac.epfl.ch).

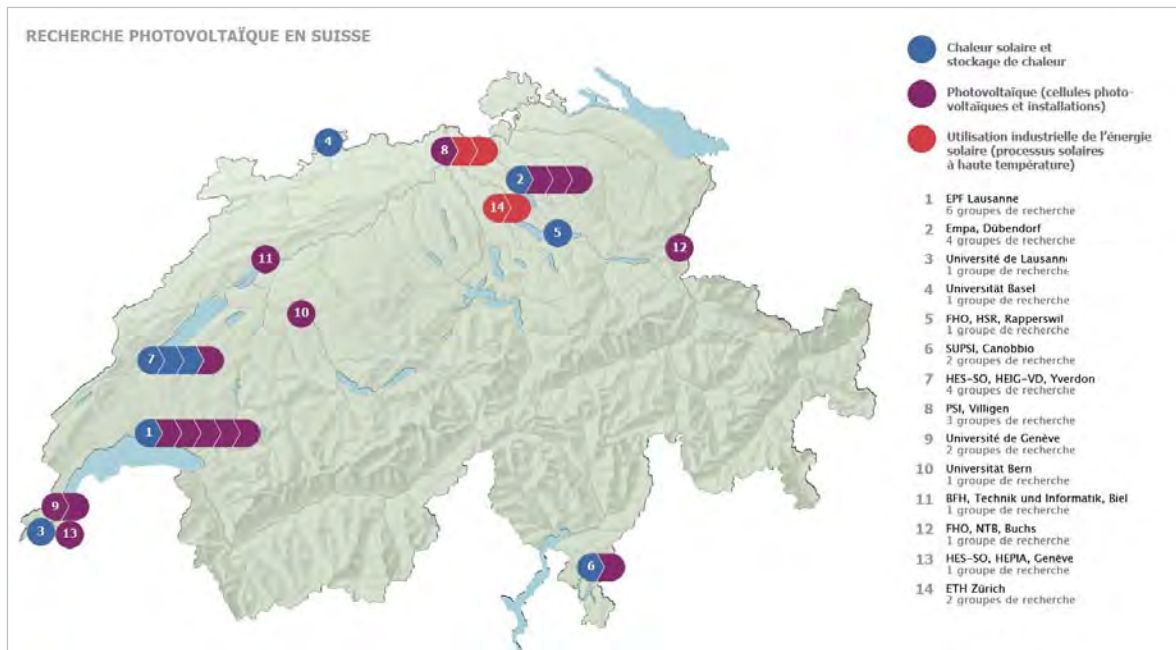


Figure 12 Instituts ou groupes de recherche des hautes écoles et des hautes écoles spécialisées suisses qui entreprennent des recherches relatives à l'utilisation de l'énergie solaire à l'aide de différentes technologies. On ne dispose malheureusement pas d'indications sur la recherche cleantech effectuée dans les universités cantonales (carte : OFFT / source : OFEN)

Les activités de recherche des hautes écoles spécialisées couvrent également de nombreux aspects des cleantech. Les sept HES de droit public disposent d'unités de recherche significatives qui œuvrent dans le secteur des cleantech. Par conséquent, les petites et les moyennes entreprises (PME) de toutes les régions de Suisse se trouvent à proximité immédiate des connaissances et des développements les plus récents dans les domaines les plus divers des cleantech, comme des techniques du bâtiment efficaces sur le plan énergétique, des procédés de construction durable, la production d'énergies renouvelables à partir du soleil, du vent, de l'eau, du bois ou d'autres sources alternatives, des techniques efficaces sur le plan énergétique et produisant peu de gaz d'échappement en ce qui concerne les machines et les véhicules, la gestion des déchets ou encore l'utilisation durable des sols. La qualité et le volume de la recherche sont remarquables dans toutes les HES.

Les HES disposant d'un département d'architecture se sont fait un nom grâce à leurs travaux dans le développement de techniques du bâtiment performantes sur le plan énergétique ainsi que dans le développement durable et la planification de l'environnement construit. L'une des véritables forces de presque toutes les HES est la recherche dans le domaine des énergies renouvelables, notamment de l'énergie solaire.

La recherche dans le domaine du photovoltaïque constitue l'exemple d'une branche particulièrement forte de la recherche suisse.

### **La recherche photovoltaïque – un domaine d'excellence pour la Suisse**

La recherche photovoltaïque en Suisse liée au domaine des cellules solaires se concentre principalement sur la technologie des couches minces. Depuis la fin des années 1980, le laboratoire *Photovoltaics and Thin Film Electronics Laboratory* de l'EPF de Lausanne (anciennement Institut de microtechnique [IMT] de l'Université de Neuchâtel) effectue, en partie en collaboration avec la HES-SO du Locle (école d'ingénieurs), des travaux de recherche et développement couronnés de succès dans le domaine des cellules solaires en silicium amorphes et micromorphes développées en Suisse. Ces technologies ont été appliquées industriellement avec succès par deux entreprises suisses : Oerlikon Solar qui construit des installations de production de modules photovoltaïques en couches minces et la jeune entreprise VHF-Technologies qui développe, produit et commercialise des cellules photovoltaïques en silicium couches minces flexibles.

Le centre de compétences des cellules solaires à couches minces fabriquées sur la base de semi-conducteurs composites du groupe II-VI (CIGS et CdTe) est le laboratoire des couches minces et du photovoltaïque de l'Empa à Dübendorf (anciennement Unité de physique des couches minces de l'EPFZ). L'accent est mis en particulier sur les cellules solaires à couches minces flexibles. L'entreprise *spin-off* Flisom AG commercialise la technologie CIGS.

#### **Cellules solaires à pigment photosensible**

Les cellules solaires à pigment photosensible sont également un développement suisse représentant l'aboutissement des recherches menées de longue date à l'ISIC (Institut des Sciences et Ingénierie Chimiques) de l'EPFL. Le professeur Michael Grätzel a inventé les cellules solaires à pigment photosensible au début des années 1990. Il a reçu de nombreux prix internationaux, notamment le plus prestigieux au monde, le Millennium Technology Prize 2010 de la Technology Academy Finland. De nouveaux pigments photosensibles associés à un électrolyte sont les points forts de cette nouvelle technologie. Pour sa part, l'Empa effectue des travaux dans le domaine des cellules solaires organiques.

Le centre de compétences suisse des modules solaires est l'ISAAC (Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito) de la SUPSI à Lugano. Il se concentre sur les mesures détaillées des performances et de l'énergie des produits commerciaux. Le laboratoire de photovoltaïque de la Berner Fachhochschule HTI de Burgdorf se charge d'une tâche similaire dans le domaine des onduleurs et des installations. Ces activités apportent une contribution essentielle à l'assurance de la qualité des produits, à leur fiabilité et au rendement énergétique des installations photovoltaïques.

L'intégration dans les bâtiments fait l'objet de travaux de recherche menés à l'ISAAC de la SUPSI ainsi qu'au LESO (Laboratoire d'énergie solaire de l'EPFL) qui possède des compétences traditionnelles dans ce domaine. Grâce à l'orientation très ciblée depuis de nombreuses années du programme photovoltaïque suisse, on a pu développer une multitude de solutions dans le domaine des installations intégrées dans les bâtiments dont certaines remportent du succès sur les marchés internationaux.

Malgré les bonnes prestations de la recherche suisse dans les hautes écoles, leur diversité (structure décentralisée) rend difficile une vue d'ensemble et empêche les entreprises d'y accéder<sup>33</sup>.

Les hautes écoles spécialisées (HES) rencontrent en outre des difficultés à instaurer une systématique de leur savoir et à l'intégrer dans l'organisation en raison de leur situation particulière (orientation vers la pratique, articulation régionale comportant une multitude de sites, organes responsables mixtes et financement fédéral et cantonal). Dans les instituts de recherche de petite taille, le savoir est étroitement lié aux individus. Un changement de personnel s'accompagne souvent d'une modification des thèmes prioritaires. Faute de ressources suffisantes, les HES ne parviennent pas à détacher le savoir des personnes pour le rattacher aux institutions. La constitution de groupes au sein des instituts et d'unités de recherche afin d'accumuler à long terme le savoir ne peut pas se réaliser avec la continuité voulue ou seulement au prix de grandes difficultés.

<sup>33</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.



Figure 13 Instituts ou groupes de recherche des hautes écoles et des hautes écoles spécialisées suisses actifs dans le domaine du traitement des déchets et de l'efficacité des ressources (y compris les technologies relatives au traitement des eaux usées) (carte OFFT / source : OFEV)

### Recherche dans le domaine des déchets et de l'efficacité des ressources – les nouvelles mines d'or de la Suisse

La Suisse possède une longue tradition dans la gestion efficace des déchets ; elle est même championne du monde en matière de recyclage. Elle pourrait se reposer sur ses lauriers, mais la recherche est d'un tout autre avis. Les EPF de Zurich et de Lausanne et la Zürcher Fachhochschule Wädenswil ont optimisé la fermentation des déchets organiques pour produire du biogaz à partir des déchets de cuisine organiques. Les entreprises Kompogas et Genesys en ont fait un modèle commercial qui rencontre un très grand succès.

Pour les matières anorganiques, la HES de Rapperswil a développé une procédure permettant de séparer l'inséparable, les métaux ferreux des métaux non ferreux, les déchets de béton des tuiles et même les métaux critiques : des grains de métaux rares et très chers d'une taille inférieure à 1 mm pourront à l'avenir être extraits des scories.

La Suisse, pauvre en ressources naturelles, fait des déchets ses nouvelles mines d'or. Les potentiels sont nombreux, aussi dans les entreprises.

La Fachhochschule Nordwestschweiz recherche depuis de longues années des méthodes d'évaluation appropriées pour améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources dans la production. De grandes entreprises comme ABB et Coop font partie des clients qui ont déjà pu réaliser d'importants gains en efficacité grâce à ces recherches.

L'institut de recherche EAWAG entreprend des recherches destinées à améliorer l'efficacité des ressources dans le traitement des eaux usées, aussi bien pour réduire les besoins énergétiques des nouvelles procédures d'élimination des micro-impuretés que pour résoudre une fois pour toutes le grand problème du recyclage du phosphore provenant des boues d'épuration. La Suisse devient donc, en plus, une mine de phosphore !

---

**Centre suisse d'électronique et de microtechnique (CSEM)** : le CSEM est depuis 25 ans le partenaire de recherche de hautes écoles et d'entreprises suisses et internationales. La protection de l'environnement et le développement durable font partie des thèmes centraux du CSEM dont les activités visent à concilier des technologies modernes avec la protection de l'environnement pour parvenir à des solutions à la fois innovantes et compétitives. Comptant 500 places de travail dans ses 29 *spin-off* et plus de 400 emplois répartis sur ses sept sites en Suisse et à l'étranger, le CSEM est devenu un acteur économique d'importance<sup>34</sup>.

La Suisse compte aussi des établissements de recherche publics à but non lucratif, comme le Centre de recherche sur l'environnement alpin (Crealp), l'Institut suisse de spéléologie et de karstologie (ISSKA), l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) et CABI Europe-Switzerland. Ces établissements collaborent avec l'industrie dans le domaine des cleantech, mais ne sont pas rattachés à des HES ou à des universités.

## **Vues d'ensemble des compétences de recherche dans le domaine des cleantech en Suisse**

Les hautes écoles, excepté les universités, ont préparé pour le Masterplan Cleantech des vues d'ensemble actuelles des instituts de recherche et des groupes de recherche présents dans le domaine EPF et dans les hautes écoles spécialisées (cf. annexe 6.3).

L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) met à disposition sur son site Internet<sup>35</sup> une vue d'ensemble des compétences des hautes écoles suisses dans le domaine de la recherche énergétique. Les entreprises trouvent ainsi rapidement la personne et la haute école qui les aidera à résoudre des problèmes spécifiques. L'objectif de cette vue d'ensemble est de créer une base quantitative pour l'analyse du paysage de l'innovation dans le domaine de l'énergie. Etablie d'après la « liste des projets de la recherche énergétique de la Confédération 2006/2007 », elle recense 209 groupes de recherche publics et 266 entreprises actifs dans la recherche énergétique.

L'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a établi une base de données contenant tous les groupes de recherche suisses actifs dans la recherche environnementale. La base de données comporte entre autres des informations sur le site et la direction ainsi que sur les thèmes faisant l'objet de recherches par les plus de 1000 groupes de recherche. On y découvre que les dix universités, les sept HES et toutes les institutions du domaine EPF sont actives dans le domaine de la recherche environnementale, sans oublier plus de 30 instituts privés ou publics. Ces informations sont accessibles au public sur le site Internet<sup>36</sup>.

## **Instruments d'encouragement**

La recherche scientifique et la collaboration en matière de recherche entre les hautes écoles et les entreprises sont soutenues, au niveau fédéral, par la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) et par le Fonds national suisse (FNS). Les cantons et plusieurs consortiums soutenus par la CTI s'engagent aussi en faveur du transfert de savoir et de technologie. Des instruments spéciaux d'encouragement de la recherche et de la technologie et du transfert de savoir et de technologie dans le domaine de l'environnement et de l'énergie sont disponibles dans le cadre de la recherche de l'administration fédérale de l'OFEV et de l'OFEN, ainsi que dans le domaine de l'encouragement régional de la politique économique menée par le SECO.

---

<sup>34</sup> Le CSEM fait partie des institutions de recherche publiques en vertu de l'art. 4 de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI).

<sup>35</sup> [www.bfe.admin.ch/themen/00519/00524/index.html?lang=fr](http://www.bfe.admin.ch/themen/00519/00524/index.html?lang=fr).

<sup>36</sup> [www.bafu.admin.ch/innovation](http://www.bafu.admin.ch/innovation).



---

## Encouragement de la recherche

L'encouragement de la recherche en Suisse s'effectue à l'aide de différents instruments poursuivant chacun leurs propres objectifs.

- **Fonds national suisse (FNS)** : le Fonds national suisse soutient la recherche appliquée par les programmes nationaux de recherche (PNR) et les pôles de recherche nationaux (PRN). Toutefois, sur les 20 pôles de recherche nationaux actifs aujourd'hui, seul le PRN « *MaNEP – Matériaux avec propriétés électroniques exceptionnelles* » possède un lien avec le domaine des cleantech. Quelques activités dans le domaine des cleantech se déroulent aussi dans le PRN « Climat » et dans le PRN « Plant Survival ».
- Sur les 14 programmes nationaux de recherche en cours et les 3 nouveaux programmes nationaux de recherche lancés à l'initiative du Département fédéral de l'intérieur (DFI) (Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche), les programmes suivants ont un rapport au sens large avec les cleantech :
  - PNR 54 – Développement durable de l'environnement construit, début des recherches entre 2005 et 2010, crédit cadre de 13 millions de francs.
  - PNR 57 – Rayonnement non ionisant. Environnement et santé, de 2007 à 2009, crédit cadre de 5 millions de francs.
  - PNR 61 – Gestion durable de l'eau, de 2010 à 2013, crédit cadre de 13 millions de francs.
  - (nouveau) PNR 66 – Stratégies & technologies de valorisation optimale de la ressource bois, début de la mise au concours en 2010, de 2012 à 2016, crédit cadre de 18 millions de francs.
- **Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)** : la CTI soutient la collaboration en matière de recherche entre les hautes écoles et les entreprises. En 2009, la CTI a autorisé 46 projets de recherche et développement (projets R&D) sur des thèmes en lien avec les cleantech en leur octroyant une contribution d'encouragement de 17,2 millions de francs, ce qui représente 16 % de l'encouragement total de la CTI à des projets R&D.

*Chèque d'innovation cleantech* : en juin 2010, la CTI a lancé l'émission de chèques d'innovation cleantech dotés (dans leur ensemble) d'un budget total d'un million de francs. Le chèque d'innovation permet à des PME d'obtenir des prestations R&D d'institutions de recherche publiques pour un montant maximal de 7500 francs. Il s'adresse en premier lieu aux PME qui n'ont encore jamais investi dans des projets d'innovation à caractère scientifique. Déjà en 2009, dans le cadre des mesures de stabilisation conjoncturelles de la Confédération, une première tranche de 133 chèques d'innovation sans orientation thématique avait été versée à titre de projet pilote avec un budget d'un million de francs. 34 % des projets bénéficiaires d'un chèque d'innovation ont traité des thèmes relevant du domaine des cleantech.
- **Programmes-cadre de recherche (PCR) de l'Union européenne** : le 7<sup>e</sup> PCR (2007 à 2013) dispose d'un budget de 50,5 milliards d'euros. Le SER représente la Suisse au comité européen du programme. La contribution de la Suisse s'élève à 2,4 milliards de francs pour les sept années. Un premier bilan intermédiaire du 7<sup>e</sup> PCR, portant sur les années 2007 à 2008, indique que les recettes au profit de la recherche suisse ont augmenté par rapport à celles du 6<sup>e</sup> PCR. Néanmoins, en ce qui concerne les mises au concours de projets dans le domaine de l'énergie et de l'environnement, les chercheurs suisses n'ont pu revendiquer que 9,4 millions de francs sur les 284,9 millions de francs déjà engagés. Dans le cadre du 6<sup>e</sup> PCR

---

(2003 à 2006), 79 millions de francs étaient revenus à des projets de recherche suisses dans les domaines de l'énergie et de l'environnement<sup>37</sup>.

- **Plan stratégique pour les technologies énergétiques (plan SET) de l'Union européenne** : la Suisse participe au plan SET en tant que pays associé. Ce plan vise à accélérer le développement et le déploiement au meilleur coût des technologies à faible intensité carbonique (CO<sub>2</sub>).
- **Agence internationale de l'énergie (AIE)** : l'activité de recherche au sein de l'AIE a lieu dans le cadre d'initiatives technologiques multilatérales connues sous le nom de « Implementing Agreements » (IA). La Suisse participe à 22 des 42 IA.

Même si le FNS indique des lignes directrices thématiques pour ses activités d'encouragement de la recherche, le paysage de l'encouragement en Suisse est ouvert à toutes les thématiques (forte orientation « bottom-up »). On le constate encore plus nettement dans la politique d'encouragement appliquée par la CTI. La majeure partie de l'encouragement R&D sur des thématiques spécifiques est actuellement confiée aux programmes européens (programmes cadre, Eurostars, Eureka, Euratom, ESA, etc.). Ces derniers sont devenus les deuxièmes sources principales d'encouragement de projets après le FNS. Conformément à la ligne traditionnelle de la politique suisse, les activités R&D privées des entreprises ne reçoivent pas de soutien direct. Elles sont encouragées indirectement par l'entremise de projets de recherche collaboratifs entre les hautes écoles et les entreprises<sup>38</sup>.

## Recherche de l'administration fédérale

La recherche de l'administration fédérale soutient les tâches politiques de la Confédération par le savoir issu de la recherche. Dans le domaine des cleantech, ce sont principalement l'OFEV et l'OFEN qui font réaliser des mandats de recherche par des hautes écoles ou des entreprises privées.

- **Office fédéral de l'environnement (OFEV)** : l'OFEV dispose de 8 millions de francs par an pour la recherche appliquée, tandis que les fonds alloués à la recherche environnementale dépendent du concept de la recherche, établi actuellement pour les années 2008 à 2011 et réactualisé tous les quatre ans.

Depuis 1997, l'OFEV encourage le développement de technologies, de procédures et de produits qui réduisent l'impact sur l'environnement et permettent une utilisation efficace des ressources naturelles. Pour ce domaine partiel, l'OFEV dispose aujourd'hui de 4,4 millions de francs par an. Environ 80 % de ces fonds servent au financement d'installations pilotes et de démonstration. C'est une contribution à la commercialisation rapide des résultats de la recherche. Le reste des moyens est alloué à des mesures d'accompagnement comme le soutien à des présentations communes d'entreprises suisses lors de salons internationaux de l'environnement ou à la mise en place du consortium TST Eco-net. Il a été proposé de biffer l'encouragement des technologies environnementales fourni par l'OFEV dans le cadre du réexamen des tâches nécessité par le programme de consolidation pour les années 2011 à 2013. Le Parlement statuera sur cette proposition du Conseil fédéral en 2011.

- **Office fédéral de l'énergie (OFEN)** : l'OFEN apporte un soutien subsidiaire à la recherche appliquée dans le cadre des programmes de recherche énergétique et du programme pour les projets pilotes et de démonstration. L'accent est mis sur l'efficacité énergétique et sur les énergies renouvelables. En 2010, l'OFEN dispose d'un budget de 20 millions de francs pour la recherche énergétique et de 5 millions de francs pour des projets pilotes et de démonstration. A partir de 2013, les budgets seront vraisemblablement revus à la baisse (programme

---

<sup>37</sup> [www.sbf.admin.ch/htm/themen/international/7frp\\_fr.html](http://www.sbf.admin.ch/htm/themen/international/7frp_fr.html).

<sup>38</sup> Katrin Ostertag et al. (2010), p. 3.

---

de consolidation). Au milieu des années 1990, le budget pour des projets pilotes et de démonstration était encore de 32 millions de francs. La recherche énergétique soutenue par les pouvoirs publics dépend du concept de recherche énergétique de la Confédération qui est réactualisé tous les quatre ans par la Commission pour la recherche énergétique (CORE).

## Encouragement du transfert de savoir et de technologie<sup>39</sup>

Outre l'encouragement de la recherche, on dispose aussi d'autres instruments, gérés par la CTI, pour soutenir le transfert de savoir et de technologie entre les entreprises et les hautes écoles. Ils se déploient en collaboration avec la politique régionale du SECO qui intervient à l'initiative des cantons quand des points de vue régionaux sont prioritaires. On tente également d'harmoniser les activités cantonales de transfert de savoir et de technologie entre elles et avec celles de la Confédération. Voici quelques exemples :

### Consortiums R&D

Les consortiums R&D ont pour mission de proposer aux entreprises des solutions poussées dans des domaines clairement définis de l'industrie et des services en regroupant des compétences et des ressources, afin de permettre la création d'un plus grand nombre de projets CTI de haute qualité. Les consortiums R&D suivants sont actifs dans le domaine des cleantech :

- **Brenet, réseau de compétence technique du bâtiment et des énergies renouvelables :** brenet est un réseau de recherche qui réunit des hautes écoles spécialisées suisses, des instituts du domaine des EPF et des institutions privées indépendantes. Les groupes thématiques de brenet traitent de manière approfondie de thèmes actuels liés à la construction durable et entreprennent des recherches. Les groupes thématiques sont les suivants : Bauernuerung (stratégies de renouvellement durable), Kraftwerk Haus (stratégies pour un gain énergétique dans les bâtiments), BISOL – Building Integrated Solar Network (intégration de vecteurs de l'énergie solaire dans les bâtiments), Simulation (simulations dans le domaine de la technique du bâtiment), Trends & Foresights (potentiel de développement pour la construction) ainsi que brenet allgemein (thèmes transversaux, thèmes de la technique du bâtiment et des énergies renouvelables)<sup>40</sup>.
- **Sustainable Engineering Network :** ce réseau R&D regroupe des entreprises suisses ainsi que des institutions de recherche des EPF de Zurich et Lausanne, des universités et des HES. Les thèmes principaux sont la gestion des ressources (protection préventive de l'environnement) avec les domaines partiels Ecodesign et Ecoeffizienz ainsi que la protection des ressources (protection subséquente de l'environnement) avec les domaines partiels lutte contre le bruit, maintien de la propreté de l'air, eau potable, traitement des eaux usées, sol et recyclage<sup>41</sup>.
- **Réseaubois / centre PME du bois :** Le réseau du bois est composé de représentants des sept HES, de l'EMPA et de l'EPF de Zurich. Il se consacre principalement à la communication entre les partenaires du réseau et les entreprises ainsi qu'au lancement et à la réalisation de projets et d'activités porteurs. Le Centre PME du bois tient le rôle de point de contact, de plaque tournante, de plate-forme d'innovation et d'outil d'information pour les PME, les asso-

---

<sup>39</sup> Pour une vue d'ensemble complète du transfert de savoir et de technologie, voir le rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Loepfe : *Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Loepfe 07.3832 du 20 décembre 2007, Améliorer le transfert de savoir et de technologie*, Conseil fédéral suisse, 2010a.

<sup>40</sup> [www.brenet.ch](http://www.brenet.ch).

<sup>41</sup> [www.sustainableengineering.ch](http://www.sustainableengineering.ch).

---

ciations professionnelles, les institutions de recherche et d'autres acteurs de la branche du bois en Suisse<sup>42</sup>.

### Organes TST des hautes écoles et consortiums TST

La plupart des hautes écoles suisses disposent aujourd'hui de leurs propres organes de TST qui apportent une aide aux personnes relevant des hautes écoles aussi bien pour la commercialisation du savoir issu de la recherche que dans le domaine des licences et de la protection de la propriété intellectuelle. En tant qu'institutions du domaine des hautes écoles, les organes de TST sont surtout orientés vers l'offre de savoir (processus d'encouragement de la technologie et de la science). On rencontre parfois des coopérations entre les hautes écoles réalisées par des institutions de transfert spécialisées (Unitectra, Alliance).

Quatre consortiums TST régionaux ont vu le jour depuis 2005, grâce à l'encouragement de la CTI, du SECO, de l'OFEV et de l'OFEN, qui leur octroient des subventions fédérales à hauteur de 4 millions de francs par an. Les réseaux de TST permettent aux entreprises d'entrer en contact avec le monde scientifique dans le cadre de projets d'innovation. Des spécialistes formés et disposant d'une expérience de l'industrie (coachs TST) conseillent les PME en matière d'accès au savoir des hautes écoles, de dépôt de demandes de projets CTI et d'intégration dans des communautés nationales et internationales de leur branche ou de leur technologie. Ce soutien répond à la demande des entreprises (processus *pull*, demande de technologie). Les chercheurs des hautes écoles sont épaulés par les consortiums TST pour trouver le partenaire de valorisation adéquat en vue de la commercialisation des résultats de leurs recherches (processus *push*). Deux de ces consortiums consacrent une partie de leurs activités à des thèmes cleantech :

- **Eco-net.ch, réseau Environnement & Energie** : le réseau Environnement & Energie est un réseau thématique national entre des entreprises, des organisations à but non lucratif, des institutions publiques et des hautes écoles sur le thème des innovations en matière de produits et de processus respectueux de l'environnement, efficaces sur le plan énergétique et commercialisables<sup>43</sup>.
- **Energie-cluster.ch** : la plate-forme de l'énergie energie-cluster.ch englobe les domaines thématiques suivants : aération/ventilation de confort, isolation thermique à hautes performances, maison à énergie positive, pompes à chaleur, système de comptage et installations de processus. En 2009, la plate-forme a proposé ses services à 56 entreprises (entremise, premier conseil). Un premier contact qui a conduit, pour 18 d'entre elles, à des conseils intensifs ou à un coaching de projet. Près de 2500 profils d'entreprises et profils de compétences avec 30 indicateurs sont disponibles dans la base de données pour des services d'intercession ou pour un transfert de savoir et de technologie<sup>44</sup>.

### Conclusion

La recherche publique sur les cleantech est bien positionnée. Elle se caractérise par une densité et une qualité élevées, mais elle est très fragmentée et manque de transparence pour les entreprises<sup>45</sup>. Le paysage suisse de l'encouragement comporte un grand nombre d'activités de la Confédération (FNS, CTI, institutions au sens de l'art. 4 LERI, OFEN, OFEV) et des cantons qui encouragent les cleantech au sens le plus large du terme. En raison de la baisse des moyens alloués à la recherche de l'administration fédérale (OFEN, OFEV), ces activités seront réduites à l'avenir. Au début 2011, la CTI a fait réaliser un audit sur les réseaux TST et R&D par des experts indépendants.

---

<sup>42</sup> [www.kmuzentrumholz.ch](http://www.kmuzentrumholz.ch).

<sup>43</sup> [www.eco-net.ch](http://www.eco-net.ch).

<sup>44</sup> [www.energie-cluster.ch](http://www.energie-cluster.ch).

<sup>45</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.

Chacune de ces activités spécifiques des cleantech doit s'intégrer dans le contexte fortement orienté de l'encouragement de projets. Compte tenu de la large définition des cleantech, on peut dire que l'on retrouve des éléments cleantech dans quasiment toutes les branches. Par conséquent, il ne faut pas réserver à quelques technologies seulement un encouragement à large échelle des cleantech, mais il convient de favoriser aussi la reconversion de processus existants en principes préservant durablement les ressources. Il est essentiel de parvenir à faire changer la pensée économique et de mettre en place une gestion intelligente des processus et des systèmes. C'est pourquoi l'encouragement des cleantech n'est pas un encouragement sélectif de technologies ou d'industries<sup>46</sup>.

Organiser de manière plus efficace le transfert de la recherche fondamentale jusqu'à la commercialisation (TST) est l'un des grands défis de la politique de croissance pour tous les pays industrialisés. Malgré les succès du système suisse d'innovation et les très bonnes performances de la recherche, l'influence étatique sur les priorités R&D du secteur privé reste très limitée.

### 3.1.2 Analyse SWOT dans le domaine de la recherche et du TST

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Niveau élevé de la recherche dans les institutions de recherche privées et publiques	Paysage de la recherche décentralisé et fragmenté avec un grand nombre de petits instituts et une répartition des rôles peu claire entre la Confédération et les cantons concernant les instruments d'encouragement	La Suisse comme pôle de recherche attractif pour des entreprises menant une recherche intensive et pour des chercheurs d'excellence	Des résultats de la recherche et développement ne s'imposant pas sur le marché Le financement des innovations et des start-up dans la phase précoce
Satisfaction des représentants de l'économie par rapport à l'encouragement de la recherche	Trop peu de recherche appliquée et de développement	Consolidation des instituts de recherche appliquée en centres d'excellence, centres de compétences ou réseaux	Manque de personnel qualifié dans le domaine des cleantech
Existence de réseaux TST et R&D fonctionnels et de points de contact TST régionaux	Organes de TST des hautes écoles plutôt orientés vers l'offre	Organisation des structures du TST avec plus de transparence et une orientation plus marquée vers la demande	Difficulté de créer des structures de TST adaptées aux cleantech en raison de la trop grande hétérogénéité du domaine des cleantech

Analyse SWOT 1 : Recherche et transfert de savoir et de technologie

<sup>46</sup> Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnken/Tercero/Zapp, 2010.

---

### 3.1.3 Mesures et recommandations

Sur la base de l'analyse de la situation actuelle et de l'analyse SWOT, les recommandations suivantes sont émises :

#### A Mesures à prendre par la Confédération

- **Amélioration de la cohérence des instruments d'encouragement de la recherche dans le domaine des cleantech** : pour améliorer les synergies entre les différentes possibilités d'encouragement existantes pour la recherche au niveau fédéral – liberté de la recherche et recherche orientée FNS (PNR, PRN), recherche appliquée (CTI, art. 4 institutions LERI), recherche de l'administration fédérale et encouragement d'installations pilotes et de démonstration – les différents instruments seront orientés vers la chaîne de création de valeur, les principes de financement harmonisés entre eux, les règles de financement rendues transparentes et la coordination renforcée. Ces préoccupations doivent aussi être prises en compte dans la révision totale de la LERI, dans le futur message FRI ainsi que dans les concepts de recherche des offices fédéraux<sup>47</sup>.
- **Renforcement de l'encouragement étatique dans le domaine des installations pilotes et de démonstration** : pour assurer le succès commercial d'une innovation, on a généralement besoin d'une ou de plusieurs installations pilotes ou de démonstration. Cette phase comporte des risques élevés, en particulier pour les PME, que ce soit sur le plan technique ou sur celui de la régulation, cette dernière jouant un rôle particulièrement important pour le succès commercial dans le domaine des cleantech (voir aussi point 3.2). C'est pourquoi un soutien aux prestations des entreprises privées se justifie pleinement pendant cette phase de la chaîne de création de valeur. Beaucoup de pays industrialisés, en particulier les pays voisins, en sont conscients et soutiennent l'élaboration d'installations pilotes et de démonstration. En cas d'allocation de fonds d'encouragement directement aux entreprises, il est important de garantir le même droit d'accès aux fonds d'encouragement à toutes les entreprises intéressées.
- **Regroupement des activités de transfert de savoir et de technologie dans un programme coordonné de la Confédération et des cantons** : établir la transparence au sujet des organes de TST et des consortiums financés ou cofinancés par la Confédération et les cantons, éliminer les redondances, repositionner l'engagement de la Confédération pour un gain d'efficacité des fonds octroyés. Les mesures fédérales d'encouragement du transfert de savoir et de technologie destinées aux entreprises devraient s'intégrer dans l'initiative TST de la CTI en cours depuis 2005. Les offices fédéraux concernés ou collaborant s'entendent avec la CTI et définissent ensemble, tenant compte des résultats de l'audit de la CTI sur les réseaux TST, les bénéficiaires de l'encouragement et les modalités de cet encouragement.
- **Développement d'une approche et de solutions systémiques** : créer des incitations pour rassembler les compétences fragmentées des instituts de recherche dans des centres d'excellence et de compétences ou des réseaux avec allocation correspondante de moyens (p. ex. avec le FNS, l'art. 16 LERI ou la définition de priorités dans le cadre de la future LAHE).

---

<sup>47</sup> Les travaux de CI Energie, commencés au début de 2011, doivent aussi être considérés.

- 
- **Augmentation des moyens alloués à la recherche appliquée au même rythme que pour la recherche fondamentale et renforcement de l'intégration dans les mandats de prestations du domaine des EPF** : cette mesure a pour objectif de s'assurer que le renforcement des **moyens** financiers fédéraux dans les deux domaines de recherche soit équilibré.

**B. Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques**

- **Présentation transparente des compétences de recherche des hautes écoles dans l'intérêt des entreprises**, en particulier par l'amélioration et la visibilité de la collaboration entre le domaine des EPF, les universités cantonales et les HES ainsi qu'avec les organes de TST dans le domaine des cleantech.
- **Optimisation de la coordination des initiatives cleantech cantonales et régionales dans la recherche et dans le TST** : coordonner les initiatives qui sont aujourd'hui menées par les cantons avec les mesures de la Confédération pour éviter des redondances et des fragmentations. La nouvelle politique régionale (NPR) peut jouer un rôle dans ce sens en liant l'encouragement du transfert de savoir et de technologie (TST) avec des moyens de la politique régionale à la condition d'une coordination et d'une coopération intercantionales.
- **Code de comportement avec des normes minimales ou publication de conventions types sur la réglementation des droits de la propriété intellectuelle** : faciliter la collaboration dans des projets communs au niveau du TST et de la réglementation des droits de propriété intellectuelle soit par la création d'un code de comportement incluant des normes minimales, soit par la publication de conventions types. La stratégie des hautes écoles en matière de transfert de savoir et de technologie doit être transparente vis-à-vis de l'extérieur et sa comparabilité doit être garantie. Il faut en outre définir des points de contact clairs pour les entreprises. En particulier pour les PME, le niveau d'information sur le TST et surtout sur la réglementation de la propriété intellectuelle doit être renforcé. Les PME peuvent ainsi mieux connaître les possibilités offertes par le TST et consolider leur position dans les négociations avec les hautes écoles partenaires. Ces règles devraient s'appliquer d'une manière générale et pas seulement au domaine des cleantech.

## 3.2 Régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché

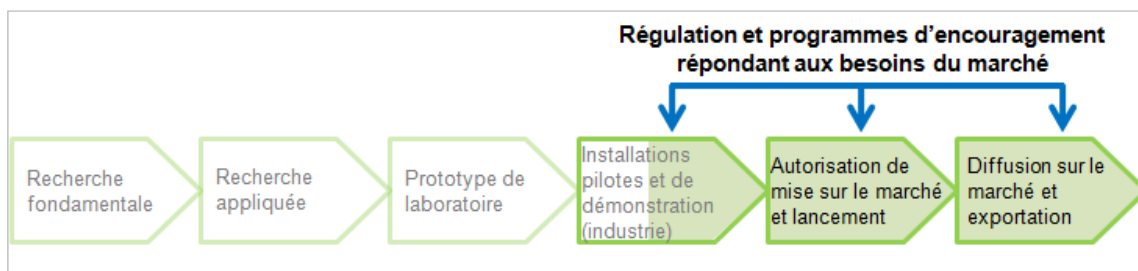


Figure 14 Positionnement des marchés intérieurs, régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché dans la chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché

### 3.2.1 Situation actuelle de l'encouragement de l'innovation par la régulation

Les réglementations dans le domaine de l'environnement et de l'énergie servent en premier lieu à préserver les biens publics tels que les ressources naturelles, l'environnement et le climat d'une utilisation abusive et d'une surexploitation, ainsi qu'à promouvoir les énergies renouvelables et la consommation durable. Une contribution majeure à la réalisation de ces objectifs consiste à augmenter l'efficacité des ressources par des innovations technologiques. Le marché pour ces technologies ne se crée bien souvent, dans le domaine des biens publics, qu'au moment où l'Etat met en place des réglementations. Ces liens de cause à effet et la grande importance de l'innovation pour la réalisation de progrès dans le domaine de l'environnement et de l'énergie exigent une organisation des réglementations qui soit favorable à l'innovation.

Dans de nombreux domaines de l'environnement, des objectifs qualitatifs sont définis dans les lois (maintien de la propreté de l'air, bruit, eau, sol, etc.). La politique de maintien de la propreté de l'air, la politique climatique ainsi que la loi sur la protection des eaux définissent en plus des objectifs quantitatifs. Il serait souhaitable d'utiliser plus souvent la notion d'objectifs quantitatifs à l'avenir. Pour l'atteinte de ces objectifs, on a recours à différents instruments de régulation. Ils englobent des valeurs limites, des obligations et des interdictions, des incitations, des contributions provenant des taxes liées à une affectation ainsi que le financement lié aux responsabilités. Les instruments les plus utilisés sont les prescriptions comme des valeurs limites pour les polluants atmosphériques et les substances rejetées dans les eaux. Les prescriptions se fondent sur l'état actuel de la technique. L'utilisation de technologies définies n'est pas imposée. Les taxes d'incitation appliquées dans les domaines de la protection de l'air (taxe sur les composés organiques volatils) et du climat (taxes sur le CO<sub>2</sub> sur les carburants) fonctionnent sur la base d'incitations, au même titre que les certificats négociables appliqués dans la politique climatique. Les taxes conformes au principe de causalité sont utilisées pour financer de grandes infrastructures environnementales comme les stations d'épuration des eaux usées et les usines d'incinération des déchets ménagers.

Les revenus de la taxe sur le CO<sub>2</sub> d'un montant de 200 millions de francs par an sont affectés à l'assainissement des bâtiments et à l'utilisation d'énergies renouvelables. La régulation dans le domaine de l'énergie englobe les appareils, les bâtiments et les énergies renouvelables. Quant aux appareils et aux lampes, ils sont soumis à des prescriptions relatives à l'étiquetage (appareils électroménagers, lampes, appareils de bureau et de divertissement) et à la consommation d'énergie. On rappellera que les ampoules à incandescence ne pourront plus être commercialisées à l'avenir. Dans le secteur du bâtiment, la régulation se déroule en premier lieu par des normes de la Société suisse des ingénieurs et des architectes SIA (les normes SIA et le sentier pour l'efficacité énergétique de la SIA). Le système d'étiquetage peut aussi s'appliquer aux bâtiments : l'association Minergie certifie



---

des bâtiments sur la base de différents critères, notamment leur consommation d'énergie, et leur délivre le label MINERGIE, MINERGIE-P ou MINERGIE-ECO<sup>48</sup>. Au niveau cantonal, on est parvenu à réduire considérablement la consommation d'énergie des nouvelles constructions à l'aide des modèles de prescriptions énergétiques des cantons MoPEC. La rétribution à prix coûtant du courant injecté, de même que la couverture du risque pour les forages géothermiques, peut être vue comme des exemples de régulation dans le domaine des énergies renouvelables.

Un inventaire des principales régulations fédérales et cantonales ainsi que des normes privées dans le domaine des cleantech fait défaut. Une vue d'ensemble serait pourtant nécessaire pour évaluer si les régulations étatiques encouragent l'innovation ou représentent des obstacles à l'innovation.

#### **Le programme Bâtiments**

Au début 2010, la Confédération et les cantons ont lancé le programme Bâtiments qui succède au programme de la fondation Centime Climatique. Il est limité à dix ans et encourage l'assainissement énergétique des bâtiments et les investissements dans les énergies renouvelables. Il vise à réduire les rejets annuels de CO<sub>2</sub> du domaine des bâtiments de quelque 2,2 millions de tonnes d'ici à fin 2020. Le programme verse chaque année plus de 130 millions de francs prélevés par la taxe sur le CO<sub>2</sub> pour améliorer l'isolation d'éléments de construction comme les fenêtres, les murs, les sols et le toit dans les bâtiments existants chauffés qui ont été édifiés avant l'an 2000. L'utilisation d'énergies renouvelables, d'une technique de construction moderne et des rejets de chaleur sont aussi soutenues par des fonds provenant de la taxe sur le CO<sub>2</sub> et par des contributions cantonales. Un montant de 280 à 300 millions de francs est alloué chaque année. Le lancement du programme Bâtiments a été couronné de succès : jusqu'à la mi-mai 2010, 8200 demandes ont été déposées, pour une somme moyenne d'encouragement requise de 8200 francs par demande.

### **Conditions d'un comportement innovant**

Différents instruments de régulation jouent un rôle important dans le domaine des cleantech (valeurs limites, interdictions, instruments d'incitation, etc.). Afin que les régulations encouragent un comportement innovant, elles doivent respecter les conditions suivantes<sup>49</sup>:

- **Emploi d'instruments incitatifs** : les instruments d'incitation sont nettement plus efficaces que les obligations et les interdictions. La taxe sur le CO<sub>2</sub> ou la taxe sur les composés organiques volatils (COV) imposent un prix aux atteintes environnementales. Elles incitent les entreprises à innover en permanence en développant de nouvelles technologies qui contribuent aussi bien à réduire le poids des taxes que les atteintes à l'environnement.
- **Incitations fiscales** : une vaste étude de l'OCDE montre que les incitations fiscales ont un impact important sur l'innovation<sup>50</sup>, mais présentent l'inconvénient de ne pas permettre une planification certaine de leurs effets ni de l'atteinte des objectifs quantitatifs.
- **Exemple de la taxe sur les COV** : depuis l'an 2000, la Confédération prélève une taxe sur les COV, responsables entre autres du smog estival en tant que gaz précurseurs pour la formation d'ozone de basse altitude. L'objectif de cette taxe est de renchérir l'utilisation des composés COV pour la pénaliser par rapport à d'autres solutions plus respectueuses de l'environnement. Une étude de l'OCDE<sup>51</sup> montre que la taxe a réellement contribué aux innovations souhaitées pour réduire les émissions de COV.

---

<sup>48</sup> Le certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) doit être également mentionné ici.

<sup>49</sup> OCDE, 2010a.

<sup>50</sup> OCDE, 2010b.

<sup>51</sup> Schoenenberger/Mack, 2009.

- 
- **Prévisibilité des régulations et sécurité de la planification** : si les régulations changent trop souvent ou si les prescriptions ne sont pas clairement définies et appelées à durer, les entreprises attendent en règle générale pour investir.
  - **Clarté et caractère ambitieux des objectifs** : des objectifs politiques précis, crédibles, par exemple sur le climat ou sur la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie transmettent des signaux clairs aux marchés qui se tournent vers des technologies pauvres en CO<sub>2</sub> et vers des énergies renouvelables neutres en CO<sub>2</sub>. Afin que les objectifs soient crédibles, la politique doit aussi définir les instruments qui garantissent leur concrétisation.
  - **Exemple de la révision de la loi sur le CO<sub>2</sub>**: le Conseil fédéral, dans le message du 26 août 2009 relatif à la révision de la loi sur le CO<sub>2</sub>, a proposé des objectifs d'émissions clairs et a simultanément fixé les instruments nécessaires à leur réalisation.
  - **Prescriptions de valeurs limites et non de technologies** : prescrire une technologie précise est inefficace. Cela gèle le progrès à un certain stade et empêche le développement ainsi que l'utilisation de technologies plus performantes. Il est préférable de prescrire des valeurs limites et des normes d'émission en lieu et place de technologies précises.  
Les émissions de particules fines des véhicules diesel sont soumises à une valeur limite d'émission. Peu importe qu'elle soit respectée avec des filtres à particules ou avec d'autres mesures techniques, ce choix est laissé à la libre appréciation des ingénieurs. Il est utile parfois d'indiquer un sentier de réduction à long terme pour les valeurs limites.
  - **Suppression des obstacles** : les obstacles à l'innovation en rapport avec les régulations sont de nature diverse. Les valeurs limites pour les émissions ou les prescriptions pour la consommation d'énergie dépendent bien souvent de l'état de la technique, c'est-à-dire qu'elles sont généralement calculées de façon à pouvoir être respectées avec les technologies actuelles. Le régulateur n'est bien souvent pas en mesure d'adapter les prescriptions à un rythme aussi rapide que celui des progrès techniques, que ce soit en raison d'un manque d'informations ou en raison de résistances de l'économie contre une mise à jour dynamique coûteuse de l'état de la technique. Cette difficulté de la régulation se retrouve dans une même proportion au niveau des mesures d'encouragement qui se fondent sur l'état de la technique (p. ex. la rétribution de l'injection à prix coûtant pour l'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables).
  - **Pas d'obstacles techniques superflus** : aujourd'hui, les biens sont fabriqués pour le marché mondial. Ils doivent respecter des normes techniques imposées. Lors de la mise en place de régulations, il faut en tenir suffisamment compte, afin d'éviter des préjudices économiques aux fabricants nationaux ou d'imposer des restrictions radicales au niveau de l'offre de marchandises qui pénalisent les fabricants et les consommateurs.  
Il ne faut jamais perdre de vue le contexte international. Avant tout durcissement des prescriptions d'autorisation, il y a lieu de tenir compte des obligations internationales de la Suisse (entre autres l'accord OTC-OMC<sup>52</sup>, l'accord FHA 72 CH-EEE<sup>53</sup> et celui sur la reconnaissance réciproque CH-UE<sup>54</sup>). De plus, la loi fédérale révisée sur les obstacles techniques au commerce contient des critères de vérification stricts pour les prescriptions d'autorisation. Afin de réduire les coûts d'adaptation, on pensera à prévoir des périodes transitoires suffisamment longues.

---

<sup>52</sup> Accord OMC sur les obstacles techniques au commerce.

<sup>53</sup> Accord de libre-échange de 1972 entre la Suisse et l'Espace économique européen.

<sup>54</sup> Accord du 22 juillet 1972 entre la Confédération suisse et la CEE, RS 0.632.401, et Accord du 21 juin 1999 entre la Confédération suisse et la Communauté européenne relatif à la reconnaissance mutuelle en matière d'évaluation de la conformité, RS 0.946.526.81.

---

## Juste équilibre entre l'encouragement de la technologie et les régulations

Pour qu'une politique d'innovation réussisse, il faut parvenir à un équilibre optimal entre le développement technologique et les régulations. Les entreprises désireuses de tester l'aptitude d'une nouvelle technologie avec une installation pilote prennent de grands risques financiers pendant cette phase d'innovation. C'est ici qu'intervient l'encouragement étatique de la technologie en apportant un soutien aux installations pilotes et de démonstration. Même si la technologie fait ses preuves à grande échelle, ce n'est pas encore une garantie de succès commercial. Il faut souvent attendre la mise en place d'une régulation par l'Etat pour que la nouvelle technologie enregistre une demande suffisante.

### Exemple dans le domaine de l'environnement : technique de mesure des poussières fines

La Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (SUVA) a abaissé la valeur limite pour les particules fines de suie applicable aux locaux de travail en 1994, lorsque la nocivité de ces émissions a été mise en évidence. Une décision qui a concerné principalement la construction de tunnels, secteur où l'on rencontre les plus grands problèmes. La concentration de particules fines était en permanence trop élevée et les techniques de mesure manquaient de précision. L'OFEV a soutenu le développement d'un système de mesure d'un nouveau type, le Nanomet, capable de mesurer les particules de la taille d'un nanomètre. Sur la base des résultats obtenus, on a pu installer des filtres à particules efficaces et adaptés au domaine d'application.

Le développement de techniques de mesure ultrasensibles a conduit à une avancée marquante dans le maintien de la propreté de l'air : la possibilité de respecter les valeurs limites plus strictes pour protéger l'environnement et la santé définies dans l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair). L'UE a l'intention d'introduire une valeur limite chiffrée pour les nouvelles normes des moteurs diesel EURO VI, si bien que la demande pour cette technique de mesure et pour des filtres améliorés se développe dans le monde entier.

### Exemple dans le domaine de l'énergie : normes pour la consommation électrique des bâtiments

L'OFEN a déjà joué un rôle de précurseur, dans les années 1980, en élaborant des normes pour les bâtiments en collaboration avec la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA). Un exemple est la norme SIA 380/4 qui a pour objectif une utilisation rationnelle de l'électricité dans les bâtiments et les installations en définissant une valeur admise par mètre carré selon l'utilisation des locaux. Etant donné que les planificateurs et les architectes doivent impérativement tenir compte des normes SIA, ces directives sont directement intégrées dans la planification des nouveaux bâtiments. Le fait de collaborer avec la SIA permet de garantir la prise en compte des conditions techniques générales et l'adaptation régulière des directives à l'état de la technique. On aide ainsi les innovations à percer dans le domaine du bâtiment. Un exemple est la nette baisse de la consommation électrique des lampes.

La construction durable est un domaine qui témoigne de l'action conjointe de l'encouragement de la technologie et des régulations ou des normes. L'exploitation des bâtiments en Suisse représente 45 % de la consommation totale d'énergie et est responsable de près d'un tiers des émissions de gaz à effet de serre. A cela s'ajoutent l'énergie grise et l'utilisation des ressources nécessaires pour la construction des bâtiments. Compte tenu du fait que nous passons en moyenne plus de 80 % d'une journée à l'intérieur des bâtiments, on comprend mieux l'importance croissante de la construction durable.

La Confédération n'assume qu'un rôle de coordination dans le domaine des bâtiments. Ce dernier relève de la compétence des cantons qui appliquent chacun des systèmes différents de régulations et d'incitations, au détriment d'un bon fonctionnement du marché intérieur.

---

#### **Exemple dans le domaine de la construction durable :**

**Réseau de la construction durable en Suisse :** le secteur de l'immobilier en Suisse représente près de 2300 milliards de francs. La valeur intrinsèque de beaucoup d'entreprises est déterminée dans une large mesure par leur patrimoine immobilier. Les immeubles représentent aussi une garantie pour les fonds de prévoyance. Une gestion immobilière durable va donc bien au-delà d'un commerce idéal au service de la société<sup>55</sup>. Les entrepreneurs privés et publics investissent près de 50 milliards de francs par année dans la construction. La Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics (KBOB), sous la direction de l'Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL) du Département fédéral des finances (DFF), a élaboré, en collaboration avec l'Institut pour la planification et l'exploitation dans le domaine de la construction (IBB) de l'EPFZ, une analyse pour la construction durable en Suisse. Il ressort qu'actuellement il n'existe pas en Suisse de réseau complet de la construction durable<sup>56</sup>. L'étude incite à créer une commission nationale de coordination à grande échelle – « une plate-forme suisse de la construction durable » – qui serait pilotée par des organes décisionnels institutionnalisés de l'économie, de la politique, de la science et de la société.

**Norme suisse pour la construction durable :** le label suisse MINERGIE, MINERGIE-P et MINERGIE-ECO est très bien implanté sur le marché en comparaison internationale, mais il est avant tout un label énergétique. Dans le contexte international, il existe différents labels pour la qualité environnementale de la construction, de portée principalement nationale (entre autres les certifications LEED, BREEAM, HQE et DGNB), qui, pour certains, vont nettement au-delà d'une évaluation strictement énergétique en englobant d'autres aspects de la durabilité. Ils sont peu présents en Suisse pour l'instant. On assiste depuis quelque temps à une augmentation de la demande pour un label de l'immobilier durable. Des entreprises nationales et étrangères qui ont inscrit l'engagement pour le développement durable dans leur stratégie et dans leur plan directeur le demandent, comme d'ailleurs les investisseurs qui souhaitent s'engager dans l'immobilier durable. Sur cette base, sous la conduite du centre CCRS (*Center for Corporate Responsibility and Sustainability*)<sup>57</sup> de l'université de Zurich, un groupe ad hoc constitué de personnalités représentatives d'institutions suisses concernées a discuté du besoin et des exigences d'un système de certification pour l'immobilier durable en Suisse et a lancé un projet en vue d'étudier les possibilités de créer et de lancer un label suisse pour la construction durable dans le contexte international.

---

<sup>55</sup> Recommandations de la KBOB sur la construction durable : <http://www.bbl.admin.ch/kbob/00493/00495/index.html?lang=fr>.

<sup>56</sup> Wallbaum, 2010.

<sup>57</sup> [www.ccrs.uzh.ch](http://www.ccrs.uzh.ch).

### 3.2.2 Analyse SWOT dans le domaine de l'innovation et de la régulation

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Prévisibilité des régulations et relativement bonne sécurité de la planification	Caractère statique des régulations établies selon le principe « état de la technique »	Savoir-faire industriel excellent et compétence scientifique en Suisse	A court terme, inconvénients des coûts pour les branches concernées
Prescription de valeurs limites et non de technologies	Perte du rôle de précurseur de la Suisse	Le renforcement du marché indigène augmente la compétitivité sur les marchés de l'exportation	Aucune garantie de succès pour les nouveaux développements
Orientation claire vers le principe de causalité (p. ex. eau et déchets)	Faiblesses dans la détermination d'objectifs clairs et ambitieux et dans l'introduction de systèmes d'incitation	Des technologies efficaces au niveau des ressources augmentent la compétitivité d'autres branches	

Analyse SWOT 2 : Régulation orientée vers l'innovation

### 3.2.3 Mesures et recommandations

Afin de renforcer les technologies respectueuses de l'environnement, les mesures suivantes sont recommandées :

#### A Mesures à prendre par la Confédération

Les régulations encouragent l'innovation quand elles aident les innovations technologiques, les procédés, les produits et les services à améliorer leur position sur le marché. Les régulations existantes dans le domaine de l'environnement et de l'énergie y contribuent déjà.

- **Création d'un monitoring des *Best Available Technologies*** : les régulations destinées à l'encouragement de l'innovation se caractérisent par le fait qu'elles créent des incitations à utiliser les meilleures technologies disponibles (*BAT, Best Available Technology*) en tenant compte de leur rapport coûts/efficacité. Les instruments basés sur le marché (taxes et mécanismes de négoce des droits d'émission) sont très prometteurs. Des exigences minimales, définies dans la loi sur l'énergie, se rapportant aux appareils, aux bâtiments et à la mobilité, doivent être structurées de manière dynamique. Elles doivent s'accompagner d'informations sur les développements technologiques et de l'étude approfondie d'une interaction de l'encouragement de la technologie et de la régulation. Toutes deux augmentent les opportunités commerciales pour les produits innovants et accélèrent leur implantation sur le marché.
- **Etablissement de règles obligatoires pour l'évaluation de la consommation des ressources et de l'impact environnemental des produits et information sur ces sujets** : leur objectif est de permettre aux acheteurs et aux consommateurs de donner la préférence aux produits qui ménagent l'environnement et qui sont efficaces sur le plan énergétique. Il faut poursuivre le développement d'instruments comme les déclarations de marchandises (p. ex. étiquette énergétique) et les labels (p. ex. Energy Star, marque distinctive bio pour les denrées alimentaires), aussi bien sur une base légale que volontaire.
- **Programme *Top Runner*** : la possibilité d'appliquer le programme *Top-Runner* en Suisse doit être évaluée. Ce programme est utilisé avec succès depuis plusieurs années au Japon. Il

---

consiste à effectuer une étude du marché d'une certaine catégorie de produits (p. ex. réfrigérateurs, téléviseurs, voitures), puis à définir, d'entente avec les fabricants, les augmentations d'efficacité visées en matière de consommation d'énergie devant être respectées dans un délai imparti. Ce programme stimule fortement l'innovation dans ces branches. L'entreprise la plus prompte à atteindre les objectifs définis marque de son empreinte la prochaine définition d'objectifs sur le long chemin de l'amélioration de l'efficacité. Les potentiels techniques d'innovation sont ainsi exploités de manière conséquente et il en résulte un développement dynamique de l'état de la technique dans le domaine des cleantech. Le marché suisse étant trop petit pour le développement de telles solutions économiques, il serait judicieux d'envisager une collaboration avec l'UE lors de l'examen de ce programme et une harmonisation des prescriptions d'autorisation sur le marché suisse avec celles de l'UE.

- **Marchés publics** : sur les marchés publics de la Confédération, il faut faire usage de la possibilité d'encourager des technologies innovantes qui ménagent les ressources par l'achat de produits particulièrement efficaces sur le plan énergétique et respectueux de l'environnement (biens, services et constructions) et de consolider ce marché. Le développement de marchés publics soucieux de l'environnement passe par la définition de critères communs (intégration de critères environnementaux dans les appels d'offres) ou par l'introduction d'objectifs politiques et leur monitoring. Un élargissement sur le plan cantonal est souhaitable.
- **Inventaire des normes privées et des réglementations principales fédérales et cantonales encourageant ou entravant l'innovation** : en collaboration avec les cantons et les organisations du monde du travail, il faut établir un inventaire des normes privées et des principales réglementations encourageant ou entravant l'innovation. En prévision des rapports de suivi du Masterplan Cleantech en Suisse, il faut émettre des recommandations pour une régulation axée sur les résultats.
- **Objectifs quantitatifs** ; les objectifs sont un élément important de la politique environnementale et énergétique et guident l'action. Sur la base de la législation en matière d'énergie et d'environnement, il faut définir un plus grand nombre d'objectifs quantitatifs pour les domaines significatifs des cleantech, par exemple en concluant avec les branches concernées des conventions sur l'augmentation de l'efficacité énergétique et en veillant à déterminer l'objectif et à laisser aux branches le libre choix du chemin pour y parvenir.
- **Elargissement de l'obligation de recyclage** : en appliquant l'obligation de recyclage à une palette de produits plus large, on encourage le recyclage des matières premières et renforce les marchés de l'innovation.
- **Examen du prix de la mobilité (*mobility pricing*)** : à long terme, il faut mettre en place un système de financement différent pour la circulation motorisée. Il est d'autant plus nécessaire de changer de système que les recettes provenant de l'impôt sur les huiles minérales vont diminuer à moyen terme (substitution des carburants fossiles, politique climatique). Un nouveau système avec des taxes par kilomètre parcouru, différencié selon la demande du trafic et échelonné selon les répercussions écologiques, renforcerait considérablement entre autres la demande en véhicules respectueux des ressources.

---

## B. Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques

- **Marchés publics** : pour leurs marchés publics, les cantons doivent également faire usage de la possibilité d'encourager des technologies innovantes qui ménagent les ressources et de consolider ce marché par l'achat de produits particulièrement efficaces sur le plan énergétique et respectueux de l'environnement (biens, services et constructions).
- **Encouragement de moyens de transport peu polluants et efficaces sur le plan énergétique** : par la mise en place de mesures de régulation en zone urbaine, on peut par exemple limiter les zones ouvertes au trafic, le bruit ou les gaz d'échappement. Les cantons qui jusqu'ici n'ont pris encore aucune mesure sont invités à établir de nouvelles réglementations pour les impôts sur les véhicules à moteur en fonction de la consommation et des rejets de polluants atmosphériques.
- **Accroissement de l'efficacité des marchés du recyclage** : le recyclage a encore un grand potentiel pour remettre des ressources précieuses dans le circuit économique au lieu de les stocker dans des dépôts. Sont concernés la réutilisation par compostage et fermentation des matières organiques, recyclage des phosphates des boues d'épuration compris, ainsi que le réemploi du papier, du verre, des plastiques et des métaux.
- **Modèles de prescriptions** : les modèles de prescriptions énergétiques des cantons dans le domaine du bâtiment doivent devenir contraignants à l'horizon 2020 pour les nouvelles constructions, afin de se diriger vers la maison neutre sur le plan énergétique. L'Etat n'accordera de soutien qu'aux nouvelles constructions qui respectent les normes de construction Energie Plus. Les normes SIA relatives aux cleantech doivent être refondues.
- **Harmonisation dans le domaine de la construction durable** : les réglementations ou les systèmes d'incitation cantonaux encore très différents dans le domaine de la construction durable doivent être harmonisés.
- **Augmentation du taux d'assainissement des anciennes constructions** : parallèlement au programme de construction de la Confédération et des cantons devant se déployer sur dix ans, il faut prévoir un programme comportant des normes, de l'information et du conseil, de même que des incitations à l'investissement. Pour les anciennes constructions, il est impératif de diminuer progressivement la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.
- **Renforcement de l'impact de l'AEnEC** : l'agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC), en collaboration avec le programme SuisseEnergie, doit encourager le partage d'expériences à partir de 2013, spécialement pour les PME ainsi que pour leurs branches et favoriser le lancement d'innovations dans des cercles de discussion regroupant les milieux intéressés, notamment en fixant des objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et de consommation d'électricité. Il est prévu d'examiner l'exportabilité des outils AEnEC et de l'outil Profit de manière ciblée d'ici à 2012.
- **Réduction des déchets et incitations à les transformer en ressources** : la diminution de la consommation de matières premières et la réutilisation de matières et de matériaux réduisent la quantité de déchets. Il est donc d'autant plus important de valoriser et de transformer les déchets. Quand ils sont inévitables, les déchets devraient être déposés pour un recyclage efficace dans des points de collecte aménagés de manière optimale. Une coopération entre les autorités et l'économie est indispensable.

- 
- **Initiative Smart Cities** : les villes sont un multiplicateur essentiel dans le domaine des clean-tech, par exemple dans les secteurs de la construction, de la mobilité et du temps libre. Différents programmes se déroulent à l'échelle internationale comme Concerto, Smart Cities (*Strategic Energy Technology Plan* de l'UE), *Covenant of Mayors*, villes de l'énergie, villes engagées dans des processus durables / des Agendas 21 locaux, etc. Dans le cadre de ces programmes, mais aussi dans le cadre d'activités nationales, des villes pilotes, au sens de projets phares, sont désignées pour introduire à grande échelle des technologies d'avenir.



### 3.3 Marchés internationaux



Figure 15 Positionnement des marchés internationaux (encouragement des exportations) dans la chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché

#### 3.3.1 Situation actuelle

Comme le montrent les études de l'institut Fraunhofer ISI<sup>58</sup>, les parts du commerce extérieur de la Suisse pour les biens cleantech ont diminué depuis le milieu des années 1990, tandis que les importations cleantech ont augmenté dans l'ensemble et que les marchés cleantech sont qualifiés d'un potentiel de croissance et de débouchés important dans le monde entier. Leader au niveau international, le pôle d'innovation suisse a toutefois de bonnes chances d'augmenter ses ventes de produits et de services cleantech sur le marché international. La plate-forme Export spéciale « Cleantech Switzerland »<sup>59</sup> a été créée pour y contribuer.

D'une manière générale, le renforcement ou le lancement d'activités à l'étranger représente des charges élevées pour les entreprises, liées principalement à l'acquisition d'informations. Il est bien souvent difficile d'estimer les risques que représente un nouvel engagement ou un engagement accru à l'étranger. En particulier les PME manquent souvent du savoir-faire, de connaissances du marché, de contacts directs et de ressources personnelles pour réussir à évaluer les marchés étrangers et parvenir à s'y implanter.

Souvent, les entreprises suisses ne mettent pas assez en valeur la caractéristique cleantech et la durabilité, bien que nombre d'entre elles sont aujourd'hui déjà des modèles d'exemplarité dans les pays d'exportation.

#### Marchés d'exportation

Le volume du marché mondial pour les applications cleantech devrait représenter selon les prévisions une somme de 3352 milliards de francs en 2020 (cf. chapitre 1.4.3). Des défis mondiaux comme la raréfaction des ressources, le changement climatique et la croissance de la population font augmenter la demande mondiale en cleantech. Les mesures prises à l'échelle internationale contribuent aussi à l'augmentation de la demande : des législations plus contraignantes en matière de protection de l'environnement, des allègements d'impôts et des garanties de crédits accordées pour l'utilisation de technologies vertes. L'augmentation de la pression des consommateurs résultant de la prise de conscience publique croissante des questions environnementales et climatiques joue aussi un grand rôle. Des pays comme la Grande-Bretagne sont contraints par la législation de l'UE d'investir massivement dans le secteur des cleantech, d'autres comme la Turquie veulent par ce biais devenir eurocompatibles.

Des programmes d'encouragement étatiques donnent actuellement une accélération supplémentaire à la demande pour des solutions cleantech. Sur les plus de 20 dispositifs conjoncturels représentant près de 3400 milliards de francs lancés jusqu'au printemps 2009 dans le monde entier à la suite de la

<sup>58</sup> Ostertag/Hemer/Marscheider-Weidemann/Reichardt/Stehnen/Tercero/Zapp, 2010.

<sup>59</sup> [www.cleantech-switzerland.com](http://www.cleantech-switzerland.com).

---

récente crise économique, on compte à peine 524 milliards de francs (16 %) investis dans la stabilisation ou la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Le gouvernement américain met par exemple 11 milliards de dollars US à disposition du domaine des cleantech dans le cadre de ses mesures d'encouragement conjoncturelles. Le gouvernement chinois (150 milliards de francs pour les trois prochaines années) et les programmes conjoncturels européens allouent des montants considérables à des mesures d'encouragement dans le domaine des cleantech (15 milliards de francs).

## **Les entreprises suisses cleantech sur le marché d'exportation**

Si l'économie suisse entend profiter du marché cleantech en plein essor et accroître sa part de marché, elle doit développer un plus grand nombre de produits innovants, consolider son engagement à l'étranger et créer de nouveaux débouchés. Avec 38 % d'entreprises cleantech suisses actives à l'exportation, c'est certes une proportion supérieure à la moyenne, mais 62 % d'entre elles exportent exclusivement à destination de l'Europe<sup>60</sup>. Le potentiel d'exportation des entreprises suisses cleantech n'est de loin pas entièrement épuisé.

### **Plate-forme Export « Cleantech Switzerland »**

La plate-forme Export « Cleantech Switzerland » offre aux PME suisses la possibilité de profiter de synergies globales et, grâce à la marque ombrelle commune, de renforcer leur présence à l'étranger. L'objectif est de faciliter l'accès aux nouveaux marchés d'exportation pour les entreprises innovantes et d'accroître aussi les exportations. Le SECO soutient la plate-forme Export « Cleantech Switzerland » par le biais de l'Osec, l'organisme chargé de promouvoir l'économie suisse à l'étranger, avec un financement de départ de 8 millions de francs, dans le cadre des mesures de stabilisation conjoncturelle.

Les marchés visés par la plate-forme Export sont l'Amérique du Nord, la Chine, l'Inde ainsi que des Etats sélectionnés de l'UE (Grande-Bretagne, Pologne). Elle prévoit également de s'intéresser à des marchés spécifiques, tels que la Hongrie, la Turquie, la Russie, les Etats du Golfe, la Corée du Sud, le Brésil ou le Mexique. Cette orientation est vérifiée en permanence et adaptée aux besoins des entreprises participant à cette plate-forme.

Depuis le milieu de l'année 2010, la plate-forme Export propose des services aux entreprises suisses spécialisées dans les cleantech, par exemple une base de données des entreprises, des informations sur les branches, des services de recherche<sup>61</sup>, la participation à des expositions ou des missions d'enquête dans des marchés cibles intéressants. La coordination des différentes parties prenantes (p. ex. associations économiques, recherche, Suisse Tourisme ou des mesures d'encouragement sur place à l'étranger) est essentielle pour mettre à profit les synergies provenant d'activités similaires.

La plate-forme Export consacre aussi une partie de ses activités à la thématique « Eau » et aux nouveautés techniques dans ce domaine. Dans le monde entier, il y a un grand besoin de technologies pour le traitement de l'eau et l'élimination des eaux usées. Aujourd'hui, les entreprises suisses sont particulièrement présentes dans les secteurs de niche (p. ex. boues d'épuration, élimination des substances endocrines). La plate-forme Export « Cleantech Switzerland » est l'une des rares plates-formes qui abordent ce thème.

Le regroupement des forces sur une plate-forme Export conçue pour durer peut renforcer l'effet de levier, contrairement à la fragmentation des forces issue de la présence d'une multitude d'acteurs qui entrave et réduit la transparence pour les PME.

---

<sup>60</sup> EPB 2009.

<sup>61</sup> Identification des évolutions des marchés, des projets concrets et des partenaires locaux par des spécialistes des pays cibles.

---

## Coopération au développement

A côté de l'encouragement des exportations susmentionné au profit des entreprises suisses clean-tech, la Confédération s'engage aussi dans la coopération au développement (transfert de savoir et de technologie).

Dans le cadre de la coopération au développement économique du SECO, la coopération avec un plus grand nombre de pays en voie de développement et avec l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), ainsi qu'avec des experts et des établissements de recherche suisses comme l'Empa, a pu être mise en place pour conseiller les PME dans le domaine de la production durable. Il existe aujourd'hui un réseau mondial de plus de 40 *National Cleaner Production Centres* pour le transfert de technologies et d'expertises respectueuses de l'environnement et efficaces sur le plan énergétique. Pour compléter les prestations de conseil proposées par les *Cleaner Production Centres*, des « lignes de crédits verts » ont été développées en collaboration avec des banques locales. Se basant sur les expériences de la Suisse, le SECO a développé avec l'Empa, depuis 2005, un programme d'échange global de savoir spécifique (des solutions aussi bien techniques qu'institutionnelles) pour une valorisation durable de la ferraille électronique (les ordinateurs, les imprimantes, les ensembles TV, les téléphones mobiles, etc.). Jusqu'ici, la Chine, l'Inde, l'Afrique du Sud, le Pérou et la Colombie ont pris part à ce programme. En associant les collectes informelles traditionnelles locales et le recyclage avec des entreprises internationales spécialisées dans la récupération des métaux précieux, l'efficacité technique du recyclage passe de 35 % à 95 % pour les métaux rares comme l'or, l'argent, le platine et d'autres encore. Le programme se déroule d'entente avec la Convention de Bâle et l'initiative de l'ONU « Solving the e-waste problem » pour régler le problème des déchets électriques et électroniques.

Par ailleurs, le SECO soutient des Etats partenaires dans l'estimation des conséquences économiques du changement climatique et dans la mise en œuvre de mesures appropriées. L'accent est mis sur les secteurs présentant le plus grand potentiel de réduction des émissions nocives pour le climat (effet d'atténuation, de substitution élevé) : encouragement de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables et de l'utilisation durable des ressources naturelles. Ces activités soutiennent la mise en place de la marque Cleantech Suisse et valorisent sa réputation.

La Direction du développement et de la coopération (DDC) du Département fédéral des affaires étrangères (DFAE) encourage parallèlement l'accès aux énergies renouvelables locales et l'amélioration de l'efficacité énergétique comme contribution au développement durable et à la protection climatique. En 2008 et 2009, elle a soutenu des projets à hauteur de 10 millions de francs. La DDC poursuit, dans le domaine de l'énergie, deux lignes d'action : assurer l'accès aux sources d'énergie modernes et renouvelables et améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Grâce au transfert de savoir et de technologie dans les pays émergents, ces derniers peuvent économiser des quantités importantes d'énergie.

La plate-forme interdépartementale REPIC pour la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans la coopération internationale, à laquelle participent la DDC, le SECO, l'OFEV et l'OFEN, est l'outil qui permet à la Confédération de financer des études préalables (p. ex. mesures du vent) sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans les pays en voie de développement et émergents. La plate-forme REPIC fournit une contribution importante à l'encouragement des énergies renouvelables et à l'efficacité énergétique dans la collaboration internationale. REPIC est à la disposition des entreprises suisses, des hautes écoles et des organisations non gouvernementales. Son budget est de 4 millions de francs pour les années 2008 à 2010.

Aussi bien la Banque mondiale que les banques de développement régionales ont fixé des objectifs ambitieux, emmenées par la Suisse, pour l'encouragement d'un développement protégeant mieux le climat. Plus d'une dizaine de pays donateurs se sont engagés jusqu'ici à verser plus de 6 milliards de dollars US aux *Climate Investment Funds* de ces banques de développement multilatérales. Les acquisitions s'effectuent selon les règles définies par les banques de développement. Les entreprises suisses peuvent aussi se porter candidates.

---

La Suisse soutient le SREP (Scaling Up Renewable Energies Program in Low Income Countries) de la Banque mondiale, avec un montant de 20 millions de dollars US comme partie de ces efforts fournis dans le cadre de la coopération au développement économique du SECO.

En outre, le SECO est le premier donateur du soutien aux pays en voie de développement pour une utilisation efficace du *Clean Development Mechanism* du Protocole de Kyoto (projets de protection climatique avec commerce des droits d'émissions de CO<sub>2</sub>). Il participe à hauteur de 7 millions de dollars US à l'aménagement de la « Carbon Finance Assist » de la Banque mondiale.

## Activités internationales

Depuis 2009, on assiste à une intensification de la collaboration bilatérale et multilatérale dans le domaine des cleantech, à laquelle participent différentes organisations. Exemples :

- réalisation du « Swedish Swiss Innovation and Cleantech Forum » avec la présidente de la Confédération Doris Leuthard en étroite coopération avec Euresearch, l'OFFT, le SECO, le SER et l'Osec les 29 et 30 octobre 2009 à Stockholm ;
- le brokerage event « meet4cleantech », symposium international dans le domaine des technologies propres en collaboration avec Euresearch, le cluster de Suisse romande CleantechAlps et la plate-forme Export « Cleantech Switzerland » qui a réuni quelque 300 participants de 18 pays et a permis près de 500 entretiens bilatéraux les 1<sup>er</sup> et 2 juin 2010 à Genève ;
- un voyage d'études d'une délégation d'experts des USA sur le thème des énergies renouvelables en Suisse en avril 2010, organisé dans le cadre du programme bilatéral Thinkswiss du Département fédéral des affaires étrangères (DFAE) ;
- le dialogue USA-Suisse sur les cleantech et « Green Job Creation » à Washington, les 12 et 14 avril 2010, en présence de la présidente de la Confédération Doris Leuthard ;
- la « Journée Cleantech Suisse » à l'exposition universelle 2010 de Shanghai dans le cadre de la visite officielle de la présidente de la Confédération Doris Leuthard le 11 août 2010.

## Programmes internationaux et stratégies

La Suisse participe également au plan SET en plus des programmes-cadres de recherche de l'UE mentionnés à la section 3.1.1. Le plan SET présenté en 2007 par la Commission européenne est la feuille de route technologique de l'UE.

La Commission européenne et la Banque européenne d'investissement (BEI) se sont associées pour créer l'Instrument de financement avec partage des risques (IFPR). Il s'agit d'un fonds qui permet, entre autres, de soutenir aussi des projets et des infrastructures de recherche présentant des risques élevés. Le fonds est aussi ouvert aux entreprises suisses.

En juin 2010, le Conseil fédéral a arrêté sa stratégie internationale dans le domaine de la formation, de la recherche et de l'innovation (FRI) pour les années à venir. Cette stratégie découle de la volonté de poursuivre le développement d'un système de formation, de recherche et d'innovation compétitive sur le plan international et de le consolider à long terme grâce à des priorités et des objectifs clairement définis. Dans les années à venir, la Suisse doit s'établir comme un site privilégié en matière de FRI dans le monde entier et faire valoir son excellence dans ces domaines pour s'intégrer dans l'espace FRI mondial. Elle doit s'affirmer ainsi à la pointe des pays les plus innovants du monde. L'une des lignes directrices centrales dit que les partenariats prioritaires sont ceux qui créent des synergies avec d'autres politiques sectorielles, qui contribuent à résoudre les problèmes dans une dimension globale (p. ex. énergie, climat, santé, main-d'œuvre) et qui en même temps apportent une plus-value qualitative pour le paysage FRI suisse.

### 3.3.2 Analyse SWOT dans le domaine des marchés internationaux

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Produits et services innovants et de qualité des entreprises suisses cleantech	Entreprises suisses (surtout les PME) peu au fait des marchés cibles d'avenir	Potentiel de demande élevé dans le monde entier pour des produits et des services suisses cleantech innovants, possibilités de croissance à long terme	Perte de parts importantes de marché au profit d'entreprises concurrentes étrangères
Image de la Suisse : un pays propre et conscient de l'environnement (conscience environnementale élevée, comportement responsable de la population)	Perception lacunaire de la Suisse comme prestataire de solutions cleantech	Augmentation de la notoriété internationale des produits et services suisses cleantech et de la demande pour ces produits et services par le biais de la plate-forme Export « Cleantech Switzerland »	Risques généraux dans la gestion d'entreprises à l'étranger
Expériences de plusieurs années dans les solutions industrielles cleantech		Mise en réseau des associations cleantech par la plate-forme Export « Cleantech Switzerland »	Instauration d'une concurrence entre les associations professionnelles

Analyse SWOT 3 : Entreprises suisses cleantech sur les marchés internationaux

### 3.3.3 Mesures et recommandations

#### Mesures à prendre par la Confédération

- **Plate-forme Export « Cleantech Switzerland »** : l'engagement direct de la Confédération sur les marchés internationaux du segment économique des cleantech concerne l'encouragement des exportations au profit des entreprises suisses cleantech. Il faut consolider et pérenniser la plate-forme d'exportation.
- **Chances d'exportation pour les programmes énergétiques suisses intéressants** : la Suisse possède vingt années d'expérience dans l'encouragement de l'efficacité énergétique ainsi que des énergies renouvelables par des agences et des programmes volontaires. Les premières de ces initiatives (Minergie, villes de l'énergie) se sont positionnées avec succès sur le plan international. En coopération avec la plate-forme Export « Cleantech Switzerland », il faut mettre en place des agences et des programmes adaptés communs et efficaces sur les principaux marchés internationaux.
- **Poursuite et intensification de la collaboration internationale** : la collaboration internationale passe par la mise en réseau et la coopération de différentes organisations comme Euresearch, la plate-forme Export « Cleantech Switzerland », le réseau mondial du savoir Swissnex du Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER), ainsi que des conseils scienti-

fiques établis dans les représentations suisses à l'étranger et d'autres organisations de promotion du site économique.

- **Mise en réseau des programmes d'encouragement** : les programmes d'encouragement de la DDC et du SECO dans les domaines de l'environnement et de l'énergie, destinés aux pays en voie de développement et aux pays émergents, seront mis en réseau de manière ciblée avec le savoir-faire existant dans les offices spécialisés de l'OFEV et de l'OFEN. La collaboration scientifique bilatérale mondiale, dirigée par le SER, sera reliée à ces activités. L'OFEV et l'OFEN participeront à la définition des priorités stratégiques pour l'utilisation des moyens correspondants dans les pays en voie de développement et émergents.

### 3.4 Contexte des innovations cleantech

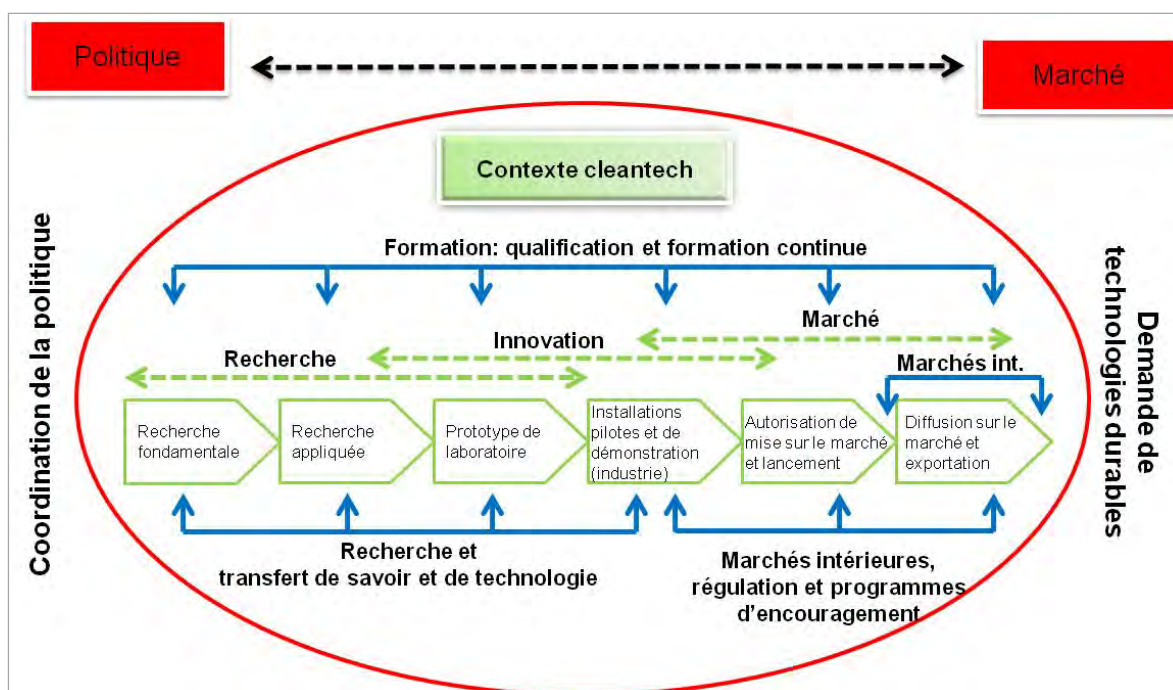


Figure 16 Positionnement du contexte des innovations cleantech dans la chaîne de création de valeur recherche - innovation - marché.

#### 3.4.1 Situation actuelle

##### Conditions générales pour l'encouragement de l'innovation

Actuellement, les conditions économiques régnant en Suisse sont considérées comme très bonnes. Des études comparatives sur le plan international examinant la compétitivité et les performances en matière d'innovation le confirment. Dans le tableau de bord européen de l'innovation (TBEI) 2009, la Suisse se situe globalement à la première place pour tous les indicateurs d'innovation et appartient au peloton de tête des pays européens les plus innovants aux côtés de l'Allemagne, du Danemark, de la Finlande, de la Grande-Bretagne et de la Suède. Notre pays a même accentué son avance par rapport à 2008<sup>62</sup>.

Parmi les conditions générales favorables, on peut citer des marchés indigènes et étrangers ouverts facilitant par là même le bon fonctionnement de la concurrence. Tout aussi important est une politique cohérente et un engagement réel de l'Etat dans les domaines de la formation, de la recherche ainsi

<sup>62</sup> Commission européenne, 2010.

---

que par des politiques économique, énergétique et environnementale. La recherche d'un financement pour les innovations sur le marché des capitaux est ressentie comme un frein à l'innovation, en particulier par les PME. Aux yeux des capital-risqueurs (ou investisseurs en capital-risque), le problème majeur sur le marché du capital-risque dans notre pays tient au manque d'idées commerciales réellement intéressantes<sup>63</sup>.

Les réseaux d'échange de savoirs ont fortement gagné en importance sous l'effet de la mondialisation de la compétitivité en matière d'innovation. En ce qui concerne la collaboration entre les entreprises et les hautes écoles en tant que forme la plus importante du TST, la Suisse figure en bonne position en comparaison internationale<sup>64</sup>. Le TST se conçoit en des termes différents dans les hautes écoles. La réglementation juridique de la propriété intellectuelle est codéterminante dans le succès de l'innovation. Pour les PME précisément, il est difficile de se faire une image claire en raison de la diversité des réglementations juridiques. Des règles claires et compréhensibles renforcent l'efficacité du TST, améliorant ainsi le résultat des négociations entre les partenaires de la recherche et de l'économie et soutiennent l'application au marché des connaissances basées sur le savoir<sup>65</sup>. Elles raccourcissent le temps de recherche et d'éclaircissement nécessaire aux entreprises. Au début 2011, la CTI a fait réaliser un audit sur les réseaux TST et R&D par des experts indépendants.

L'Institut fédéral de la propriété intellectuelle (IPI) soutient les PME dans les questions de protection par des brevets et de protection des droits d'auteur des logiciels grâce à son centre de contact, à un réseau de conseil en propriété intellectuelle réunissant des avocats spécialisés dans les questions de brevets et à un portail internet destiné aux PME<sup>66</sup>.

Les réglementations étatiques jouent un rôle très relatif d'obstacle à l'innovation pour l'ensemble de l'économie suisse<sup>67</sup>. Certains domaines des cleantech voient même d'un bon œil le renforcement des réglementations et des contraintes environnementales (cf. point 3.2)<sup>68</sup>. La recommandation mentionnée au point 3.2.3 demandant l'établissement et l'évaluation d'un inventaire des principales réglementations fédérales et cantonales et des normes privées en vue de mesurer ce qui entrave ou promeut l'innovation est une condition pour l'amélioration de la capacité d'innover au travers de réglementations.

## **Des marchés ouverts et concurrentiels**

Dans le domaine des cleantech également, un marché intérieur fort et concurrentiel influe sur le développement technologique, renforce l'innovation et se traduit par des succès pour les entreprises cleantech suisses sur les marchés étrangers. Des mesures étatiques doivent encourager la concurrence et faciliter l'accès aux marchés. Les entreprises bien implantées sur les marchés intérieurs et étrangers peuvent mieux profiter des effets d'échelle en raison de la dimension plus grande de ces marchés. L'ouverture des marchés du travail (libre circulation des personnes) et les investissements internationaux directs contribuent aussi au renforcement de la concurrence internationale et donnent accès aux entreprises à de nouveaux savoirs et technologies innovantes.

---

<sup>63</sup> Sieber, 2009.

<sup>64</sup> Commission européenne, 2010.

<sup>65</sup> Conseil fédéral suisse, 2010a.

<sup>66</sup> [kmu.ige.ch](http://kmu.ige.ch).

<sup>67</sup> Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010.

<sup>68</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010.

---

## Spécificité des innovations cleantech

Les innovations environnementales ont fréquemment le caractère de biens publics. Elles préservent l'environnement, ce dont bénéficie le reste de l'économie et la société. Comme c'est le cas pour d'autres types d'innovations, les innovations cleantech ont un impact externe positif, notamment leur contribution au pool de savoirs d'une société. Les entreprises supportent les coûts et les risques liés aux investissements. L'incitation pour les entreprises à investir dans des innovations cleantech reste toutefois faible par rapport à l'investissement dans d'autres domaines d'innovation tant que l'on ne reporte pas la totalité des coûts occasionnés aux responsables des atteintes à l'environnement (principe de causalité).

Dans l'encouragement des innovations dans le domaine des cleantech, il s'agit donc de taxer fortement les produits et les processus qui portent atteinte à l'environnement. Outre les normes environnementales, il existe aussi des systèmes d'incitation économique qui influent directement sur la quantité de polluants, p. ex. la taxe sur le CO<sub>2</sub>, la taxe sur les composés organiques volatils (COV) ou les droits d'émission. La mondialisation et les réseaux de dimension internationale exigent une coordination sur le plan international.

## Services cantonaux de promotion économique

L'encouragement des cleantech constitue un thème important au niveau des cantons. Le paysage de la promotion de l'innovation est le lieu du lancement d'une multitude d'initiatives en faveur de la promotion économique et technologique, du soutien au transfert de savoir et de technologie et de la mise en place de clusters. Les cantons encouragent près de 70 clusters se recoupant en partie<sup>69</sup>. La Confédération peut mettre en place des incitations visant à la coordination de la politique nationale d'encouragement et des initiatives cantonales<sup>70</sup>.

## Base de données fiable

Une base d'informations fiable sur les structures et les développements ainsi que des comparaisons internationales dans le domaine des cleantech constitue une condition primordiale pour la prise de décisions par l'économie et la politique. Les données les plus récentes ont été rassemblées dans le cadre de l'étude cleantech 2009<sup>71</sup> sur la base d'estimations. L'OFS a examiné le secteur éco-industriel pour la dernière fois en 1998 dans le cadre d'un projet statistique pilote unique<sup>72</sup>. A l'échelle européenne, l'Office statistique de l'UE (Eurostat) a publié un manuel intitulé *EGSS-Handbook 2009* qui jette les bases d'une statistique européenne relative au secteur de l'environnement et des services (*Environmental Goods and Services Sector, EGSS*)<sup>73</sup>.

---

<sup>69</sup> Initiatives cantonales en faveur des cleantech : voir annexe 8.1.

<sup>70</sup> Conseil fédéral suisse 2010b.

<sup>71</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.

<sup>72</sup> Secteur éco-industriel (OFS) : le secteur éco-industriel regroupe, conformément à la pratique internationale, l'ensemble des activités économiques fabriquant des produits et fournissant des services qui contribuent à diminuer la pollution ou à limiter la consommation des ressources naturelles. Il comprend aussi bien les activités qui visent ce but en recourant à des technologies, à des procédés ou à des produits moins polluants.

<sup>73</sup> Eurostat 2009, Methodologies and Working papers, The environmental goods and services sector.



### 3.4.2 Analyse SWOT dans le contexte des innovations cleantech

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
Bonnes conditions générales économiques pour les innovations cleantech	Manque de transparence et de coordination des politiques et des initiatives fédérales et cantonales	Utilisation des synergies entre les divers acteurs	Absence de base de données fiable permettant une évaluation de l'efficacité des instruments étatiques
Performance du système d'innovation		Cohérence de la politique en matière d'encouragement des innovations cleantech à tous les échelons étatiques	Distorsion de la concurrence internationale due en partie à des interventions étatiques massives à l'étranger
Compétitivité et bon rattachement aux marchés mondiaux		Encouragement de l'innovation par un renforcement des conditions générales	

Analyse SWOT 4 : Contexte des innovations cleantech

### 3.4.3 Mesures et recommandations

#### A1 Maintien et renforcement des conditions générales favorisant l'innovation

Le maintien des conditions générales économiques fortes ainsi que des marchés ouverts et concurrentiels sont et seront encore à l'avenir des facteurs centraux favorisant la capacité d'innover des entreprises suisses. Ces facteurs valent aussi pour les innovations cleantech. Il importe en définitive que les mesures politiques prises pour encourager les innovations environnementales soient conçues de manière à ce qu'elles entravent le moins possible le commerce international. Dans certains domaines sélectionnés, il existe des angles d'approche permettant le maintien des conditions générales qui ont fait leurs preuves ou une amélioration de ces dernières. Quelques mesures concrètes à titre d'exemple :

- **Optimisation permanente du système fiscal** : un financement suffisant des investissements au moyen de fonds propres est une condition indispensable pour que les entreprises puissent innover. Lors de la révision du système fiscal, il faut veiller à ce que le capital propre ne soit pas pénalisé par rapport au capital étranger. Cela permet aux entreprises et aux capital-risqueurs (ou investisseurs en capital-risque) de renforcer leur financement des innovations cleantech.
- **Révision conséquente du droit sur les faillites** : le droit sur les faillites joue un rôle déterminant dans la prise de risque chez les entrepreneurs et par conséquent dans leur attitude en matière d'investissement et d'innovation. Le droit sur les faillites doit être conçu de sorte à conserver chez les responsables d'entreprises le goût de prendre des initiatives et des risques. La révision en cours et la prochaine révision du droit sur les faillites en Suisse devraient supprimer la majorité des lacunes décriées.
- **Flexibilité du marché du travail** : une approche systémique est également essentielle à la flexibilité du marché du travail. Précisément dans le domaine des cleantech où les compétences sont privilégiées par rapport aux profils de professions segmentés, une approche systémique est une condition importante pour répondre au besoin de main-d'œuvre qualifiée.
- **Parcs d'innovation nationaux** : lors de la création de parcs d'innovation nationaux, discutée actuellement dans le cadre de la révision totale de la loi fédérale sur l'encouragement de la re-

---

cherche et de l'innovation (LERI), il faut examiner des possibilités de soutien spécifique des cleantech.

- **Développement d'une base de données actualisée pour le segment économique des cleantech en Suisse** : dans le cadre de la statistique officielle de l'OFS, en partant des relevés<sup>74</sup> existants, il faut préparer des données statistiques à jour et comparables sur le plan international pour le segment économique des cleantech en Suisse.

## **A2 Coordination et transparence fédérales et cantonales**

- **Transparence par la publication d'initiatives et d'activités** : la multitude des politiques et des initiatives fédérales et cantonales dans le domaine de l'encouragement de l'innovation requiert une simplification, un accroissement de la transparence et un renforcement de la coordination. La plate-forme internet commune [www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch) doit y contribuer.
- **Harmonisation des activités fédérales et cantonales en matière de promotion économique** : la Confédération ne dispose pas d'une véritable politique en matière de clusters. En cela, la Suisse se distingue des Etats membres de l'UE. Le fédéralisme favorise les cantons lors de la fixation des pôles et des axes prioritaires thématiques portant sur la promotion économique. La Conférence des chefs des départements cantonaux de l'économie publique (CDEP) serait un organisme approprié pour opérer une gestion coordonnée des diverses activités. Pour sa part, la Confédération pourrait se concentrer sur les tâches d'information et de coordination. Elle pourrait notamment soutenir une plate-forme intercantonale de partage d'expériences.
- **Caisses de pension et assurances** : encourager les caisses de pension et les assurances à cofinancer des investissements et, par là même, des innovations dans le domaine des cleantech par le biais de capital mezzanine, de prêts, etc. en tant qu'élément d'un portefeuille tourné vers l'avenir. Il faudrait entretenir l'échange périodique d'informations portant en particulier sur les estimations relatives aux marchés et aux technologies entre les fonds concernés.

---

<sup>74</sup> P. ex. dans le cadre de la comptabilité nationale (CN).

### 3.5 Qualification : formation et formation continue

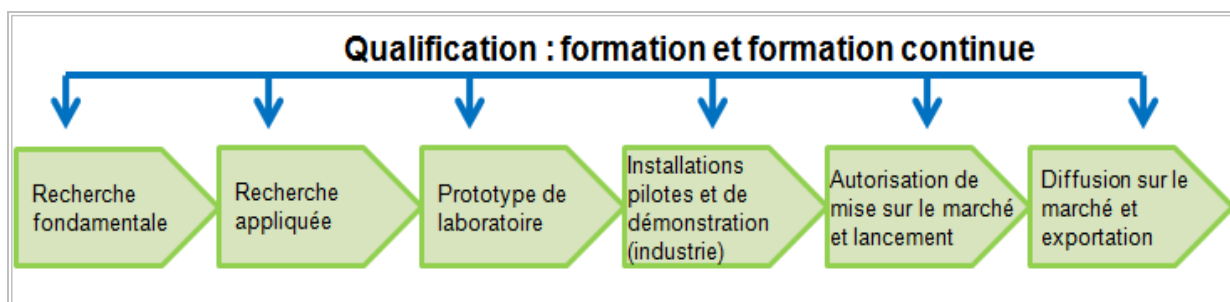


Figure 17 Positionnement de la formation dans la chaîne de création de valeur recherche – innovation – marché

#### 3.5.1 Situation actuelle

Il est incontestable que la prospérité d'un pays dépend dans une large mesure de la qualité du capital humain. Plus la main-d'œuvre est entreprenante et bien formée, plus la probabilité augmente que le pays connaisse le succès sur le plan économique. Disposer d'une main-d'œuvre qualifiée est une condition de base favorisant l'innovation et le succès économique. La main-d'œuvre qualifiée constitue également le fondement de l'économie des cleantech. Une enquête de 2009 révèle que le fait de disposer de « personnel qualifié » et de « personnes disposant de capacités managériales » constitue pour respectivement 68 et 76 % des entreprises interrogées l'un des facteurs de succès les plus importants pour l'innovation et le positionnement sur les marchés<sup>75</sup>.

#### Situation actuelle concernant la main-d'œuvre qualifiée : le potentiel est réel

En ce qui concerne les cleantech, il ne s'agit pas de disposer d'une qualification professionnelle spécifique, comme c'est notamment le cas dans les professions telles que menuisier ou peintre. Dans les offres d'emploi cleantech, on recherche plutôt des compétences que des désignations professionnelles précises. C'est ce qu'il ressort d'enquêtes menées sur les offres d'emploi dans le domaine des cleantech<sup>76</sup>. On ne met pas l'accent sur des diplômes de formation, mais sur un éventail de compétences recouvrant, selon les circonstances, plusieurs filières de formation. Cela élargit la palette de recrutement.

Pour ce qui est des filières de formation et des qualifications, les groupes professionnels examinés sont très hétérogènes<sup>77</sup> et les entreprises peuvent employer un personnel disposant d'une formation étendue. En période de pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans les cleantech, la pression exercée sur les employés pour qu'ils suivent des formations continues est faible. La main-d'œuvre dispose d'un plus grand choix de places de travail, puisque les entreprises n'exigent que dans une faible mesure des compétences complémentaires spécifiques. L'innovation s'en trouve freinée.

Une étude sur la situation de la main-d'œuvre qualifiée dans les professions à potentiel cleantech<sup>78</sup> a mis en évidence les éléments suivants :

- le marché suisse du travail dans son ensemble dispose d'un potentiel suffisamment important de main-d'œuvre qualifiée cleantech. Dans certains domaines professionnels (mécaniciens, techniciens du bâtiment et personnes travaillant dans le bâtiment), on observe toutefois des signes de pénurie de main-d'œuvre qualifiée ;

<sup>75</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009.

<sup>76</sup> Senoner, 2010.

<sup>77</sup> Frei/Braun, 2010.

<sup>78</sup> Frei/Braun, 2010.

- les domaines présentant des signes de pénurie ont une grande marge de manœuvre en matière de recrutement. Les entreprises actives dans ces secteurs peuvent employer des personnes bénéficiant de qualifications étrangères au domaine d'activité. Une pénurie de main-d'œuvre qualifiée pose éventuellement moins de problèmes que dans d'autres domaines puisque le marché du travail peut réagir de manière flexible ;
- dans les domaines possédant un potentiel suffisamment grand de main-d'œuvre qualifiée, le chômage est inférieur à la moyenne. La main-d'œuvre qualifiée peut choisir un emploi dans ces domaines à partir d'une large palette de professions. Elle est aussi recherchée fortement par des entreprises non spécialisées dans les cleantech. Il s'agit là d'un indice attestant que le marché du travail y est très flexible.

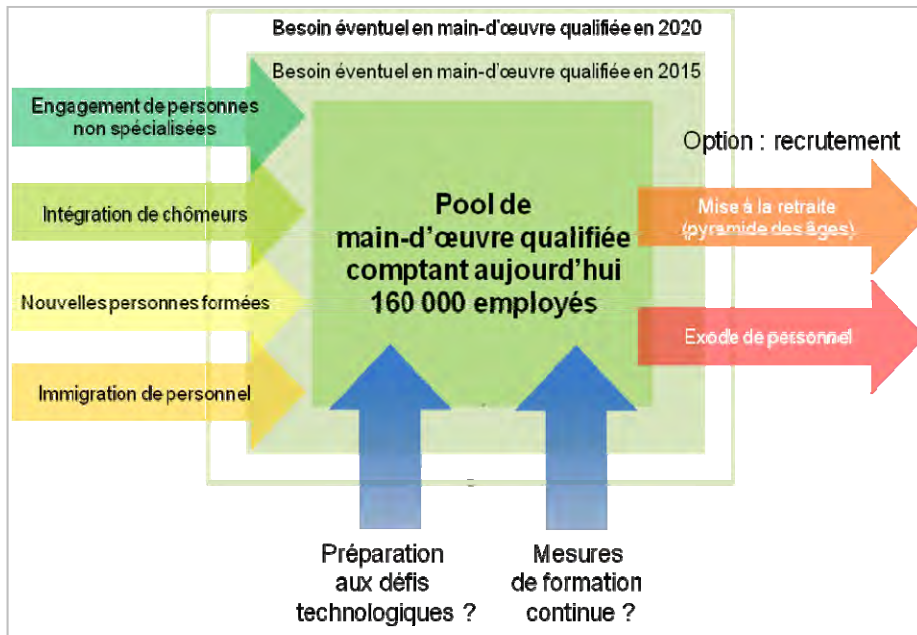


Figure 18 Réservoir de main-d'œuvre qualifiée sur le marché du travail cleantech<sup>79</sup>

On observe un équilibre entre l'offre et la demande dans le champ professionnel disposant d'un potentiel cleantech. Dans leur majorité, les indicateurs considérés ne font pas état d'une pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Malgré cela, l'étude de Basler+Partner montre que 65 % des entreprises interrogées éprouvent des difficultés à recruter de la main-d'œuvre qualifiée<sup>80</sup>.

Les résultats d'une enquête sur l'innovation réalisée en 2008 par le Centre de recherche conjoncturelle de l'EPF de Zurich (KOF) indiquent comment les entreprises réagissent face à cette situation (voir figure 18) : dans les entreprises cleantech, 32 % du personnel suit des formations continues contre 26 % dans les autres entreprises. Ce fait étaye l'hypothèse que les entreprises cleantech encouragent davantage leur personnel à suivre des formations continues. Par ailleurs, on signale une pénurie de personnel affecté à la recherche et développement (R&D).

<sup>79</sup> La figure montre l'entrée et la sortie de la main-d'œuvre qualifiée du marché du travail cleantech. Un facteur important de développement est le niveau de formation continue des employés et de la main-d'œuvre qualifiée.

<sup>80</sup> Ernst Basler + Partner AG/NET Nowak Energie & Technologie AG, 2010.

---

## Formation professionnelle et hautes écoles : les filières de formation sont actualisées

En 2010 l'OFFT a examiné 55 filières de formation exemplaires (dont 9 professions sanctionnées par un certificat fédéral de capacité, CFC<sup>81</sup>) qui s'occupent, dans le domaine du bâtiment, de conseil, de financement, de planification, de construction ainsi que de réalisation de travaux d'entretien, de gestion et d'élimination des déchets. Entre 2000 et 2009, 63 000 personnes ont suivi des filières de formation dans ces domaines. La majorité des filières de formation examinées ont été révisées ces cinq dernières années ou sont en cours de révision<sup>82</sup>. La relève ayant achevé une formation ces dernières années bénéficie de la sorte d'une formation parfaitement à jour.

Certaines associations professionnelles signalent toutefois des problèmes d'interface entre les groupes de professions. C'est ainsi que les assainissements de bâtiments conçus de manière systémique requièrent une coordination entre les groupes professionnels spécialisés dans la planification, l'installation et la production de services.

Dans la formation de niveau haute école également (EPF, HES), l'offre est axée sur les besoins futurs du marché du travail<sup>83</sup>. La formation technique est dispensée principalement dans les deux EPF et dans les HES. La collaboration avec les entreprises est étroite et s'aligne directement sur la demande du marché du travail. La recherche, déjà axée sur les domaines des cleantech les plus prometteurs, influe sur la formation et les résultats de la recherche sur les programmes (curricula).

La recherche et la production d'énergies renouvelables figurent au premier plan, ainsi que le développement d'installations et d'appareils idoines (énergie solaire, énergie éolienne, pompes à chaleur, énergie hydraulique, biomasse, piles à combustible, combustion du bois, etc.). Les concepts de bâtiments à gestion efficace de l'énergie dans le respect des principes écologiques (matériaux et processus de construction durables, réduction de la consommation d'énergie, enveloppes de bâtiments, gestion des bâtiments, etc.) occupent une place tout aussi importante.

---

<sup>81</sup> Formations CFC.

<sup>82</sup> Voir liste à l'annexe 8.2 concernant les formations professionnelles initiales et la formation professionnelle supérieure liées aux cleantech.

<sup>83</sup> Voir liste à l'annexe 8.3 indiquant les offres de formation EPF et HES en rapport avec les cleantech.

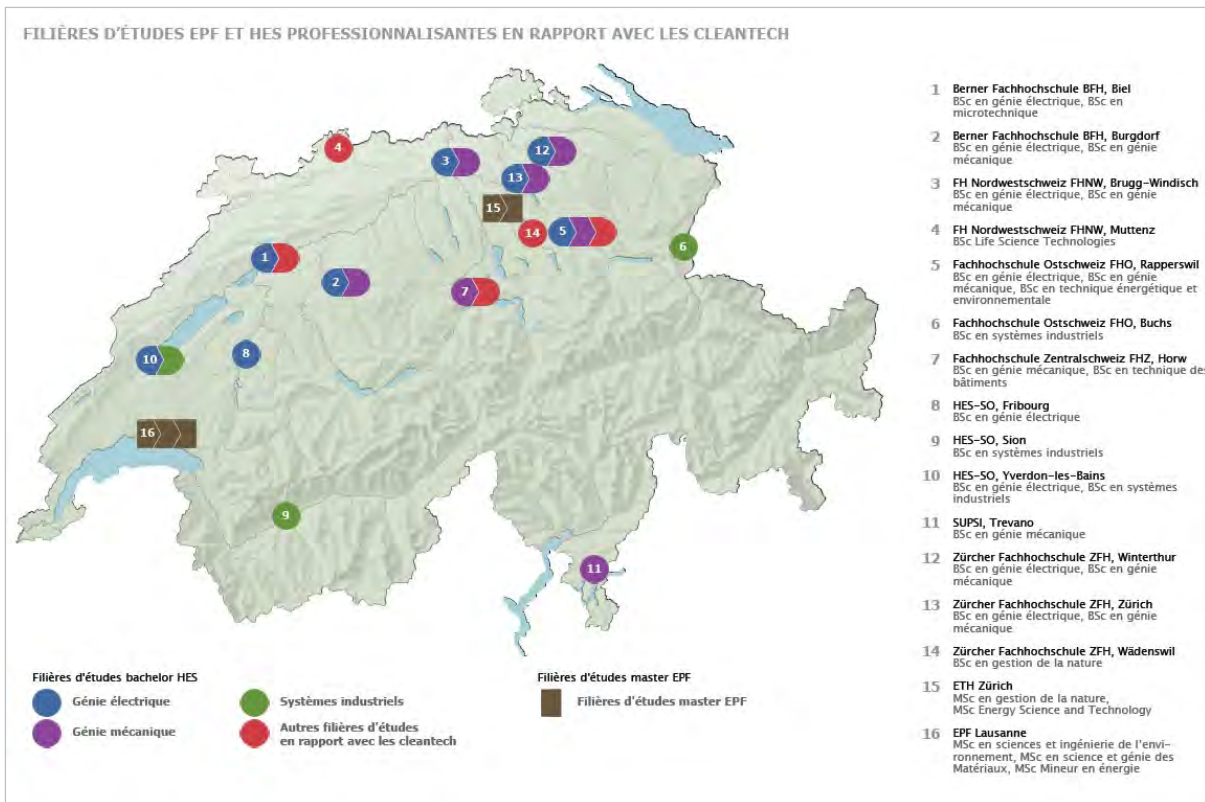


Figure 19 Filières d'études EPF et HES préparant à l'exercice d'une profession en rapport avec les cleantech

Les sept HES de droit public proposent des filières d'études master en coopération (Master of Science). Les trois domaines d'études suivants ont une composante cleantech : Energy & Environment ; Public Planning, Construction & Building Technology ; Industrial Technologies. Le bachelor HES et le master EPF sont considérés comme des diplômes préparant à l'exercice d'une profession.

Au niveau des hautes écoles, l'offre de formations cleantech est assurée dans toutes les langues nationales. En ce qui concerne les HES, au niveau master il existe depuis la rentrée scolaire 2008/2009 des orientations cleantech proposées le plus souvent en coopération par plusieurs HES.

### Personnel en R&D : difficultés de recrutement

Les problèmes de recrutement de personnel disposant de connaissances en technique énergétique et environnementale et pouvant être employé dans la recherche et développement sont différents de ceux du recrutement de main-d'œuvre qualifiée. La pénurie de personnel en R&D constitue un obstacle à l'innovation, en particulier pour les entreprises cleantech<sup>84</sup>.

Des analyses montrent que les entreprises cleantech rencontrent des difficultés plus grandes lors du recrutement de personnel en R&D que les autres entreprises. La pénurie de personnel en R&D pourrait s'accroître dans diverses branches dans l'ordre suivant : énergie, chimie, matières synthétiques, industrie graphique, électrotechnique, papier, bois, métallurgie.

D'autres secteurs économiques sont également touchés par cette pénurie. Bien que le nombre de diplômés MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique) ait crû de près de 30 % depuis 1998, la demande en forte croissance de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine MINT ne peut être satisfaite<sup>85</sup>. La question de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans le domaine MINT

<sup>84</sup> Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010.

<sup>85</sup> En 2008, 8100 étudiants ont quitté une haute école avec en poche un diplôme, une licence, un master ou un doctorat EPF ou HEU ou encore un diplôme bachelor HES dans le domaine MINT.

---

fait partie déjà depuis plusieurs années des préoccupations du monde politique et a été soulevée par différents parlementaires des deux Chambres. Le Conseil fédéral a entrepris une analyse de la situation dans ce domaine dans son rapport « Pénurie de spécialistes MINT en Suisse »<sup>86</sup> du 1<sup>er</sup> septembre 2010. Il constate notamment que cette pénurie est due en partie à des causes structurelles. Comme le personnel en R&D joue un rôle clé, cette pénurie peut constituer un obstacle à l'innovation. De ce fait, la pénurie est un sujet important de la politique en matière d'innovation et de formation.

Le fait que la phase déterminante liée à une décision pour ou contre une formation dans le domaine MINT se joue pour les jeunes avant la quinzième année limite fortement les possibilités d'action de la Confédération. Le rapport MINT émet diverses recommandations :

- promouvoir de manière permanente la compréhension technique ;
- stimuler l'intérêt pour les domaines MINT à l'âge préscolaire, au jardin d'enfants et aux degrés primaire et secondaire I ;
- poursuivre de façon rigoureuse les actions entreprises dans ce sens par les académies et les hautes écoles ;
- améliorer le passage du degré secondaire II au degré tertiaire et sensibiliser le personnel enseignant des hautes écoles chargé de l'enseignement à une transmission du savoir adaptée aux niveaux et aux sexes dans les disciplines MINT ;
- continuer à encourager la coopération des universités, des EPF et des HES avec les hautes écoles pédagogiques (HEP) en ce qui concerne la didactique spécialisée ;
- examiner des mesures spécifiques en matière d'égalité des chances.

### **Programmes de formation continue pour la main-d'œuvre qualifiée de l'entreprise : recherche de talents**

Les changements rapides et constants que connaît le monde du travail constituent de nouveaux défis pour les responsables des entreprises et de la gestion du personnel. De manière générale, en raison de l'évolution démographique, on assistera ces prochaines années dans toutes les branches à une concurrence pour recruter les meilleurs talents. Actuellement déjà, les PME font état de problèmes de recrutement malgré l'immigration et un marché du travail ouvert.

Dans le questionnaire adressé aux PME en 2010 par le Credit Suisse Economic Research, plus de 35 % des personnes interrogées indiquent qu'elles cherchent à fidéliser leurs collaborateurs en leur offrant des possibilités de formation et de formation continue<sup>87</sup>. L'étude du Centre de recherche conjoncturel (KOF) de l'EPF de Zurich sur les activités en rapport avec la formation continue<sup>88</sup> montre que ce problème concerne également le domaine des cleantech. La part d'employés qui suit des cours de formation continue est nettement plus élevée (32 %) dans les entreprises cleantech que dans les autres entreprises (26 %). La formation continue à des fins professionnelles a lieu sous forme de cours internes et externes, de journées et de formations. Les petites entreprises précisent avoir besoin de pouvoir recourir à des offres externes de formation continue. Celles-ci sont proposées dans leur grande majorité par les organisations du monde du travail (Ortra). Parmi les autres prestataires de formations continues, on compte des fabricants et des fournisseurs de produits cleantech, de même que des associations environnementales. Des prestataires spécialisés dans des niches de formation continue jouent aussi un rôle important.

---

<sup>86</sup> Conseil fédéral, 2010c.

<sup>87</sup> Credit Suisse, 2010, p. 13.

<sup>88</sup> Arvanitis/Bolli/Hollenstein/Ley/Wörter, 2010.

---

Une enquête auprès de 25 associations professionnelles sélectionnées ayant un rapport avec les cleantech<sup>89</sup> a mis en évidence, en ce qui concerne les offres de formations continues dans le domaine des technologies « propres », plusieurs éléments :

- plus de la moitié des entreprises affichent un grand intérêt pour les cleantech ;
- seule une petite moitié des entreprises s'engagent au niveau de la formation continue ;
- trois organisations du monde du travail sur quatre proposent des formations continues dans le domaine des cleantech.

## **Formation continue dans le domaine de l'énergie et du bâtiment**

**Programme pluriannuel « energiewissen.ch » (« savoir énergie ») :** ce programme décrit l'encouragement de la formation et de la formation continue dans le domaine de l'énergie pratiqué par la Confédération et les cantons. Les points principaux sont une analyse de la situation actuelle et un plan de mesures pour la période 2009 à 2012 s'adressant aux professionnels actifs dans le domaine de l'efficacité énergétique et de l'utilisation des énergies renouvelables dans les bâtiments et les installations. La mise en œuvre est assurée sur le plan national de concert avec les cantons, les écoles et les associations professionnelles.

**Programme passerelles dans le domaine du bâtiment :** dans le cadre du 3<sup>e</sup> programme de stabilisation, 15 millions de francs ont été alloués à des mesures de reconversion et de formation continue pour le recrutement d'une main-d'œuvre qualifiée supplémentaire dans le domaine du bâtiment. L'idée de base poursuivie par cette campagne de formation limitée dans le temps est la reconversion de personnes ne trouvant plus de travail dans leur champ d'activité antérieur ou n'ayant plus que des perspectives d'occupation défavorables. Les groupes cibles sont aussi bien des artisans que des titulaires de diplômes délivrés par des hautes écoles.

## **Conclusion**

- La main-d'œuvre qualifiée dans les cleantech existe bel et bien. Là où des signes de pénurie sont manifestes (mécaniciens, techniciens du bâtiment et personnes travaillant dans le bâtiment, ingénieurs), les entreprises disposent d'alternatives lors du recrutement. La flexibilité du marché du travail permet de remédier, le cas échéant, aux difficultés temporaires.
- Les filières de formation sont actualisées : la majeure partie de la relève est formée sur la base d'un savoir tenu à jour. Afin d'encourager l'application de principes systémiques (par ex. assainissement de bâtiments), les stages professionnels des différents groupes professionnels devraient être mieux coordonnés tout au long du processus de rénovation.
- Une pénurie de personnel en R&D se profile. Elle est tout particulièrement sensible dans les entreprises cleantech qui fabriquent des produits respectueux de l'environnement. Elle pourrait constituer un obstacle à l'innovation et à la croissance.
- L'importance de la formation continue en entreprise est plus marquée dans le domaine des cleantech que dans les autres secteurs économiques. Les petites entreprises précisément ont besoin de pouvoir recourir à des offres externes de formation continue. L'offre de formation continue est très fragmentée et manque de transparence.
- La pénurie de personnel en R&D et l'importance croissante de l'offre de formation continue dans le domaine des cleantech pourraient constituer un enjeu pour la politique en matière de formation.

---

<sup>89</sup> Enquête de l'OFFT de juillet 2010. 15 organisations du monde du travail (sur 25 sollicitées) y ont participé.



### 3.5.2 Analyse SWOT dans le domaine de la qualification : formation et formation continue

Forces	Faiblesses	Opportunités	Menaces
La main-d'œuvre qualifiée dispose des qualifications recherchées par les entreprises	Les offres de formations continues manquent de transparence	La mise en réseau diminue la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et améliore la transparence et la qualité	Manque d'anticipation de l'évolution démographique et de la concurrence pour recruter des talents
Les entreprises innovantes forment leur main-d'œuvre qualifiée. Cela vaut tout particulièrement pour les entreprises cleantech	L'offre est fragmentée et la mise en réseau insuffisante	Les PME développent des stratégies de formation continue pluriannuelles afin de résoudre les questions de recrutement et de relève	La fragmentation et la pénurie de main-d'œuvre hautement qualifiée perdurent à tous les échelons
La formation continue est axée sur les besoins du marché du travail et conçue de manière flexible	La coordination au niveau des stages professionnels est lacunaire dans certaines chaînes de processus	La formation continue renforce la fidélité des collaborateurs	

Analyse SWOT 5 : Formation continue

### 3.5.3 Mesures et recommandations

Compte tenu de la répartition différente des compétences entre la Confédération et les cantons dans le domaine de la formation, le présent point traite des trois recommandations thématiques centrales suivantes : résorption de la pénurie de personnel en R&D, anticipation de la concurrence autour des talents, mesures concernant la politique énergétique dans le domaine de la formation et de la formation continue.

#### Résorption de la pénurie de personnel en R&D

En cas de pénurie de personnel en R&D, la libre circulation des personnes et la réglementation de l'accès au marché du travail suisse pour les travailleurs étrangers en provenance de l'UE et de l'AELE sont des questions centrales. Même si l'immigration de main-d'œuvre qualifiée MINT a été facilitée et peut réduire la pénurie, notre pays devrait viser une couverture plus grande des besoins croissants par le biais de la formation de la main-d'œuvre qualifiée séjournant en Suisse. La pénurie de personnel en R&D nécessite une action concertée à tous les échelons de la formation. Toutes les personnes et les institutions impliquées doivent définir des mesures dans leur domaine de compétence.

---

## A Mesures à prendre par la Confédération

- **Renforcement** des programmes d'encouragement de la relève du FNS.
- **Mise en œuvre** des recommandations émises dans le rapport MINT<sup>90</sup>.

## B Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques

- **Encouragement de la relève en R&D dans les hautes écoles** : demander aux hautes écoles de créer des offres intéressantes pour la relève académique dans le domaine des cleantech.
- **Encouragement de la compréhension technique** : depuis novembre 2008, des contacts entre les cantons, les associations d'enseignants et le monde du travail ont été tissés et les premières activités concernant l'encouragement de la compréhension technique (journées dédiées à des projets et aux brevets entre les écoles et les entreprises, sensibilisation des enseignants, plate-forme d'information relative à l'ensemble des initiatives et des mesures) ont été lancées. Il convient de poursuivre et de renforcer ces mesures.

## Anticipation de la concurrence autour des talents

De nos jours déjà, 35 % des PME tentent de fidéliser leurs collaborateurs par la prise de mesures de formation et de formation continue. Cela montre bien l'importance d'un développement de stratégies pluriannuelles concernant la formation continue.

## A Mesures à prendre par la Confédération

- **Réalisation d'un monitoring régulier des besoins en main-d'œuvre qualifiée dans le domaine MINT** afin que les milieux économiques et scientifiques disposent d'informations leur permettant d'anticiper et d'adapter leurs stratégies concernant les ressources humaines.

## B Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques

- **Transparence relative aux offres de formation de toutes les hautes écoles universitaires** : établir un tableau récapitulatif de l'ensemble des offres de formations et de formations continues proposées dans l'ensemble des hautes écoles universitaires (HEU) afin de garantir une transparence complète au degré tertiaire A (voir à ce propos la non-intégralité à l'annexe 6.3).
- **Formation continue des collaborateurs** : investir dans la formation continue de ses collaborateurs afin d'intégrer à une large échelle les nouvelles normes technologiques dans l'entreprise et de fidéliser les talents.
- **Offre de formation continue** : améliorer l'information sur les offres de formation continue afin d'aider les entreprises cleantech à obtenir une vue d'ensemble de l'offre de formation continue dans leur branche et à évaluer les différentes offres. Le portail internet [www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch) constitue une plate-forme envisageable dans ce contexte.
- **Alignement des profils des professions sur les exigences systémiques** : lorsque plusieurs groupes professionnels sont actifs sur un même objet, p. ex. un bâtiment, il faut enseigner dans toutes les formations une approche systémique, de la planification et du conseil en passant par l'installation jusqu'à la fourniture des produits et des services. Le programme pluriannuel « [energiewissen.ch](http://energiewissen.ch) » contient une analyse des besoins et un plan de mesures pour le secteur du bâtiment jusqu'en 2012. Il faut le mettre en œuvre.

---

<sup>90</sup> Conseil fédéral, 2010c.

- 
- **Intégration des thèmes de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans les formations initiales** : ces dernières années, le marché du chauffage solaire a connu un taux de croissance annuelle à deux chiffres. Les programmes des bâtiments soutenus par la Confédération et les cantons, de même que l'augmentation du prix de l'énergie et la montée de la conscience environnementale, ont contribué à cet état de fait. La planification des offres de formation dans l'énergie solaire thermique montre qu'il y aura besoin à l'avenir de 15 000 spécialistes disposant d'un savoir-faire dans les technologies solaires, ce qui constitue un doublement des besoins en main-d'œuvre qualifiée (OFEN 2010, savoir énergie). Les organisations du monde du travail devraient mettre en œuvre les offres de formation continue existantes à l'échelle nationale, intégrer de manière plus marquée les thèmes du solaire dans la formation initiale et mettre à jour les documents de cours à tous les degrés de formation.

## **Mesures concernant la politique énergétique dans le domaine de la formation et de la formation continue**

### **A Mesures à prendre par la Confédération**

- **Savoir énergie** : le programme pluriannuel « energiewissen.ch » correspond à la mise en œuvre du mandat légal contenu à l'art. 11 de la loi sur l'énergie (LEne). Il s'agit de renforcer ce programme dans le cadre du programme SuisseEnergie 2010 à 2020.
- **Evaluation du programme passerelles** : évaluer le programme passerelles relatif aux mesures de reconversion et de formation continue dans le domaine du bâtiment et examiner l'opportunité de sa poursuite. Les conclusions doivent être mises à la disposition des organisations du monde du travail afin qu'elles puissent adapter les plans de formation de leurs professions.
- **Programme destiné au bâtiment** : renforcer les cours de formation continue pour les architectes, les planificateurs et les spécialistes du bâtiment conformément au programme pluriannuel « energiewissen.ch » afin d'accélérer l'assainissement énergétique du parc immobilier<sup>91</sup>.

---

<sup>91</sup> Avril 2011 : phrase supprimée.



## 4 Champs d'action, mesures et recommandations

Cette partie propose un récapitulatif, sous forme de tableau, des mesures et des recommandations présentées dans le chap. 3 en fonction de chaque champ d'action. Elle montre dans le même temps en quoi chaque mesure permet d'atteindre un ou plusieurs des objectifs décrits au chap. 2.

Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech				
Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie	1	2	3	4
Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech				
Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse				
<b>Champ d'action : Recherche et transfert de savoir et de technologie</b>				
<i>Mesures à prendre par la Confédération</i>				
– Amélioration de la cohérence des instruments d'encouragement de la recherche dans le domaine des cleantech	x	x		
– Renforcement de l'encouragement étatique dans le domaine des installations pilotes et de démonstration		x	x	
– Regroupement des activités de transfert de savoir et de technologie dans un programme commun de la Confédération et des cantons		x	x	
– Développement d'une approche et de solutions systémiques : créer des incitations pour rassembler les compétences fragmentées des instituts de recherche	x	x		
– Augmentation des moyens alloués à la recherche appliquée au même rythme que pour la recherche fondamentale et renforcement de l'intégration dans les mandats de prestations du domaine des EPF	x			
<i>Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques</i>				
– Présentation transparente des compétences de recherche des hautes écoles		x	x	
– Optimisation de la coordination des initiatives cleantech cantonales et régionales dans la recherche et dans le TST	x	x	x	
– Code de comportement avec des normes minimales ou publication de conventions types sur la réglementation des droits de la propriété intellectuelle		x	x	

Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech	1	2	3	4
Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie				
Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech				
Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse				
<b>Champ d'action : Régulation et programme d'encouragement répondant aux besoins du marché</b>				
<i>Mesures à prendre par la Confédération</i>				
– Création d'un monitoring des <i>Best Available Technologies</i>		x	x	x
– Établissement de règles obligatoires pour l'évaluation de la consommation des ressources et de l'impact environnemental des produits et information sur ces sujets			x	x
– Évaluation de la possibilité d'appliquer le programme <i>Top-Runner</i> en Suisse			x	x
– Marchés publics de la Confédération : user de la possibilité d'encourager des technologies innovantes et ménageant les ressources		x	x	
– Inventaire des normes privées et des principales régulations fédérales et cantonales encourageant ou entravant l'innovation		x	x	
– Objectifs quantitatifs : sur la base de la législation en matière d'énergie et d'environnement, définir des objectifs quantitatifs pour tous les domaines significatifs des cleantech		x	x	
– Élargissement de l'obligation de recyclage à une vaste palette de produits			x	x
– Examen du prix de la mobilité ( <i>mobility pricing</i> ) : à long terme, mettre en place un système de financement différent pour la circulation motorisée			x	x
<i>Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques</i>				
– Marchés publics des cantons : user de la possibilité d'encourager des technologies innovantes et ménageant les ressources		x	x	
– Encouragement de moyens de transport peu polluants et efficaces sur le plan énergétique en zone urbaine par le biais de réglementations			x	
– Accroissement de l'efficacité des marchés du recyclage			x	
– Caractère contraignant des modèles de prescriptions énergétiques des cantons dans le domaine du bâtiment à l'horizon 2020 pour les nouvelles constructions, afin de se diriger vers la maison neutre en énergie; refonte des normes SIA relatives aux cleantech			x	

Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech	1	2	3	4
Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie				
Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech				
Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse				
– Harmonisation des régulations ou des systèmes d'incitation cantonaux dans le domaine de la construction durable			x	
– Augmentation du taux d'assainissement des anciennes constructions ; diminution progressive et obligatoire de la consommation d'énergie et des émissions de CO <sub>2</sub>			x	
– Renforcement de l'impact de l'AEnEC (Agence de l'énergie pour l'économie)			x	
– Réduction des déchets et incitations à les transformer en ressources			x	
– Initiative Smart Cities : désigner des villes pilotes, au sens de projets-phares, pour introduire à grande échelle des technologies d'avenir			x	x

### Champ d'action : Marchés internationaux

#### Mesures à prendre par la Confédération

– Consolidation et pérennisation de la plate-forme Export « Cleantech Switzerland »			x	x
– Augmentation des chances d'exportation pour les programmes énergétiques suisses intéressants			x	x
– Poursuite et intensification de la collaboration internationale par la mise en réseau de différentes organisations			x	x
– Mise en réseau avec l'OFEV et l'OFEN des programmes d'encouragement destinés aux pays en voie de développement et aux pays émergents				x

### Champ d'action : Contexte des innovations cleantech

#### Mesures à prendre par la Confédération

– Optimisation permanente du système fiscal : lors de la révision du système fiscal, veiller à ce que le capital propre ne soit pas pénalisé par rapport au capital étranger			x	
– Révision conséquente du droit sur les faillites : concevoir le droit sur les faillites de sorte à conserver chez les responsables d'entreprises le goût de prendre des initiatives et des risques			x	
– Flexibilité du marché du travail : privilégier les compétences par rapport aux profils de professions segmentés			x	
– Parcs d'innovation nationaux : examiner des possibilités de soutien spécifique des cleantech	x	x	x	

Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech				
Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie	1	2	3	4
Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech				
Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse				
– Développement d'une base de données actualisée pour le segment économique des cleantech en Suisse dans le cadre des statistiques officielles	x	x	x	
<i>Coordination et transparence fédérales et cantonales</i>				
– Transparence par la publication d'initiatives et d'activités fédérales et cantonales		x	x	
– Harmonisation des activités fédérales et cantonales en matière de promotion économique		x	x	
– Encourager des caisses de pension et des assurances à cofinancer des investissements et, par là même, des innovations dans le domaine des cleantech			x	
<i>Champ d'action : Qualification : formation et formation continue</i>				
Mesures à prendre par la Confédération concernant la résorption de la pénurie de personnel en R&D				
– Renforcement des programmes d'encouragement de la relève du FNS	x	x	x	
– Mise en œuvre des recommandations émises dans le rapport MINT du Conseil fédéral		x	x	
<i>Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques concernant la résorption de la pénurie de personnel en R&amp;D</i>				
– Encouragement de la relève en R&D dans les hautes écoles	x		x	
– Encouragement de la compréhension technique au travers de la collaboration entre les cantons, les associations d'enseignants et le monde du travail		x	x	
<i>Mesures à prendre par la Confédération concernant l'anticipation de la concurrence autour des talents</i>				
– Réalisation d'un monitoring régulier des besoins en main-d'œuvre qualifiée dans le domaine MINT		x	x	
<i>Recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques concernant l'anticipation de la concurrence autour des talents</i>				
– Transparence relative aux offres de formation de toutes les hautes écoles universitaires		x	x	



Objectif 1 : Devenir leader dans la recherche cleantech	1	2	3	4
Objectif 2 : Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie				
Objectif 3 : Devenir leader dans la production des cleantech				
Objectif 4 : Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse				
– Investissement dans la formation continue des collaborateurs		x	x	
– Amélioration de l'information sur les offres de formation continue		x	x	
– Alignement des profils des professions sur les exigences systémiques		x	x	
– Intégration des thèmes de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans les formations initiales		x	x	
<i>Mesures concernant la politique énergétique de la Confédération dans le domaine de la formation et de la formation continue</i>				
– Renforcement du programme « energiewissen.ch » pluriannuel dans le cadre du programme « SuisseEnergie 2010-2020 »		x	x	
– Évaluation du programme passerelles relatif aux mesures de reconversion et de formation continue dans le domaine du bâtiment et examen de l'opportunité de sa poursuite		x	x	
– Programme destiné au bâtiment : renforcer les cours de formation continue pour les architectes, les planificateurs et les spécialistes du bâtiment conformément au programme pluriannuel « energiewissen.ch » afin d'accélérer l'assainissement énergétique du parc immobilier		x	x	



---

# Chapitre 5

Résultats de la consultation des milieux intéressés



---

## 5 Résultats de la procédure de consultation

### 5.1 Introduction

#### 5.1.1 Contexte

Le 22 novembre 2010, le DFE et le DETEC ont lancé auprès des milieux intéressés la procédure de consultation concernant le Masterplan Cleantech (cf. chapitres 1 à 4). Le Masterplan et l'invitation à participer librement à la consultation ont été publiés sur l'internet.

La consultation s'est achevée le 28 février 2011, même si certains participants se sont vu accorder un délai plus long. Le dernier feed-back à avoir été pris en considération dans le présent chapitre a été adressé le 22 mars 2011.

#### 5.1.2 Participants à la consultation

Le Masterplan Cleantech a été transmis, pour prise de position, aux conférences intercantionales, aux institutions de recherche, des hautes écoles, des milieux scientifiques et de l'encouragement de la recherche, aux associations faîtières des communes, des villes et des régions de montagne, aux associations faîtières et professionnelles de l'économie, aux organisations en charge du transfert de savoir et de technologie, aux organisations du monde du travail, aux représentants des initiatives cleantech cantonales ainsi qu'aux organisations non gouvernementales.

60 des 110 organismes contactés ont pris position. En outre, 5 cantons, 4 partis et plus de 30 autres organisations ou personnes se sont exprimés (cf. liste complète des participants au point 5.5).

#### 5.1.3 Evaluation

Les prises de position montrent que plusieurs participants à la consultation ont réfléchi de manière différenciée au Masterplan Cleantech. Le présent chapitre brosse un premier tableau récapitulatif de l'opinion générale des participants. Il sert à recenser les mesures et les recommandations les mieux acceptées ainsi que les thèmes plutôt controversés. Toutefois, il n'est pas possible de présenter ici en détail les documents remis par les participants.

Finalement, on a dénombré **97 prises de position**. Plusieurs participants ont formulé des prises de position communes. Deux participants ne s'étant pas exprimés sur le fond du Masterplan Cleantech, il n'a pas été tenu compte de leurs réflexions. Les prises de position ont été classées dans un tableau qui reprend la structure du Masterplan Cleantech. De la sorte, elles ont pu être rattachées aux thématiques et/ou aux champs d'action correspondants. Elles ont aussi été évaluées en fonction des aspects « Orientation générale » et « Vision et objectifs », des cinq champs d'action et de commentaires supplémentaires.

Dans le tableau d'évaluation, les prises de position ont été classées selon l'une des deux catégories suivantes : « Est favorable au Masterplan / Approuve de manière générale le Masterplan » ou « Emet des réserves / Rejette de manière générale le Masterplan ». Cette énumération a servi de base pour la rédaction du point 5.2 (Principaux résultats).

#### 5.1.4 Transparence

Par souci de transparence et d'encouragement du dialogue, les prises de position des participants à la consultation ont été placées pour information sur la plate-forme [www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch).

---

## 5.2 Principaux résultats de la consultation

### 5.2.1 Résumé

73 % des participants à la consultation saluent expressément ou pour le moins approuvent le Masterplan Cleantech. 24 % des participants rejettent le Masterplan ou émettent de fortes réserves à son égard. Enfin, 3 % des participants se prononcent de manière si différenciée qu'il n'est pas possible de classer leurs prises de position dans un camp ou dans l'autre.

Presque tous les participants reconnaissent le bien-fondé de la préservation des ressources. Le Masterplan, en tant qu'instrument de coordination, est jugé globalement approprié pour atteindre la transparence et promouvoir le dialogue sur une économie durable. Les participants approuvent la préoccupation essentielle (regroupement des forces).

Le cinquième champ d'action « Qualification : renforcer la compétitivité technologique par la formation et la formation continue » a été déclaré essentiel par pratiquement tous les participants à la consultation. De ce fait, la formation et la formation continue sont les thèmes les plus souvent commentés.

Cinq associations faitières et neuf associations professionnelles de l'économie, de même que certains participants individuels, insistent sur la nécessité de ne pas établir de distinction entre le secteur économique des cleantech et les autres secteurs économiques. Selon eux, il faudrait renoncer à un soutien de l'économie aux cleantech. En outre, la place accordée dans le Masterplan aux efforts déjà librement consentis par les entreprises en matière de réduction du CO<sub>2</sub> et de développement durable, serait également jugée insuffisante.

Plusieurs participants expriment leur malaise par rapport à la définition des cleantech telle qu'elle apparaît dans le Masterplan et estiment qu'elle devrait être précisée.

La majorité des participants exigent que les mesures et les recommandations proposées soient précisées. Ils déplorent en outre l'absence dans le Masterplan de remarques et de propositions concrètes sur leur financement.

### 5.2.2 Répartition en fonction des participants à la consultation

Le Masterplan Cleantech est salué expressément ou du moins approuvé par 71 participants à la consultation (73 % des prises de position)<sup>92</sup>.

Il est salué par différents organismes. Par cinq cantons (BE, BS, FR, GE, LU) et par la plupart des conférences intercantionales (DTAP, CDEP-SO, CDIP, CDFo, CDEP). Par la CTI en tant qu'agence pour la promotion de l'innovation, ainsi que par les institutions des hautes écoles et de la science (CORE, CSEM, EAWAG, EMPA, EPFL, EPFZ, Conseil des EPF, PSI, SAGUF, UniNE, UniL, WSL, ORE) et par les hautes écoles spécialisées (BFH, FHNW, FHO, HES-SO, HEIG-VD, KFH). Par deux organisations de transfert de savoir et de technologie (energiecluster, eco-net) et par six organisations du monde du travail (Immo Climate Suisse, Greenpeace Education à l'environnement, Holzbau Schweiz, ASdE, Suissetec, Centre de formation WWF). Par les organisations faitières des communes, des villes et des régions de montagne (Union des villes suisses, Association des communes suisses), par deux associations faitières de l'économie (Union Syndicale Suisse, Travailssuisse) et par treize associations professionnelles de l'économie (AEE, Gleantech Switzerland, Electrosuisse, AEnEC, IRB, géothermie, greenIT, KBOB, swiss cleantech association, swiss engineering UTS, suisse eole, swissolar, öbu). Par quatre initiatives cleantech cantonales (Cleantech-Alps, Cleantech-FR, I-

---

<sup>92</sup> La liste de tous les organes ayant participé à la consultation, avec leurs noms complets, se trouve à la fin du chapitre 5. Pour des raisons de lisibilité, seuls les sigles et les noms abrégés des institutions et des organisations concernées sont utilisés ci-après.

---

net Basel, ZH Green Gesion) et par des organisations non gouvernementales (Greenpeace, myclimate, WWF). Par plusieurs entreprises (Flexcell, Emerald, EPEA, Innobridge, SBB, Swiss Intl. Airlines, SymbioSwiss, TEMAS). Par trois partis politiques (Parti socialiste suisse, Parti écologiste suisse, Umweltfreisinnige St. Gallen).

Le Masterplan est rejeté par 23 participants (24 % des prises de position).

Il est rejeté ou du moins considéré comme lacunaire par cinq associations faitières de l'économie (Union patronale suisse, centre patronal, eco swiss, economiesuisse, USAM) et par neuf associations professionnelles de l'économie (ASTAG, Cemsuisse, Energieforum, SSICI, Swissmem, Routesuisse, TVS, USIE, ASIG). Selon ces associations, il ne serait pas adéquat dans sa forme actuelle et ne prendrait pas assez en considération les besoins de l'économie et de l'industrie de production. La CRUS, le FNS, le CSST et l'Académie suisses des sciences ont émis de fortes réserves par rapport au Masterplan. Il en va de même pour une organisation de transfert de savoir et de technologie (unictetra). Deux conférences intercantionales (CDF, EnDK) ont fait part pour le moins de réserves d'ordre général. Un professeur de l'Université de Zurich (ökon.UZH) estime que certains aspects sont fort intéressants, mais il regrette que des réponses ne soient pas apportées à des questions fondamentales. Un parti (UDC) rejette le Masterplan.

Trois participants à la consultation (AES, ASB, Konsumentenforum) ne peuvent être classés dans l'une des deux catégories (approbation/rejet) ci-dessus (3 % des prises de position).

## **5.3 Répartition en fonction de la structure du Masterplan Cleantech**

### **5.3.1 Généralités**

Presque tous les participants à la consultation reconnaissent le bien-fondé de la préservation des ressources. Le Masterplan, en tant qu'instrument de coordination, est jugé globalement adéquat pour instaurer davantage de transparence et promouvoir le dialogue sur une économie durable. Une forte majorité des participants considèrent le Masterplan comme une aide et une base de travail.

La plupart des participants sont d'avis que le Masterplan devrait être complété. Ils exigent en particulier que les mesures et les recommandations proposées soient précisées. Ils déplorent en outre l'absence de propositions concrètes concernant le financement des mesures et des recommandations.

Un cinquième des participants à la consultation expriment leur malaise par rapport à la définition des cleantech et demandent que celle-ci soit clarifiée. Ces mêmes personnes signalent leur difficulté à déterminer quelles branches relèvent spécifiquement des cleantech et font remarquer qu'il n'existe pas de secteur économique cleantech bien distinct.

Plusieurs participants indiquent que s'ils saluent assurément les mesures et les recommandations proposées, ils n'identifient souvent pas des besoins d'agir spécifiques aux cleantech. Au contraire, il s'agit à leurs yeux de prendre des mesures de portée générale bénéficiant d'une solide assise. Plusieurs participants font part de leurs doutes au cas où les champs d'action se limiteraient aux seules thématiques cleantech.

---

Les associations faïtières et les associations professionnelles de l'économie qui adoptent une attitude critique par rapport au Masterplan insistent beaucoup sur la nécessité de ne pas établir de distinction entre le secteur économique des cleantech et les autres secteurs économiques. Il faudrait renoncer à un soutien de l'économie aux cleantech. La place accordée dans le Masterplan aux efforts déjà librement consentis par les entreprises en matière de réduction du CO<sub>2</sub> et de développement durable, serait jugée insuffisante.

### 5.3.2 Vision et objectifs

#### Vision (empreinte écologique 1)

30 participants à la consultation partagent intégralement la vision exposée et soulignent son importance supérieure pour l'avenir de la Suisse. 6 participants rejettent la vision telle qu'elle est formulée, la trouvant irréaliste. 7 participants émettent pour le moins des réserves par rapport à la vision formulée dans le Masterplan. Plusieurs participants à la consultation signalent que le lien établi dans le Masterplan entre l'empreinte écologique et les objectifs en matière d'énergie de la société à 2000 Watt et/ou la société à 1 tonne de CO<sub>2</sub> est sujet à controverse.

#### Objectifs

Le premier des quatre objectifs (« Devenir leader dans la recherche cleantech ») et le deuxième (« Réaliser des progrès considérables dans le transfert de savoir et de technologie ») ont reçu un accueil favorable. Alors que 17 participants saluent expressément ces deux objectifs, 4 autres participants émettent des réserves et/ou ne voient aucun besoin spécifique d'agir dans le domaine des cleantech.

En ce qui concerne le 3<sup>e</sup> objectif (« Devenir leader dans la production des cleantech »), bon nombre de participants font remarquer que le pan « utilisation des cleantech » n'est pas assez pris en considération. 12 participants saluent sans ambages cet objectif, tandis que 6 autres se déclarent peu convaincus par sa formulation actuelle.

Le 4<sup>e</sup> objectif (« Faire des cleantech un symbole de la qualité suisse ») n'est discuté que par un petit nombre de participants et est en partie remis en question. 12 participants approuvent explicitement sa formulation alors que 5 autres ne sont pas d'accord avec elle et arguent que la qualité suisse et le « typiquement suisse » (*swissness*) ne peuvent pas se définir à partir de la notion de cleantech.

### 5.3.3 Champs d'action principaux

Une partie seulement des participants à la consultation se sont prononcés explicitement sur les quatre premiers champs d'action. Il ressort de leurs remarques que l'approbation et les réserves exprimées portent en général clairement sur les champs d'action principaux.

Le 1<sup>er</sup> champ d'action « Recherche et transfert de savoir et de technologie » est approuvé selon un rapport de 4:1 (33 participants le saluent explicitement et 8 sont moins convaincus par ce champ d'action dans la perspective des cleantech).

Le 2<sup>e</sup> champ d'action « Régulation et programmes d'encouragement répondant aux besoins du marché » est approuvé selon un rapport de 2:1 (26 participants le saluent et 11 le rejettent). Il s'agit du champ d'action le plus controversé (cf. aussi le point 5.4.2).

Le 3<sup>e</sup> champ d'action « Marchés internationaux » est approuvé selon un rapport de 3:1 (15 participants à la consultation le saluent et 5 autres ne voient pas de besoin immédiat dans ce domaine). Il fait moins partie des préoccupations centrales des participants que les deux premiers champs d'action.



---

Le 4<sup>e</sup> champ d'action « Contexte des innovations cleantech » est approuvé selon un rapport de 2:1 (15 participants à la consultation le saluent et 7 autres se montrent plus sceptiques).

Le 5<sup>e</sup> champ d'action « Qualification : renforcer la compétitivité technologique par la formation et la formation continue » est celui qui le plus largement approuvé par les participants. De ce fait, la formation et la formation continue sont les thèmes les plus souvent commentés. 31 participants saluent en outre explicitement ce champ d'action. Seuls 2 participants ne voient pas de besoins immédiats dans ce domaine.

### **5.3.4 Mesures préconisées par la Confédération**

Seules les remarques explicitement positives ou négatives concernant les 28 mesures préconisées par la Confédération ont été prises en compte. Elles ne permettent pas de dégager une vue d'ensemble globale, puisqu'un grand nombre de participants ne se sont pas exprimés clairement sur ces mesures.

Cela dit, la mesure concernant le renforcement de l'encouragement étatique d'installations pilotes et de démonstration est celle qui a rencontré la plus large adhésion (27 participants la saluent).

La mesure concernant la mise en œuvre des recommandations émises dans le rapport MINT du Conseil fédéral est fréquemment saluée (16 participants l'approuvent) ; cependant, le monitoring régulier dans le domaine MINT est jugé nettement moins important (2 participants l'approuvent).

La mesure concernant le développement d'une base de données pour le segment économique des cleantech dans le cadre des statistiques officielles est également saluée de manière explicite (14 participants l'approuvent). Plusieurs participants se félicitent en outre de l'accroissement du savoir sur les cleantech et sont de ce fait favorables à cette mesure.

La mesure concernant le regroupement des activités de transfert de savoir et de technologie dans un programme commun de la Confédération et des cantons est saluée (12 participants l'approuvent). Toutefois, plusieurs participants font remarquer que le succès des activités de transfert de savoir et de technologie dépend de son intégration régionale et que ce secteur fonctionne déjà bien en Suisse. 4 participants ne voient pas la nécessité d'un tel programme commun entre la Confédération et les cantons.

L'examen de la question des parcs d'innovation nationaux est salué (11 participants l'approuvent). Plusieurs participants renvoient à l'organisation de ces parcs telle qu'évoquée dans le cadre de la révision totale de la loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI). Il ressort de l'examen des réponses que la question du nombre de parcs d'innovation, de leur emplacement et de leur financement est sujette à controverse.

La mesure concernant la poursuite et l'intensification de la collaboration internationale par la mise en réseau et la coopération de différentes organisations est saluée (11 participants à la consultation l'approuvent). Parallèlement, certains participants saluent aussi la consolidation de la plate-forme Export « Cleantech Switzerland » et l'augmentation des chances d'exportation pour les programmes énergétiques suisses intéressants (4 participants approuvent chacune de ces mesures).

La mesure préconisée par la Confédération concernant la possibilité pour les marchés publics d'encourager les technologies innovantes et respectueuses des ressources est saluée par 9 participants.

---

La proposition d'augmenter les moyens attribués à la recherche appliquée dans les mêmes proportions que pour la recherche fondamentale a donné lieu à des controverses. Alors que les hautes écoles spécialisées et d'autres voix saluent cette proposition (6 participants l'approuvent), les hautes écoles universitaires et deux autres participants émettent de fortes réserves (aussi 6 participants, cf. point 5.4.2). En outre, d'autres participants à la consultation insistent sur la nécessité absolue d'assurer la liberté de la recherche. Plusieurs participants exigent explicitement que cette mesure soit biffée.

La proposition d'opérer un renforcement des programmes d'encouragement de la relève du FNS est approuvée par celui-ci. Toutefois, le FNS fait remarquer qu'il s'agit d'une priorité commune de la CRUS et du FNS. Selon lui, il faut par conséquent mentionner les hautes écoles en relation avec le FNS pour ce qui est de l'encouragement de la relève.

Les mesures en faveur de l'amélioration de la cohérence des instruments d'encouragement de la recherche et des incitations pour rassembler les compétences fragmentées des instituts de recherche et la proposition de mise en réseau avec l'OFEV et l'OFEN des programmes d'encouragement destinés aux pays en voie de développement et aux pays émergents sont parfois saluées (6 participants approuvent chaque mesure). Les thèmes « Best Available Technologies » et « Top-Runner » sont également salués par quelques participants (6 participants approuvent chacune de ces mesures), bien que 3 autres participants ne soient pas convaincus de leur utilité.

La mesure « Examen du prix de la mobilité (mobility pricing) » est refusée explicitement par 3 participants.

La proposition d'élaborer des règles contraignantes pour l'évaluation de la consommation des ressources et de l'impact environnemental des produits et pour l'information sur ces sujets a soulevé des controverses. 2 participants saluent cette mesure et 2 autres la rejettent explicitement. Plusieurs participants abordent indirectement cette question, sans qu'il soit possible de dire s'ils y sont favorables ou non.

Les propositions concernant l'inventaire à l'échelle fédérale et cantonale des régulations principales encourageant ou entravant l'innovation, les mesures relatives aux objectifs qualitatifs, la proposition d'une optimisation du système de pilotage et d'un élargissement de l'obligation de recyclage à une vaste palette de produits n'ont pas l'heur de plaire aux participants (2 d'entre eux approuvent chacune de ces mesures).

Les mesures concernant la politique énergétique de la Confédération en matière de formation et de formation continue n'ont pas soulevé l'enthousiasme (1 participant l'approuve). Le programme pluriannuel energiewissen.ch recueille l'approbation de 2 participants.

Les deux mesures concernant la révision conséquente du droit sur les faillites et le développement de la flexibilité du marché du travail n'ont pas trouvé d'écho favorable.

### **5.3.5 Recommandations à l'intention des cantons et des milieux économiques et scientifiques**

En ce qui concerne les 22 recommandations, seules les remarques favorables ou défavorables ont été évaluées. Celles-ci ne permettent pas de dégager une vue d'ensemble globale, puisqu'un grand nombre de participants ne se sont pas exprimés explicitement sur ces mesures.

---

Ont rencontré un accueil largement favorable les recommandations concernant l'encouragement de la relève dans les hautes écoles (16 participants les approuvent), l'encouragement de la compréhension technique au travers de la collaboration entre les cantons, les associations d'enseignants et le monde du travail (10 participants l'approuvent) et l'intégration des thèmes de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables dans les formations professionnelles initiales (13 participants l'approuvent). Aucun des participants ne rejette explicitement ces 3 recommandations ni n'émet de réserves importantes à leur sujet.

Les propositions relatives aux projets phares sont largement approuvées (13 participants y sont favorables). Parmi ces propositions, les participants incluent notamment les villes-pilotes, mais aussi la création d'incubateurs et l'introduction de technologies d'avenir à large échelle. D'autres participants pensent que ces propositions devraient se traduire par une valorisation des centres de compétences ayant un impact national, voire transnational.

La proposition d'encourager les caisses de pension et les assurances à cofinancer des investissements et, par là même, des innovations dans le domaine des cleantech, est également saluée (9 participants l'approuvent).

La recommandation visant à offrir la possibilité, pour les marchés publics cantonaux, d'encourager les technologies innovantes et respectueuses des ressources est saluée explicitement par 10 participants.

Les trois recommandations relatives à la régulation et à l'encouragement axé sur les besoins du marché des cantons dans le domaine du bâtiment ont été approuvées. 8 participants sont ainsi favorables à l'importance attribuée aux prescriptions types des cantons dans le domaine du bâtiment (modèle énergétique SIA), à l'harmonisation des réglementations et des systèmes d'incitation dans le domaine de la construction durable et à la nécessité d'une augmentation du taux d'assainissement des anciennes constructions. 2 participants émettent des réserves à propos des thèmes « maisons zéro énergie » et « assainissement des anciennes constructions », arguant du fait que ces mesures ne sont formulées assez clairement.

La recommandation visant au renforcement de l'impact de l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC) est saluée par 7 participants, alors qu'un autre participant estime que cela est absurde.

L'optimisation de la coordination des initiatives cleantech cantonales et régionales dans la recherche et le transfert de savoir et de technologie est saluée par 6 participants ; la nécessité d'une présentation transparente des compétences de recherche des hautes écoles est mentionnée explicitement par 4 participants.

Les recommandations concernant l'anticipation de la concurrence autour des talents (transparence des offres de formation dans les hautes écoles universitaires, investissement dans la formation continue du personnel, amélioration de l'information sur les offres de formation continue, alignement des profils des professions sur les exigences systémiques) sont approuvées expressément par 4 participants.

L'encouragement de moyens de transport peu polluants et efficaces sur le plan énergétique par la mise en place de mesures de régulation en zone urbaine est rejeté explicitement par 3 participants à la consultation, tandis qu'il est salué expressément par un autre participant.

Alors que le codex de comportement et l'introduction de conventions types sur la réglementation des droits de la propriété intellectuelle sont salués par trois participants, 2 autres participants ne voient pas de besoins immédiats dans ces domaines.

La recommandation d'une réduction des déchets et d'incitations à les transformer en ressources est saluée par 3 participants. En outre, 4 participants à la consultation insistent sur la nécessité de créer une économie du recyclage.

---

Les propositions de création de transparence par la publication des initiatives et des activités fédérales et cantonales et de coordination des activités fédérales et cantonales en matière de promotion économique ont trouvé toutes deux un écho favorable auprès d'un participant.

La proposition d'un accroissement de l'efficacité des marchés du recyclage n'a rencontré aucune approbation explicite chez les participants, même si plusieurs d'entre eux mentionnent le thème du recyclage.

## **5.4 Répartition par thématique**

### **5.4.1 Thèmes incontestés**

#### **Transfert de savoir et de technologie**

L'importance d'un bon fonctionnement du transfert de savoir et de technologie (TST) est incontestée. La nécessité de réaliser des progrès significatifs en matière de transfert de savoir et de technologie (objectif 2) est approuvée expressément.

Plusieurs participants saluent la concentration des activités liées au TST dans un programme commun de la Confédération et des cantons ; d'autres participants mentionnent que précisément les activités liées au TST ne doivent pas être regroupées dans un programme commun. De manière générale, les participants constatent que les activités liées au TST plongent leurs racines dans le substrat régional. Divers participants considèrent comme importante l'optimisation de la coordination des initiatives cleantech cantonales et régionales dans les domaines de la recherche et du transfert de savoir et de technologie.

A noter que de nombreux participants soulignent l'importance d'un transfert de savoir et de technologie fonctionnant bien en général, mais sont plutôt moins convaincus par la nécessité d'en faire une mesure spécifique aux cleantech.

#### **Encouragement de la relève scientifique**

L'encouragement de la relève pour le secteur recherche et développement est incontesté. Les participants voient un besoin très important de mesures dans le renforcement de la relève des hautes écoles et de la formation dans les branches MINT, dans la qualification et l'acquisition de compétences clés dans la formation de base ou, de manière plus générale, dans l'encouragement de la compréhension technique.

Ici également, on remarque que plusieurs participants considèrent moins ces mesures comme relevant spécifiquement des cleantech.

#### **Projets phares / parcs d'innovation**

Plusieurs participants sont pour la création de projets phares. Ils sont notamment favorables aux Smart Cities et à l'introduction à large échelle de technologies d'avenir associées à celles-ci, ainsi qu'aux centres de compétence à l'échelon régional et national.

Par ailleurs, nombre de participants saluent la proposition de créer un ou plusieurs parcs d'innovation. Certains mentionnent à ce propos que ces projets devraient s'appuyer sur les compétences régionales. Il ressort de l'examen des réponses que le nombre, l'emplacement et le financement de ces parcs d'innovation sont sujets à controverse. Plusieurs participants s'interrogent sur la nature de ces parcs : doit-il s'agir d'un parc d'innovation orienté thématiquement ou de différents technoparcs ou/et incubateurs pouvant déterminer eux-mêmes leurs spécialités ?

---

## **Installations pilotes et de démonstration**

L'encouragement étatique d'installations pilotes ou de démonstration est largement salué. Les participants salueraient en outre expressément le renoncement à la suppression contradictoire dans ce contexte des moyens en faveur de la recherche du secteur public à l'OFEN et à l'OFEV.

## **Achats publics**

La fonction de modèle de la Confédération et des cantons dans le domaine des achats publics est expressément saluée. Dans ce cadre, les achats opérés par la Confédération et les cantons doivent favoriser des technologies innovantes et respectueuses des ressources.

## **Mise sur pied d'une base de données**

Plusieurs participants saluent la proposition de développer une base de données cleantech dans le cadre d'une statistique officielle et, par là même, d'augmenter le savoir sur les cleantech et de rendre plus transparentes les compétences dans ce domaine.

## **Collaboration et mise en réseau internationale**

Bon nombre de participants saluent la poursuite et l'intensification de la collaboration internationale par la mise en réseau de différentes organisations.

### **5.4.2 Thèmes suscitant la controverse**

#### **Economie libérale versus régulation**

L'existence d'un besoin d'agir concernant les effets indésirables du changement climatique et une utilisation respectueuse des ressources n'est pas contestée par une majorité des participants. Toutefois, les milieux concernés ont des positions très différentes quant au genre et à la mise en œuvre des mesures à prendre.

Les cinq associations faïtières et les neuf associations professionnelles de l'économie qui se prononcent de manière critique par rapport au Masterplan signalent qu'il sera possible de réduire à un niveau supportable la consommation de ressources et les émissions nocives uniquement si les mesures prises présentent une composante à la fois écologique, économique et sociale. Plusieurs participants font remarquer que l'économie ne constitue pas le problème, mais la solution. Dans cette perspective, ils refusent un encouragement du domaine cleantech au détriment d'autres domaines.

Par ailleurs, plusieurs autres participants estiment que les mesures proposées, également dans le champ d'action 2 (régulation), ne sont pas réglementées de manière assez explicite. Ils exigent donc la mise en place de directives contraignantes.

#### **Statistiques sur les brevets considérées comme un indicateur inapproprié**

L'analyse des statistiques sur les brevets dans le Masterplan est considérée comme peu appropriée par un quart des participants à la consultation : selon eux, il n'est dès lors pas possible d'en déduire des indications significatives sur la situation des cleantech en Suisse. Les produits et les services issus des PME en particulier ne seraient en outre pas ou peu pris en compte dans ce type de statistiques. Quelques participants sont d'avis que le Masterplan se fonde sur des données erronées ou du moins sur des bases mal interprétées.

---

## **Développement équivalent des moyens d'encouragement en faveur de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée**

La proposition d'augmenter les moyens attribués à la recherche appliquée au même niveau que ceux accordés à la recherche fondamentale a donné lieu à des controverses. Divers participants mettent en doute les données présentées dans le Masterplan et fondent cette proposition.

Plusieurs hautes écoles et institutions (d'encouragement) de la science rejettent l'idée de moyens d'encouragement spécifiques aux cleantech, arguant du fait que ceux-ci seraient peu ciblés, et émettent par conséquent de fortes réserves.

### **5.4.3 Suggestions**

#### **Précision accrue des mesures**

La plupart des participants à la consultation sont d'avis que le Masterplan Cleantech devrait être complété. Presque la totalité des participants exige en particulier que les mesures et les recommandations proposées soient précisées.

#### **Coordination du Masterplan avec la stratégie pour le développement durable**

De nombreux participants à la consultation souhaitent une inscription du Masterplan dans la stratégie du Conseil fédéral pour le développement durable et une meilleure coordination avec la mise à jour actuelle de cette stratégie.

#### **Capital-risque et entrepreneuriat**

Quelques participants à la consultation font remarquer que le Masterplan devrait être complété par des propositions concernant le renforcement du rôle du capital-risque et de l'entrepreneuriat.

#### **Lacunes concernant les universités cantonales**

Plusieurs participants à la consultation déplorent que le Masterplan ne présente pas les compétences de recherche des universités cantonales.

#### **Groupe de pilotage**

Plusieurs participants à la consultation (DDC, OFS, représentants des cantons et des milieux industriels, économiques et scientifiques) proposent un élargissement du groupe de travail.

#### **Monitoring**

Plusieurs participants à la consultation recommandent de mieux préciser la définition des cleantech avant d'introduire tout monitoring.

## 5.5 Liste des participants à la consultation

### Conférences intercantionales

CDEP	<b>Conférence</b> des chefs des départements cantonaux de l'économie publique
CDEP-SO	Conférence des chefs de département de l'économie publique de Suisse occidentale
CDF	Conférence des directrices et directeurs cantonaux des finances
CDFo	Conférence suisse des directeurs des forêts
CDIP	Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique
CTAP	Conférence suisse des directeurs des travaux publics, de l'aménagement du territoire et de l'environnement
EnDK	Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie

### Cantons

BE	Canton de Berne
BS	Canton de Bâle-Ville
FR	Canton de Fribourg
GE	Canton de Genève
LU	Canton de Lucerne

### Partis politiques

PES	Parti écologiste suisse
PS	Parti socialiste suisse
UDC	Union démocratique du centre
UFS	Umweltfreisinnige St. Gallen (Verts libéraux de St-Gall)

### Associations faitières des communes, des villes et des régions de montagne

ACS	Association des communes suisses
UVS	Union des villes suisses

### Associations faitières de l'économie œuvrant au niveau national

Centre Patronal	Centre Patronal
Eco-swiss	Eco-swiss – Organisation de l'économie suisse pour la protection de l'environnement
Economiesuisse	Economiesuisse – Fédération des entreprises suisses
Travail Suisse	Organisation suisse des travailleurs et travailleuses

UPS	Union patronale suisse
USS	Union syndicale suisse
USAM	Union suisse des arts et métiers

### Associations professionnelles de l'économie œuvrant au niveau national

AEnEC	Agence de l'énergie pour l'économie
AES	Association des entreprises électriques suisses
ASIG	Association Suisse de l'Industrie Gazière
ASTAG	Association suisse des transports routiers
CemSuisse	Association de l'industrie suisse du ciment
Cleantech Switzerland	Plate-forme d'exportation
Electrosuisse	Association pour l'électrotechnique et les techniques de l'énergie et de l'information
Energieforum	Forum Suisse de l'énergie
FTS	Fédération textile Suisse
FRS	Fédération routière suisse
IRB	Initiative Réseau Bâtiment Suisse
KBOB	Coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
Öbu	Öbu – Réseau pour une économie durable
SSG	Société suisse pour la géothermie
SSIC	Organisation faîtière de l'industrie chimique et pharmaceutique suisse
Suisse-Eole	Association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse
SBA	Swiss Biotech Association
SI	Société suisse d'informatique, groupe spécialisé GreenIT
Swiss Cleantech	Swiss Cleantech Association
UTS	Swiss Engineering
Swissmem	Association suisse de l'industrie des machines, des équipements électriques et des métaux
Swissolar	Association suisse des professionnels de l'énergie solaire
USIE	Union suisse des installateurs-électriciens

### Organisations du monde du travail

ASdE	Association suisse d'écobiologie de la construction
WWF	WWF, Centre de formation
GebäudeKlima	Schweizerischer Verband für Heizungs-, Lüftungs-, und Klimatechnik



Schweiz	
Greenpeace	Greenpeace Suisse
Holzbau Schweiz	Association suisse des entreprises de construction en bois
Suissetec	Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment

### Institutions d'encouragement de la recherche, des hautes écoles et de la science

Académies suisses	Académies suisses des sciences
BFH	Haute école spécialisée bernoise (Berner Fachhochschule)
Conseil des EPF	ethrat.ch
CORE	Commission fédérale pour la recherche énergétique
CRUS	Conférence des recteurs universitaires suisses
CSEM	Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique
CSST	Conseil suisse de la science et de la technologie
CTI	Commission pour la technologie et l'innovation
EAWAG	Institut fédéral pour l'aménagement, l'épuration et la protection des eaux
Empa	Laboratoire pour l'essai des matériaux de construction
EPFL	Ecole polytechnique fédérale de Lausanne
EPFZ	Ecole polytechnique fédérale de Zurich
FHNW	Fachhochschule Nordwestschweiz
FHO	Fachhochschule Ostschweiz
FNS	Fonds national suisse
HEIG-VD	Haute école d'ingénierie et de gestion du canton de Vaud
HES-SO	Haute Ecole Spécialisée de la Suisse Occidentale
KFH	Conférence des recteurs des hautes écoles spécialisées suisses
OFU	Beratendes Organ für Umweltforschung (officiel : organe de conseil pour la recherche sur l'environnement)
PSI	Institut Paul Scherrer (Paul-Scherrer-Institut)
SAGUF	Société académique suisse pour la recherche sur l'environnement et l'écologie
UniL	Université de Lausanne
UniNE	Université de Neuchâtel
WSL	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft)

### Organisations en charge du transfert de savoir et de technologie (TST)

Eco-net	Consortium TST
Energie-Cluster	Energie-Cluster
Unitecra	Organe TST des universités de Bâle, de Berne et de Zurich

---

### Initiatives cantonales cleantech

CleantechAlps	CleantechAlps (Suisse Romande)
Cleantech-Fribourg	Cleantech-Fribourg
I-Net	I-Net Bâle
Zurich Green Region	Zurich Green Region – Metropolitankonferenz

### Organisations non gouvernementales

Greenpeace	Greenpeace Schweiz
kf	Konsumentenforum
myclimate	myclimate.org
WWF	WWF Schweiz

### Entreprises/autres

A EE	Agence pour les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique
CFF	Chemins de fer fédéraux
Emerald Technology Ventures	Emerald Technology Ventures
EPEA	Environmental Protection Encouragement Agency Switzerland
Flexcell	Flexcell , flexible photovoltaics
Innobridge	Innobridge SA
Uni ZH	Prof. Schmutzler, chaire d'économie à l'université de Zurich
SWISS	Swiss International Air Lines
SymbioSwiss	SymbioSwiss
Renewables-Now	Renewables-Now, cadastre solaire cartographique communal Suisse
TEMAS	temas.ch

---

## **Chapitre 6**

Nouvelle analyse du contexte politique

## **Chapitre 7**

Stratégie de la Confédération et mise en œuvre



---

## 6 Nouvelle analyse du contexte politique

Alors que l'évaluation de la consultation des milieux intéressés était encore en cours, le contexte politique du Masterplan Cleantech a profondément évolué. Le tremblement de terre du 13 mars 2011 au Japon et le grave endommagement subséquent de la centrale nucléaire de Fukushima sont à l'origine du débat intense qui a eu lieu en Suisse (et dans d'autres pays) sur la manière d'envisager à l'avenir la production d'énergie nucléaire. Autre indicateur du changement du climat politique en Suisse: depuis avril 2011, la politique environnementale occupe désormais la première place dans la liste des sujets de préoccupation des Suissesses et des Suisses<sup>93</sup>. Le présent chapitre fait le lien avec les travaux et les thèmes actuels qui peuvent avoir une influence sur l'évaluation du Masterplan Cleantech.

### Stratégie énergétique 2050

Le 25 mai 2011, le Conseil fédéral a arrêté la stratégie énergétique 2050 : Le Conseil fédéral souhaite continuer de garantir une sécurité élevée de l'approvisionnement énergétique en Suisse, mais sans le nucléaire à moyen terme. Les centrales nucléaires actuelles seront mises à l'arrêt à la fin de leur durée d'exploitation et ne seront pas remplacées. Afin de garantir la sécurité d'approvisionnement, le Conseil fédéral table, dans le contexte de sa nouvelle stratégie énergétique 2050, sur des économies accrues (efficacité énergétique), sur le développement de la force hydraulique et d'autres énergies renouvelables et, au besoin, sur la production d'électricité à base de combustible fossile (installations de couplage chaleur-force, centrales à gaz à cycle combiné) ainsi que sur les importations. Il s'agira par ailleurs de développer rapidement les réseaux d'électricité et d'intensifier la recherche énergétique.

### Interventions parlementaires (Session spéciale)

Lors de la session spéciale, le Conseil national s'est prononcé le 8 juin 2011 sur 134 interventions parlementaires au total, dont 61 portant sur l'énergie nucléaire et 73 sur les énergies alternatives. Comme le Conseil fédéral avant lui, le Conseil national a décidé la sortie du nucléaire. Le Conseil national a adopté à des majorités de 2 contre 1 des interventions parlementaires réclamant la sortie du nucléaire. A l'instar du Conseil fédéral, le Conseil souhaite une sortie à moyen terme, ce qui signifie qu'il n'y aura pas de nouvelles centrales nucléaires, mais que celles qui existent ne seront pas fermées de manière anticipée. Les interventions visant à fermer immédiatement les centrales les plus anciennes ou à limiter la durée d'exploitation n'ont pas été adoptées.

Dans le domaine des énergies renouvelables, le Conseil national a adopté 36 interventions adoptées: la sûreté de l'approvisionnement en électricité dans le futur, y compris le développement du réseau et l'intégration internationale (11), l'encouragement de l'efficacité énergétique et des économies d'énergie (7), le développement ciblé de certaines technologies comme la photovoltaïque ou l'énergie hydraulique (6), la suppression des obstacles (de procédure) aux investissements dans les énergies renouvelables (6) ainsi que la création d'incitations au développement et au renforcement des énergies renouvelables grâce à la recherche et à des normes d'efficacité.

Plusieurs interventions parlementaires ont ainsi un rapport avec l'une ou l'autre des différentes mesures et recommandations proposées dans le Masterplan Cleantech. Le Parlement a manifesté une grande volonté de réduire les obstacles de procédure en ce qui concerne les investissements dans les énergies renouvelables.

Le Conseil des Etats (second conseil) poursuivra les débats à la session d'automne 2011. Les résultats des décisions parlementaires ayant un lien direct avec le Masterplan Cleantech seront pris en compte lors de la mise en œuvre des mesures.

---

<sup>93</sup> GFS Berne: Troisième vague du baromètre électoral 2011 sur mandat de la SSR SRG

---

## Recherche énergétique

Dans le cadre du document de discussion du groupe de travail interdépartemental (IDA-énergie) mis en place par le Conseil fédéral, ce dernier a pris le 7 juin 2011 plusieurs décisions concernant la recherche énergétique, en particulier un examen du portefeuille de la recherche énergétique dans le domaine des EPF, des hautes écoles spécialisées et des universités, le renforcement de la collaboration entre les hautes écoles et l'économie (partenariat public-privé) dans le transfert du savoir et de technologie, une utilisation renforcée des instruments d'encouragement établis, notamment des programmes de recherche nationaux (cycle de sélection 2011/2012 des nouveaux programmes nationaux de recherche (PNR) focalisé sur la recherche énergétique), l'élaboration d'un plan d'action consolidé «Recherche énergétique coordonnée Suisse» ainsi que le dégagement de financements fédéraux pour le soutien subsidiaire d'installations pilotes et de démonstration dans le domaine énergétique.

Ces mesures doivent être déterminées d'ici au printemps 2012 et les propositions correspondantes soumises au Conseil fédéral. Les thèmes mentionnés concernent avant tout, dans le Masterplan Cleantech, le champ d'action « Recherche et transfert de savoir et de technologie ».

## Initiatives populaires fédérales

Portant sur les thèmes de l'efficacité des ressources, des énergies renouvelables et de la sortie du nucléaire, les initiatives populaires suivantes sont en cours de préparation :

- Parti socialiste suisse: « De nouveaux emplois grâce aux énergies renouvelables (initiative cleantech) »

Demande : Modification de l'article sur l'énergie avec garantie d'un approvisionnement énergétique reposant sur les énergies renouvelables, promotion de l'innovation dans le domaine énergétique et efficacité énergétique. Transition : à partir de 2030, les énergies renouvelables couvriront la moitié au moins des besoins énergétiques totaux de la Suisse.<sup>94</sup> Début de la récolte des signatures : 16.03.2010 ; Expiration du délai imparti pour la récolte des signatures : 19.09.2011

- Les Verts Suisses : « Pour une économie durable et fondée sur une gestion efficiente des ressources (économie verte) »

Demande : Nouvel article sur l'économie (Art. 94a Cst.) avec fermeture des cycles de vie des matériaux, promotion d'une économie durable et fondée sur une gestion efficiente des ressources grâce à la recherche et l'innovation, prescriptions, incitations fiscales. Transition : L'«empreinte écologique» de la Suisse est réduite d'ici à 2050 de manière à ce que, extrapolée à la population mondiale, elle ne dépasse pas un équivalent planète.<sup>95</sup> Début de la récolte des signatures : 08.03.2011; Expiration du délai imparti pour la récolte des signatures : 08.09.2012

- Comité d'initiative «Remplacer la taxe sur la valeur ajoutée par une taxe sur l'énergie»

Demande : Remplacer la taxe sur la valeur ajoutée par une taxe sur les énergies non renouvelables. La taxe sur l'énergie conduit à une augmentation du prix des énergies non renouvelables et doit ainsi devenir une incitation efficace à faire des économies d'énergie. Cette incitation doit avoir pour effet d'accorder beaucoup plus d'importance qu'avant à l'efficacité énergétique lors de nouveaux investissements (voitures, immeubles, appareils, installations).<sup>96</sup>

---

<sup>94</sup> <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis385.html>

<sup>95</sup> <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis402.html>

<sup>96</sup> <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis409.html>

---

Début de la récolte des signatures : 15.06.2011; Expiration du délai imparti pour la récolte des signatures : 15.12.2012

- Les Verts Suisses : « Pour la sortie programmée de l'énergie nucléaire (Initiative 'Sortir du nucléaire') »

Demande : Interdiction constitutionnelle d'exploiter des centrales nucléaires destinées à produire de l'électricité ou de la chaleur (art. 90 Cst.). Transition : La centrale de Beznau 1 est mise hors service un an après l'acceptation de l'art. 90 par le peuple et les cantons. Les centrales de Mühleberg, Beznau 2, Gösgen et Leibstadt sont mises hors service 45 ans après leur mise en service.<sup>97</sup> Début de la récolte des signatures : 17.05.2011; Expiration du délai imparti pour la récolte des signatures : 17.11.2012

### **Initiatives Cleantech cantonales et régionales**

Depuis que le Masterplan Cleantech a été publié en novembre 2010, plusieurs cantons ont lancé de nouvelles initiatives Cleantech en plus des activités en cours. Ainsi, des initiatives cleantech existent désormais en Suisse occidentale (6 cantons romands plus le canton de Berne) et dans l'espace métropolitain de Zurich, dans les cantons de Bâle-Ville, Genève, Fribourg, Zurich ainsi que désormais dans les cantons de Berne, d'Argovie et de Zoug. Des descriptifs sommaires de ces initiatives figurent dans les annexes au chiffre 8.1.

### **Associations économiques**

Plusieurs associations économiques ont défini leurs stratégies et leurs positions concernant Cleantech, l'efficacité des ressources et les énergies renouvelables ou publieront des documents correspondants dans un proche avenir.

#### Swisscleantech

L'association économique swisscleantech a publié le 15 octobre 2010 un document intitulé « Stratégie Cleantech Suisse ». Elle y revendique des objectifs climatiques contraignants et des conditions générales fiables pour l'économie. En outre, l'association a formulé le 9 mars 2011 sa position concernant la politique énergétique, qui décrit la voie possible vers une ère énergétique propre et peu risquée qui respecte les objectifs climatiques. L'association met l'accent sur l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables ainsi que les réseaux intelligents et place la mise en œuvre et les opportunités économiques du tournant énergétique au centre de la réflexion.

#### Economiesuisse

Le 16 août 2011, l'association faîtière de l'économie suisse a publié sa position sur le thème des cleantech.<sup>98</sup> En référence à une nouvelle étude du Centre de recherches conjoncturelles de l'EPFZ,<sup>99</sup> les cleantechs sont présentés comme un secteur très important qui recèle d'importantes opportunités pour l'économie suisse. Les cleantech concernent tous les domaines économiques et ne peuvent être rattachés à une branche particulière. Les cleantech ne sauraient justifier la mise en place d'une politique industrielle étatique. Des conditions optimales pour les activités industrielles sont en revanche les plus à même de favoriser le développement des cleantech en Suisse. Les réductions d'émission et

---

<sup>97</sup> <http://www.admin.ch/ch/d/pore/vi/vis407.html>

<sup>98</sup> Dossier politique : Cleantech : une chance pour toute l'économie suisse, Zurich, 16 août 2011

<sup>99</sup> Arvanitis 2011

---

les actions visant à ménager les ressources doivent être récompensés par des accords internationaux.

## Résumé de l'analyse

Suite aux décisions du Conseil fédéral concernant la stratégie énergétique 2050 et la recherche énergétique, mais aussi aux décisions du Conseil national sur les interventions parlementaires relatives à l'énergie nucléaire et aux énergies renouvelables, le contexte politique du Masterplan Cleantech a profondément évolué. Outre les décisions du Conseil fédéral et du Parlement, les mesures déjà prises par les cantons en vue de promouvoir les cleantech, les positions des associations économiques ainsi que les initiatives populaires montrent elles aussi que les thèmes principaux du Masterplan Cleantech – l'efficacité des ressources et les énergies renouvelables – sont au cœur du débat politique et qu'ils resteront une priorité politique importante à long terme. Le Masterplan Cleantech a gagné en importance suite au changement du contexte politique.

Tandis que le Conseil fédéral et le Conseil national ont posé les jalons d'un avenir sans nucléaire, les décisions relatives aux interventions parlementaires concernant les énergies renouvelables, les décisions du Conseil fédéral sur la recherche énergétique et le Masterplan Cleantech sont les premiers pas concrets vers une économie et une société suisses efficaces sur le plan des ressources et de l'énergie.

Il reste à attendre les résultats des débats du Conseil des Etats sur les interventions parlementaires concernant le nucléaire et les énergies renouvelables, que la Chambre des cantons conduira au mois de septembre 2011 lors de la session d'automne. Ces résultats seront intégrés dans la mise en œuvre du Masterplan Cleantech.

Le Masterplan Cleantech tient compte de ces développements et les intègre dans son catalogue de mesures (voir chapitre 7 ci-après):

- Le Masterplan Cleantech tient compte des décisions concernant la stratégie énergétique 2050 et la recherche énergétique en plaçant l'efficacité énergétique en tant qu'entité au centre. La stratégie énergétique, la recherche énergétique et le Masterplan Cleantech doivent donc être considérés comme éléments complémentaires d'une stratégie globale du Conseil fédéral.
- Lors de la mise en œuvre des recommandations aux cantons contenues dans le Masterplan Cleantech, il conviendra de tenir compte des demandes de plusieurs interventions parlementaires qui concernent le domaine des bâtiments relevant de la compétence des cantons.
- La modification récente de l'art. 8 de la loi sur l'énergie sera prise en compte dans le cadre de la formulation d'une mesure sur le progrès technologique dans le domaine de l'efficacité énergétique.
- La Confédération ne pratique pas de politique industrielle avec le Masterplan Cleantech et a donc le même point de vue que les associations économiques.
- Le passage de la Suisse vers un avenir efficace sur le plan des ressources et de l'énergie requiert une perspective à long terme. Il s'agit aussi à cette occasion de repérer suffisamment tôt les risques éventuels et d'examiner les actions possibles. L'extension de la stratégie des matières premières est une mesure d'accompagnement possible.
- Dans les processus de transformation à long terme qui s'annoncent, ce ne sont pas seulement les technologies qui joueront un rôle central, mais bien plus encore les connaissances et le comportement de la population. Dans ce contexte, la formation et la formation continue ont une importance essentielle. Il convient d'utiliser toutes les possibilités disponibles pour convaincre et mobiliser le plus grand nombre à accepter les processus d'apprentissage requis, en s'adressant notamment à la jeune génération. Une étape sera franchie avec l'organisation d'un concours d'idées, qui sera proposé à tous les niveaux de formation.



---

## 7 Stratégie de la Confédération et mise en œuvre

Compte tenu des résultats de la consultation des milieux intéressés et de l'évaluation actuelle du contexte, les mesures de la confédération sont regroupées et concrétisées dans le chapitre suivant. Elles constituent ainsi une stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables. Lors de la mise en œuvre, les mesures de la Confédération seront rattachées aux dossiers politiques correspondants des services fédéraux compétents.

### Définition des cleantech

En réponse aux remarques faites dans le cadre de la procédure de consultation, il a été décidé d'utiliser la périphrase « Efficacité des ressources et énergies renouvelables » dans la stratégie de la Confédération pour comprendre et décrire les cleantech. Cette périphrase permet de traduire le caractère transversal des cleantech. Le terme de « Cleantech » se réfère en particulier, mais de manière non exhaustive, aux domaines mentionnés dans le chapitre 1.2. Une définition plus approfondie sera élaborée dans le cadre d'une étude de faisabilité.

### 7.1 Concrétisation des mesures par champ d'action

Le Conseil fédéral a décidé que pour certaines mesures à prendre par la Confédération soient réalisés des plans d'action ou des mandats en vue d'un examen approfondi.

Les thèmes présentés au point 5.4.1 comme étant dans une large mesure non contestés seront ainsi concrétisés. Les mesures proposées sont décrites ci-après en fonction des champs d'action figurant dans le chapitre 4. Elles seront ultérieurement harmonisées et coordonnées avec les plans d'action du CI Energie. Les demandes formulées dans les interventions parlementaires par les auteurs des motions seront prises en considération lors de la mise en œuvre des mesures correspondantes.

#### Champ d'action « Recherche et transfert de savoir et de technologie »

##### Amélioration de la cohérence des instruments d'encouragement de la recherche dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables

Afin d'améliorer les synergies entre les différentes possibilités d'encouragement de la recherche au niveau fédéral, les instruments disponibles seront axés sur la chaîne de création de valeur, les principes de financement harmonisés entre eux, les règles de financement rendues transparentes et la coordination renforcée. Le but est notamment de mieux coordonner les mesures de soutien en faveur des institutions TST au sein de la Confédération et vis-à-vis des cantons et d'améliorer la transparence des flux de fonds et des prestations vis-à-vis des PME. Le message FRI pour les années 2013 à 2016 contiendra un chapitre sur le thème des cleantech qui précisera comment instaurer une cohérence des instruments d'encouragement et quel volume de ressources financières le domaine FRI consacre à ces technologies.

De la même manière, il sera procédé à une analyse et à une évaluation du portefeuille dans le domaine de la recherche énergétique (domaine des EPF, des hautes écoles spécialisées et des universités). A cette fin, IDA Energie a fait confier des mandats en ce sens aux institutions concernées. Les dépenses effectuées jusqu'à maintenant doivent être présentées de manière transparente et les besoins financiers futurs esquissés. En outre, des propositions doivent être faites pour un renforcement de la collaboration des institutions dans le domaine des hautes écoles. En ce qui concerne le

---

thème de l'énergie, le message FRI 2013-2016 présentera également un chapitre transversal dans lequel figureront les axes prioritaires élaborés dans le cadre de l'analyse et de l'évaluation du portefeuille. Les stratégies d'encouragement proactives (PNR, PRN, institutions selon l'art. 16<sup>100</sup>) seront présentées. Enfin, IDA Energie élabore un « Plan d'action recherche énergétique coordonnée » visant l'identification des besoins de recherche supplémentaires requis pour la mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050, la fixation des priorités dans les champs d'action retenus et la présentation de manière consolidée des besoins financiers.

### **Renforcement de l'encouragement étatique dans le domaine des installations pilotes et de démonstration**

Faire d'une innovation un produit commercialisable implique en général de recourir à une ou à plusieurs installations pilotes ou de démonstration. Cette phase n'est pas sans présenter des risques élevés, surtout pour les PME, tant pour le volet technique que pour la partie concernant le lancement sur le marché. C'est pourquoi un soutien aux prestations des entreprises privées se justifie pleinement à ce moment-là. Les pays voisins en sont conscients et soutiennent, dans certains cas fortement, la mise au point d'installations pilotes et de démonstration. Il est proposé, dans le cadre de cette mesure, de dynamiser le transfert de savoir et de technologie en favorisant le développement d'installations pilotes et de démonstration et d'indiquer les coûts générés. Il convient de proposer, sous la forme de partenariats public-privé (PPP), de nouveaux modèles de financement avec une implication importante de l'économie pour les installations pilotes et de démonstration. Cette mesure profite à tous les secteurs économiques qui ont besoin d'installations pilotes et de démonstration pour leurs activités de recherche et développement. Il convient d'indiquer que l'encouragement des installations pilotes et de démonstration dans le domaine de l'énergie est pris en compte par les travaux actuels d'Ida Energie (pilotage par l'Office fédéral de l'énergie OFEN). La présente mesure proposée concerne des installations pilotes et de démonstration pour la recherche et le développement de procédures dans le domaine de la protection de l'environnement et de l'efficacité des ressources dans le domaine des matériaux et des matières premières (pilotage par l'Office fédéral de l'environnement OFEV). La coopération existante entre les offices concernés garantit qu'il n'y aura pas de redondances en matière d'encouragement des installations pilotes et de démonstration.

### **Centres de compétences ayant valeur de modèle**

Il importe de poursuivre le développement des centres de compétences nationaux qui se caractérisent par leur visibilité et leur efficacité et d'examiner leur réalisation dans le contexte du cadre existant de la promotion, ainsi que de développer les projets qui existent déjà. La Confédération coordonne les initiatives et les projets-phares dans ce domaine. Elle centralise toutes les informations utiles et les met à la disposition des acteurs concernés sur des plates-formes adaptées. En l'occurrence, il ne s'agit pas en premier lieu de créer de nouveaux centres, mais d'examiner la conception et l'élargissement transversal des centres existants (p. ex. du Centre de compétences Energie et Mobilité, CCEM, en faisant participer des instituts de hautes écoles spécialisées).

## **Champ d'action « Régulation »**

### **Marchés publics**

Pour les marchés publics de la Confédération, il est impératif d'utiliser pleinement les possibilités qui s'offrent d'encourager des technologies innovantes et ménageant les ressources par l'achat de produits écologiques et particulièrement efficaces sur le plan énergétique (biens, services et constructions) et de consolider ce marché. Ces efforts doivent par ailleurs être coordonnés avec ceux des

---

<sup>100</sup> Etablissements de recherche selon l'art. 16, al. 3, let. c LERI

---

cantons. L'orientation des marchés publics vers la durabilité est ainsi poursuivie et devra être renforcée (critères pour l'achat de produits, de services et de constructions plus efficaces en ressources).

### **Mise en place d'un monitoring des progrès technologiques des appareils**

Un relevé systématique des progrès technologiques des appareils électriques est une condition à remplir pour mettre au point de manière dynamique des normes d'efficacité par type d'appareil en fonction de l'état de la technique. La modification de l'art. 8 de la loi sur l'énergie (LEne ; 730.0) vise à renforcer de manière active l'efficacité énergétique. Le Conseil fédéral peut désormais édicter des dispositions de consommation pour les installations, véhicules et appareils produits en série ; il se fonde en l'occurrence sur la rentabilité et sur les meilleures technologies disponibles et tient compte des normes internationales et des recommandations des organisations spécialisées reconnues. La présente mesure propose d'examiner la mise en place d'un système de monitoring et de recenser toute nouvelle norme d'efficacité énergétique.

### **Inventaire des principales normes privées et réglementations fédérales et cantonales entravant l'innovation dans le domaine de l'efficacité des ressources**

Un inventaire des principales normes privées et réglementations entravant l'innovation dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables sera établi d'ici fin 2012 en association avec les cantons et les organisations du monde du travail. Seront par la suite émises des recommandations pour l'élaboration de réglementations axées sur les résultats.

### **Elargissement de l'obligation de recyclage et accroissement de l'efficacité des marchés du recyclage**

Le recyclage des matières premières contribuera à la dynamisation des marchés de l'innovation si l'obligation de recyclage est étendue à une palette de produits plus large.

Les possibilités qu'offre le recyclage de remettre des ressources précieuses dans le circuit économique au lieu de les stocker dans des décharges n'ont pas encore été toutes exploitées. Sont concernés la réutilisation par compostage et fermentation des matières organiques, y compris recyclage des phosphates des boues d'épuration, ainsi que le réemploi du papier, du verre, des plastiques et des métaux.

Les deux mesures seront associées dans un seul mandat d'examen.

### **Initiative Smart Cities**

Les villes et les communes sont des acteurs-relais essentiels pour les cleantech, par exemple dans les secteurs de la construction, de la mobilité et du temps libre. Différents programmes sont menés à l'échelle internationale comme Concerto, Smart Cities (*Strategic Energy Technology Plan* de l'UE), Covenant of Mayors, label Cité de l'énergie, etc. Dans le cadre de ces programmes, mais aussi dans le cadre d'activités nationales à l'instar du programme Cité de l'énergie de SuisseEnergie, des villes et des communes pilotes sont désignées pour introduire à grande échelle des technologies d'avenir.

Il importe de mener des projets suprarégionaux et nationaux ayant valeur de modèles (projets-phares) et de développer ceux qui existent déjà. En l'occurrence, il ne s'agit pas en premier lieu d'une participation de la Confédération au financement. La Confédération coordonne bien plus les initiatives dans ce domaine. Elle centralise toutes les informations utiles et les met à la disposition des acteurs concernés sur des plates-formes adaptées. Il faut lancer des projets phares tout en développant les projets qui existent déjà. La Confédération coordonne les initiatives dans ce domaine. Elle centralise toutes les informations utiles et les met à la disposition des acteurs concernés sur des plates-formes adaptées.

---

## **Champ d'action « Marchés internationaux »**

### **Poursuite et intensification de la collaboration internationale**

La collaboration scientifique bilatérale à l'échelle mondiale dans le cadre de la politique scientifique extérieure, dirigée par le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche (SER), sera par ailleurs plus fortement reliée aux activités du DETEC dans les domaines de l'environnement et de l'énergie. L'OFEV et l'OFEN participeront à la définition des priorités stratégiques pour l'utilisation des moyens correspondants. Le SER garantit en outre la participation du DFAE dans le cadre de la politique scientifique extérieure.

## **Champ d'action « Contexte des innovations cleantech »**

### **Extension de la stratégie des matières premières**

Avec l'extension de la stratégie des matières premières aux métaux rares pour la Suisse, qui inclut la sécurisation des relations commerciales et la recherche des substituts aux matières premières ainsi que le recyclage), le Masterplan Cleantech peut non seulement donner des impulsions dans le domaine de la recherche (voir champ d'action n°1), mais aussi ouvrir la voie dans le contexte des innovations cleantech. Il est par exemple possible d'effectuer des études de marché et de vulnérabilité concernant les métaux rares (p. ex. Terres rares, métaux très rares), en vue d'obtenir en particulier en Suisse des solutions innovantes de substitution ou de réutilisation d'une grande partie de ces matières premières.

### **Etude de faisabilité d'une saisie statistique de l'efficacité des ressources en Suisse**

Le monitoring de la mise en œuvre des mesures préconisées par la Confédération et, dans la mesure du possible, des recommandations aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques implique la mise à disposition d'une base de données statistiques de qualité. Dans le cadre de la statistique officielle, des bases statistiques jour et comparables au niveau international seront préparées à partir des relevés existants pour mesurer l'efficacité des ressources en Suisse – l'objectif étant de mesurer quantitativement et qualitativement les changements et les progrès réalisés dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables.

### **Créer de la transparence afin de faciliter le financement de la création d'entreprises et des innovations**

La Confédération observe le marché du financement de la création d'entreprises et des innovations dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables. Elle examine d'éventuels obstacles à ces financements et élabore des propositions en vue d'améliorer la transparence et la confiance entre les différents acteurs du marché (du côté de la demande : start-up, entreprises ; du côté de l'offre : capital-risque, capital-investissement, business angels, caisses de pension, assurances, banques, etc.).

---

## **Champ d'action « Qualification : formation et formation continue »**

### **Mise en œuvre des recommandations émises dans le rapport MINT du Conseil fédéral et encouragement de la compréhension technique**

Les recommandations émises dans le rapport MINT par le Conseil fédéral doivent être concrétisées dans le message FRI pour les années 2013 à 2016. Cette mesure profite à l'ensemble des secteurs économiques qui ont besoin d'une main-d'œuvre qualifiée dans le domaine MINT. Conformément à un principe de transparence et de regroupement des forces, le message FRI pour les années 2013 à 2016 présentera les activités actuelles de la Confédération dans un chapitre transversal, précisera les conditions de la coordination avec les services cantonaux et définira la mise en place d'un bureau de coordination au sein de la Confédération. Il appartiendra à ce bureau de coordonner les différentes activités et de centraliser les résultats à l'intention du Conseil fédéral dans le cadre d'un processus de monitoring régulier.

### **Concours d'idées pour l'efficacité des ressources et les énergies renouvelables**

Un concours d'idées sera organisé à l'intention des élèves et des étudiants de tous les niveaux de formation, pour sensibiliser la jeune génération à une utilisation efficace et parcimonieuse des ressources naturelles et des énergies renouvelables. Objectif : trouver et récompenser des propositions et des idées en tous genres faisant appel à la créativité et susceptibles en particulier de provoquer durablement un changement de comportement chez les individus et dans la société. Ce concours est lancé par le Département fédéral de l'économie en collaboration avec les cantons, tandis que les récompenses seront financées par des sponsors du secteur privé.

### **Intégration des thèmes de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables dans les formations professionnelles initiales**

En acceptant le postulat Muri (11.3188), la Confédération s'engage à vérifier de manière approfondie la part du domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables dans les filières de la formation professionnelle initiale et à fournir aux partenaires de la formation professionnelle les bases dont ils ont besoin pour revoir et adapter les profils de leurs professions.

Tous les diplômes formels et tous les prestataires de formations professionnelles initiales et de formations de niveau haute école seront présentés sur la plate-forme d'information consacrée aux cleantech dans un souci de transparence et les données les concernant régulièrement mises à jour. Le groupe de pilotage coordonne la collecte des données.

### **Programme d'impulsion « Formation continue dans le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables »**

Les formations actuelles ne permettent pas aux professionnels d'acquérir un bagage technique suffisant pour répondre aux exigences transversales que pose, dans bien des cas, le domaine de l'efficacité des ressources et des énergies renouvelables. La mise en place de nouvelles spécialisations, telles que celle d'installateur solaire, suit les besoins du marché et demande beaucoup de temps. Des formations continues supplémentaires peuvent être conçues par rapport à celles qui existent déjà.

Si les programmes de formation continue de ce type répondent à une demande effective, ils peuvent bénéficier d'un financement fédéral. Il est possible de laisser jouer la concurrence (principe du bottom-up) en confiant la mise en œuvre aux prestataires de ces formations continues par le biais de mises au concours.

---

## 7.2 Planification du travail selon les objets politiques

Les mesures mentionnées seront regroupées et mises en œuvre dans le cadre du programme de la législature du Conseil fédéral parmi les objets politiques ordinaires des départements et des services fédéraux concernés.

Un premier bloc regroupe les mesures pour lesquelles les moyens requis sont demandés dans le cadre du message FRI 2013 à 2016.

Un deuxième bloc regroupe les mesures pour lesquelles le Conseil fédéral a demandé l'élaboration de rapports.

Des analyses approfondies (« mandats d'examen ») sont regroupées dans le troisième bloc. Des rapports sur leur résultat sont à adresser au Conseil fédéral en vue du développement ultérieur de la stratégie et il conviendra le cas échéant de présenter de nouvelles propositions.

La quatrième priorité consiste à formuler une mesure dans le domaine des marchés publics.

Le cinquième bloc regroupe celles des mesures qui ont certes été formulées dans le cadre de la stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables, mais qui seront mises en œuvre sous la compétence respective de chacun des départements.

## 7.3 Mise en œuvre et coordination

Les mesures de la Confédération constituent la stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables et définissent la mise en œuvre de ces mesures dans les différents domaines politiques correspondants. De la sorte, le Masterplan Cleantech et la stratégie de la Confédération qui en découle doivent être compris comme un instrument de communication politique appelé à être développé ces prochaines années.

### Gouvernance de la politique

La mise en œuvre de la stratégie de la Confédération fera l'objet d'un examen systématique et ciblé. Les activités et le degré de mise en œuvre des recommandations faites aux cantons et aux milieux économiques et scientifiques sont intégrés dans cet examen.

A cette fin, le Conseil fédéral demande au DFE et au DETEC de reconstituer le groupe de pilotage durant l'automne 2011. Un groupe de travail et un comité consultatif doivent être institués.

Le groupe de travail (échelon de l'administration fédérale) met en réseau les offices et les cantons concernés ; le comité consultatif, au sein duquel siègent les parties prenantes que sont les communes, les cantons, les milieux économiques et scientifiques ainsi que les organisations non gouvernementales, conseille le groupe de travail. Le groupe de travail et le comité consultatif veillent à établir une cohérence entre les stratégies des parties prenantes, à coordonner les différentes mesures et à communiquer de manière appropriée.

Le DFE et le DETEC établissent des rapports périodiques sur l'état d'avancement de la mise en œuvre et sur le développement de la stratégie remettent à cette fin un rapport de suivi au Conseil fédéral.

---

## **Plate-forme d'information**

La mise en œuvre du Masterplan est soutenue par une plate-forme internet gérée conjointement par les offices fédéraux concernés ([www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch)). Toutes les informations sur les cleantech et tous les documents utiles, à l'exemple des études, peuvent être consultés sur cette plate-forme. En particulier, y seront publiés les résultats de la stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables. Cette plate-forme se veut un espace de dialogue entre les acteurs et un forum où chacun d'entre eux a la possibilité de faire connaître ses prestations au plus large public.

## **Processus de monitoring cleantech**

La mise en œuvre fera l'objet d'un examen systématique et ciblé. Sous la forme du monitoring et de l'évaluation du domaine des cleantech (données des structures économiques, etc.), du domaine de la recherche (performance de la recherche, demandes de brevets, etc.), des offres de formation et de formation continue, etc. Ce suivi systématique permettra d'identifier les mesures supplémentaires qui devront être prises et d'émettre des recommandations en conséquence. Les responsables politiques disposent ainsi de bases factuelles sur lesquelles ils peuvent s'appuyer pour prendre les décisions qui s'imposent. Lors de l'application et de la concrétisation des mesures proposées, il convient de veiller à la plus grande cohérence possible des politiques menées actuellement par la Confédération (tout particulièrement en ce qui concerne la stratégie pour le développement durable et le plan d'action Stratégie énergétique 2050). Cela permet d'unir toutes les forces et d'éviter les redondances.

Un rapport sur les progrès réalisés, les problèmes éventuels et les recommandations concernant la suite doit être remis tous les quatre ans et faire l'objet d'une discussion avec les parties prenantes.

Les résultats seront traités dans un rapport sur le monitoring et mis en ligne sous une forme appropriée sur le site [www.cleantech.admin.ch](http://www.cleantech.admin.ch) afin de pouvoir être consultés par le public. Les informations pour le pilotage du système seront mises à la disposition des acteurs concernés.

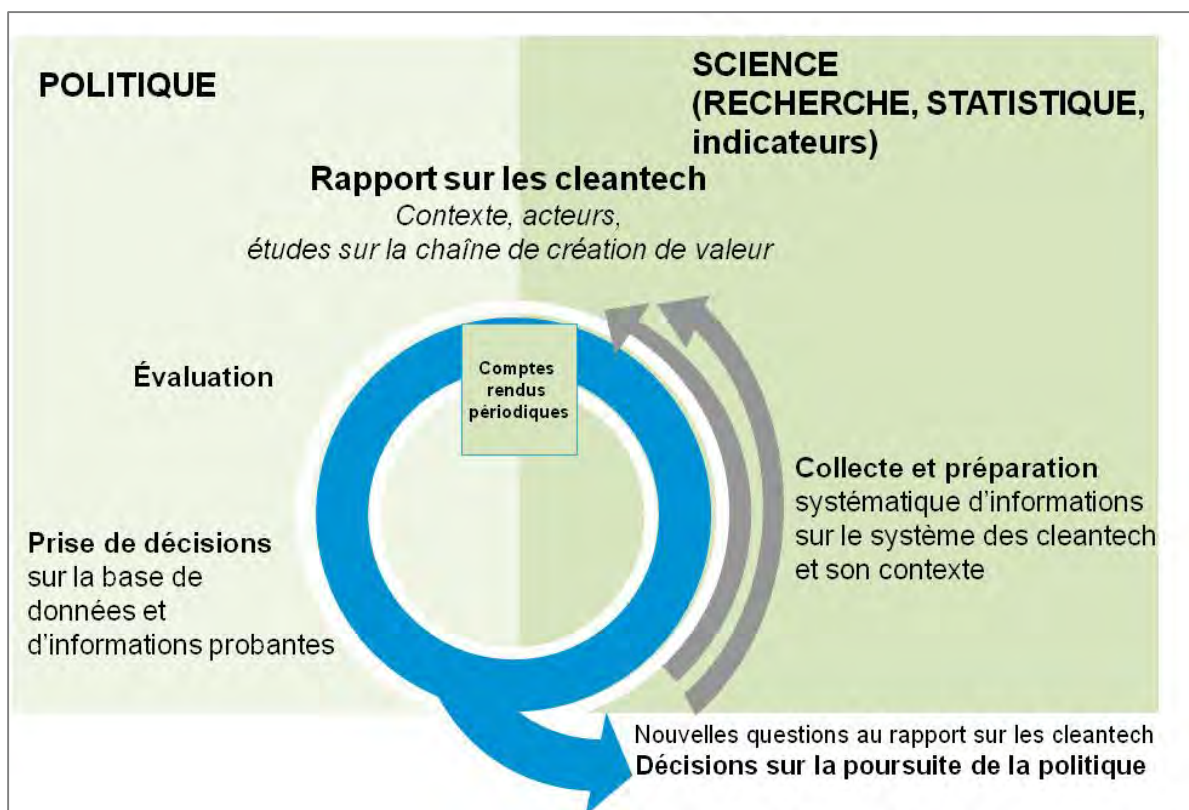


Figure 20 Monitorage cleantech et rapports

### Invitation au dialogue

La publication de la stratégie de la Confédération en matière d'efficacité des ressources et d'énergies renouvelables et son remaniement permet de renforcer le dialogue et le processus avec tous les acteurs économiques, scientifiques et politiques. Si tous les partenaires réussissent à unir leurs forces, la Suisse pourra occuper la première place dans la course à l'innovation, se positionner parmi les meilleures économies et donner des impulsions décisives en matière d'efficacité et d'économie des ressources. C'est dans cette optique que nous vous invitons à poursuivre le débat sur l'efficacité des ressources et les énergies renouvelables.

Les présents travaux font partie d'un processus d'apprentissage qui a pour objectif d'encourager une approche et une action transversales, la mise en place de solutions interdisciplinaires et le développement d'une collaboration interinstitutionnelle incluant tous les acteurs. Cela aura pour effet de renforcer l'efficacité des ressources, la gestion économique des matières premières et, en définitive, la capacité d'innovation de la Suisse.



---

## 8 Annexes

### 8.1 Initiatives des régions et des cantons dans le domaine des cleantech

Dernièrement, la Suisse a vu naître dans certains cantons et régions plusieurs initiatives visant à encourager les cleantech. Ces dispositifs font partie soit d'une stratégie cantonale en matière d'innovation (canton de Fribourg), soit du programme de promotion économique cantonale ou régionale (Suisse romande ou espace métropolitain zurichois). A l'échelle fédérale, la plupart de ces initiatives sont intégrées à la promotion économique de la nouvelle politique régionale du Secrétariat d'Etat à l'économie (SECO).

#### ***I-net Basel – Technologies vertes***

i-net Basel est un programme du canton de Bâle-Ville destiné à encourager l'innovation. Il porte actuellement sur trois secteurs technologiques, dont celui des technologies de l'énergie et de l'environnement (*Greentech*). Les aspects traités sont les technologies de l'eau, l'efficacité énergétique des centres informatiques, les nouveaux matériaux pour l'efficacité énergétique et pour les énergies renouvelables.

Site internet: [www.inet-basel.ch](http://www.inet-basel.ch)

#### ***Cleantech Fribourg***

Cleantech Fribourg est un projet de l'Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg. Le responsable de Cleantech Fribourg est en place depuis février 2010. Cleantech Fribourg complète l'offre existante via les réseaux et les clusters thématiques en proposant une approche transverse pour les aspects liés au développement durable.

Le chèque d'innovation est un instrument d'encouragement de Cleantech Fribourg destiné à toutes les entreprises du canton. Les PME sont plus particulièrement invitées à présenter une demande pour bénéficier, de la part d'institutions publiques de recherche, de prestations R&D pour un montant maximal de 8000 francs, avec seulement 20% de financement propre. Le prix Cleantech Fribourg a pour objectif de faire connaître les projets particulièrement intéressants et novateurs. Il est prévu de remettre le prix Cleantech Fribourg tous les deux ans.

Site internet : [www.cleantech-fr.ch](http://www.cleantech-fr.ch)

#### ***Cluster CleantechAlps***

Début juin 2010, la Conférence des chefs des départements de l'économie publique de Suisse occidentale (CDEP-SO), qui réunit les cantons de Berne, de Fribourg, de Genève, du Jura, de Neuchâtel, du Valais et de Vaud, a lancé la plate-forme commune CleantechAlps visant à encourager les technologies propres. Cet outil doit permettre à ses membres (instituts de recherche, PME ou start-up) de gagner en visibilité, de bénéficier d'un soutien et de développer des collaborations.

Site internet : [www.cleantech-alps.com](http://www.cleantech-alps.com)

#### ***Cleantech: Un pôle d'excellence pour Genève et la Suisse occidentale***

Le département des affaires régionales, de l'économie et de la santé (DARES) du Canton de Genève dévoile le 20 septembre 2010 les conclusions d'un rapport sur une analyse menée par M. Claude Béglé portant sur la création d'un pôle d'excellence Cleantech à Genève et en Suisse occidentale.

---

Cette analyse révèle que Genève et la Suisse occidentale disposent d'atouts réels pour établir un centre de compétences Cleantech de portée internationale. Outre une forte volonté politique, le canton peut compter sur un tissu académique de qualité, un sens de l'innovation développé, un réseau d'entreprises performantes qui investissent de plus en plus dans ce secteur, des institutions bancaires sensibilisées à la question du développement durable, la présence de nombreuses organisations internationales actives dans ce domaine et de traders en énergies propres.

Les axes de développement proposés se fondent sur cinq modules interdépendants qui forment un ensemble cohérent:

- La mise sur pied d'un incubateur de recherche appliquée et de développement.
- La mise en place de conditions-cadre pour que les sièges de sociétés Cleantech (y compris la fonction R&D / propriété intellectuelle) viennent s'établir en Suisse occidentale.
- La création d'un centre international de réflexion sur les corporate policies en matière de développement durable et de Cleantech.
- L'ouverture de l'incubateur à des pays ne réunissant pas les conditions-cadre suffisantes, avec création d'instituts régionaux.
- Le développement des activités financières liées aux Cleantech et certificats de « carbon offset trading ».

Site internet : [ge.ch/dares/promotion-economique](http://ge.ch/dares/promotion-economique)

### **Zürich Green Region**

La Conférence de l'espace métropolitain zurichois est une association qui regroupe 126 collectivités (cantons, villes et communes) de l'espace métropolitain zurichois et de l'agglomération lucernoise. Le projet *Zürich Green Region*, qui a été lancé en 2010, vise à faire de l'espace métropolitain zurichois une région verte et à le positionner en tant que tel. Les travaux menés actuellement portent sur l'examen d'une série de mesures telles que le positionnement de l'espace métropolitain zurichois en fonction d'objectifs « verts » communs (*green goals*), la définition de normes d'encouragement minimales dans le domaine du bâtiment, l'augmentation du nombre de constructions Minergie et du nombre de villes labellisées « Cité de l'énergie » dans l'espace métropolitain, et la mise en place d'un point de conseil en environnement.

Site internet : [www.metropolitanraum-zuerich.ch/projekt\\_green\\_region.html](http://www.metropolitanraum-zuerich.ch/projekt_green_region.html)

### **Canton de Berne**

Le 30 juin 2011, le Conseil-exécutif du canton de Berne a approuvé la stratégie économique 2025 à l'attention du Grand Conseil. Celle-ci définit les objectifs de la politique économique et ses priorités pour les quinze prochaines années. Le canton mise sur l'innovation et la préservation des ressources naturelles. Le canton de Berne est appelé à devenir, dans un avenir proche, le premier site économique de Suisse pour les cleantech. Le canton a pris un bon départ dans ce domaine. Aujourd'hui déjà, le secteur des techniques énergétiques et environnementales propose plus de 15 000 emplois dans le canton. L'Université de Berne et la HES bernoise ont un pool bien développé de connaissances en matière de cleantech; les deux institutions proposent d'ailleurs des formations dans ce domaine et collaborent étroitement avec l'industrie.

Site internet: [www.be.ch/web/kanton-mediencenter-mm-detail.htm?id=9870](http://www.be.ch/web/kanton-mediencenter-mm-detail.htm?id=9870)

---

## **Canton d'Argovie**

Le 5 juillet 2011, le canton d'Argovie a lancé le programme « Hightech Aargau ». Il a pour vocation d'aider des entreprises, essentiellement des PME, au moyen de prestations de conseil, de centres de compétences, d'implantations régionales de savoir-faire et de financements de l'innovation. L'initiative encourage en outre les transferts de technologies et de savoirs entre les PME, les hautes écoles, les institutions de recherche et les grandes entreprises tournées vers l'international. Cette initiative reprend par ailleurs des éléments significatifs du Masterplan Cleantech. Le programme pose entre autres des jalons pour mettre en place et développer des processus et des produits qui préservent les ressources naturelles. Le programme aussi présente comment les partenaires académiques et l'économie régionale peuvent unir leurs forces. « Hightech Aargau » apporte également une contribution importante aux efforts à mener pour relever le défi – apparu notamment lors des discussions sur l'énergie nucléaire – du passage à un nouveau système de production d'énergie.

Site internet: [www.ag.ch/regierungsrat/de/pub/geschäfte\\_des\\_regierungsrats/hightech.php](http://www.ag.ch/regierungsrat/de/pub/geschäfte_des_regierungsrats/hightech.php)

## **Canton de Zoug**

En créant l'Institut de formation continue et de conseil « WERZ » (Wissen, Energie und Rohstoffe Zug) et en organisant le 28 juin 2011 à Cham la première Journée cantonale des cleantech (Zuger Cleantech Day), le canton de Zoug a réagi, en coopération avec la Haute Ecole Technique de Rapperswil (HSR), à la forte demande de personnel spécialisé ayant une vision interdisciplinaire des thématiques liées à l'énergie et aux matières premières dans l'entreprise. Commandée par le gouvernement cantonal, une étude de marché a fait apparaître un besoin accru de prestations de conseil et de formation continue dans ce domaine. Le mandat consistant à réaliser cette étude a été obtenu par la HSR grâce à un concept convaincant et à une compétence reconnue dans le domaine des techniques énergétiques et environnementales. En créant cet institut, le gouvernement cantonal intensifie sa stratégie visant à conserver sa première place dans la compétition économique grâce à des offres de formation innovantes. Le canton participe à la mise en place et à l'exploitation du nouvel Institut de formation continue HSR par un financement de départ allant jusqu'à 1,5 million de francs au maximum sur une période ne dépassant pas six ans.

Site internet:

[www.zug.ch/behoerden/volkswirtschaftsdirektion/direktionssekretariat/Aktuell/eroeffnung-werz-wissen-energie-und-rohstoffe-zug](http://www.zug.ch/behoerden/volkswirtschaftsdirektion/direktionssekretariat/Aktuell/eroeffnung-werz-wissen-energie-und-rohstoffe-zug)

## 8.2 Liste des professions et des formations en rapport avec les cleantech dans le domaine du bâtiment

<b>Professions en rapport avec les cleantech dans la formation professionnelle supérieure et dans la formation professionnelle initiale à l'instar des objets immobiliers<sup>101</sup></b>				
<b>Domaine</b>	<b>Profession/titre</b>	<b>Organes responsables</b>	<b>Dernière révision</b>	<b>Centre de formation</b>
<b>Conseil</b>	<b>EP Conseiller/conseillère énergétique du bâtiment</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen Lindenstrasse 4 9240 Uzwil SG	Neuer Beruf, in Ausschreibung	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)  <i>Polybau</i> Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	<b>EP Spécialiste de la nature et de l'environnement</b>	SANU Schweiz. Ausbildungsstätte für natur- und Umweltschutz Dufourstr. 18, 2500 Biel 3	01.05.2003 zur Zeit in Revision	SANU Schweiz. Ausbildungsstätte für Natur- und Umweltschutz Dufourstr. 18, 2500 Biel 3
	<b>EP Conseiller/conseillère environnement</b>	Bildungszentrum WWF Bollwerk 35, 3011 Bern	28.11.2003 zur Zeit in Revision	Bildungszentrum WWF Bollwerk 35, 3011 Bern
	<b>EPS Ecobiologiste de la construction</b>	SIB, Bildungsstelle, Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich	03.04.2000 zur Zeit in Revision	SIB, Bildungsstelle, Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich
<b>Financement</b>	<b>EP Expert/experte en estimations immobilières</b>	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	<b>EP Promoteur immobilier/promotrice immobilière</b>	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	<b>EP Courtier/courtière en immeubles</b>	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
	<b>EPS Régisseur et courtier en immeubles /régisseuse et courtière en immeubles</b>	SVIT, Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich	09.02.2007	SVIT Swiss Real Estate School Puls 5, Giessereistrasse 18 8005 Zürich
<b>Planification</b>	<b>Projeteur/projeteuse en technique du bâtiment CFC</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	i.K. seit 01.01.2010	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>Dessinateur/dessinatrice CFC</b>	Berufsbildnerverein Raum- und Bauplanung	2009 i.K. seit 01.01.2010	Kein eigenes

<sup>101</sup> Etat au 6 mai 2010.

## Professions en rapport avec les cleantech dans la formation professionnelle supérieure et dans la formation professionnelle initiale à l'instar des objets immobiliers<sup>101</sup>

		Täferstrasse 4 5405 Baden-Dättwil		
	<b>Planificateur-électricien/planificatrice-électricienne CFC</b>	VSEI Limmatstrasse 63 8005 Zürich	20.12.2006 i.K. seit 01.01.2007	Verschiedene
	<b>EP Chef/cheffe de projet en technique du bâtiment</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	Neu / Projekt vor der Ausschreibung	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EP Chef/cheffe de projet en aménagement d'intérieur</b>	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich  FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	12.02.2003 Revision in Vorbereitung	Bürgenstock
	<b>EPS Projeteur/projeteuse en sanitaire</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
<b>Construction et exécution</b>	<b>Installateur-électricien/installatrice-électricienne CFC</b>	VSEI Limmatstrasse 63 8005 Zürich	20.12.2006 i.K. seit 01.01.2007	Verschiedene
	<b>Installateur/installatrice en chauffage CFC</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>Monteur-frigoriste/monteu se-frigoriste CFC</b>	Schweiz. Verein für Kältetechnik SVK Hubrainweg 10 8124 Maur	i.K. seit 01.12.2003 (Ticketantrag für Kältesystem-Planer/in, -Monteur/in ist eingereicht)	Ausbildungszentren sind vorhanden
	<b>Constructeur/constructrice d'installation de ventilation CFC</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	2007 i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>Polybätisseur/polybätisseuse CFC</b>	GEBÄUDEHÜLLE SCHWEIZ Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen Lindenstrasse 4 9240 Uzwil SG	2007 i.K. seit 01.01.2008	Polybau Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	<b>Installateur-sanitaire/installatrice-sanitaire CFC</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	2007 i.K. seit 01.01.2008	Bildungszentren Lostorf Colombier Manno
	<b>EP Ecobiologiste de la construction</b>	SIB Bildungsstelle 044 451 01 01 Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich	03.04.2000 zur Zeit in Revision	SIB Bildungsstelle Binzstrasse 23, A1 8045 Zürich

## Professions en rapport avec les cleantech dans la formation professionnelle supérieure et dans la formation professionnelle initiale à l'instar des objets immobiliers<sup>101</sup>

	<b>EP Chef monteur-frigoriste/ cheffe monteuse-frigoriste</b>	SVK, Schweizerischer Verein für Kältetechnik Hubrainweg 10, 8124 Maur	02.04.2007	Verschiedene regionale Kurs- und Prüfungslokale
	<b>EP Contremaître en chauffage</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005 Änderung 11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EP Contremaître sanitaire</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005 Änderung 11.12.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EP Monteur monteuse de faux plafonds</b>	VSD, Postfach 318, 8953 Dietikon	06.11.1992	Kein eigenes
	<b>EP Contremaître vitrier/ contremaître vitrière</b>	Schweiz. Flachglasverband SFV Kontakt: SIGaB <b>Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</b>	12.12.2003 zur Zeit im Revision	<b>Schweiz. Institut für Glas am Bau (SIGaB) Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</b>
	<b>BP Contremaître Polybat</b> Orientations façades, toits en pente, toits plats	SVDW Bildungszentrum Polybau, M. Gamper Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil 071 955 70 41	17.11.2005	<b>Polybau,</b> Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	<b>EP Contremaître charpentier/ contremaître charpentière</b>	Holzbau Schweiz, Peter Elsasser Hofwiesenstrasse 135 8057 Zürich	24.04.2006	Kein eigenes
	<b>EP Contremaître menuisier ou contremaître ébéniste/ contremaître menuisière ou contremaître ébéniste</b>	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich  FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	10.04.2000	Bürgerstock  Kein eigenes
	<b>EP Contremaître en ferblanterie</b>	Suissetec - Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	15.11.2005	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EP Contremaître (bâtiment)</b>  <b>EP Contremaître (génie civil)</b>	SBV, Sekretariat Florastrasse 13, 3000 Bern 6	07.04.2000  zur Zeit in Revision	AZSBV, Sursee Centro Formazione Professionale SSIC, Gordola Ecole de la construction; Tolochenaz SBA, Aarau Gewerbliches Berufs- und Weiterbildungszentrum, St. Gallen Baugewerbliche Berufsschule, Zürich ibW Höhere Fachschule Südostschweiz, Chur Berufsbildungszentrum Bau

## Professions en rapport avec les cleantech dans la formation professionnelle supérieure et dans la formation professionnelle initiale à l'instar des objets immobiliers<sup>101</sup>

				und Gewerbe, Luzern Baukaderschule, Burgdorf
	<b>EPS Entrepreneur-construction</b>	SBV, Sekretariat Weinbergstr. 49, 8042 Zürich	06.07.2007  zur Zeit in Revision	AZSBV, Sursee Centro Formazione Professionale SSIC, Gordola Ecole de la construction; Tolochenaz CPMB, Colombier EIAF, Fribourg AVE-WBV, Sion
	<b>EPS Directeur/directrice des travaux du bâtiment</b>	HFP im Ingenieur-und Architekturwesen SKO Schaffhauserstr. 2, 8042 Zürich	09.03.1994 Revision in Vorbereitung	Kein eigenes
	<b>EPS Directeur/directrice des travaux en génie civil</b>	HFP im Ingenieur-und Architekturwesen SKO Schaffhauserstr. 2, 8042 Zürich	02.06.1995 Revision in Vorbereitung	Kein eigenes
	<b>EPS Expert/experte en constructions techniverrières</b>	Schweiz. Flachglasverband SFV Kontakt: Schweiz. Institut für Glas am Bau SIGaB Rütistrasse 16 8952 Schlieren	28.10.1988 + zur Zeit in Revision	<b>Schweiz. Institut für Glas am Bau (SIGaB) Rütistrasse 16, 8952 Schlieren</b>
	<b>EPS Maître peintre</b>	malergipser SMGV Postfach 73, 8304 Wallisellen	26.01.2010	Ausbildungszentrum Wallisellen
	<b>EPS Maître plâtrier/ maître plâtrière</b>	malergipser SMGV Postfach 73, 8304 Wallisellen	21.08.1985 zur Zeit in Revision	Ausbildungszentrum Wallisellen
	<b>EPS Maître Polybat</b>	SVDW Bildungszentrum Polybau, M. Gamper Lindenstrasse 4, 9240 Uzwil	11.12.2008	<b>polybau</b> Lindenstrasse 4 9240 Uzwil
	<b>EPS Maître sanitaire</b>	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	03.05.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EPS Maître ferblantier</b>	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich	03.05.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier (NE) Bildungszentrum Manno (TI)
	<b>EPS Maître menuisier/ maître menuisière EPS Maître ébéniste</b>	VSSM Gladbachstrasse 80, Postfach 8044 Zürich  FRM Fédération suisse romande des entreprises de menuiserie ébénisterie et charpenterie Case postale 193 1052 Le Mont s/Lausanne	10.04.2000 10.04.2000  Revision in Vorbereitung	Bürgenstock  Kein eigenes
	<b>EPS Maître charpentier/ maître charpentière</b>	Holzbau Schweiz, Peter Elsasser Hofwiesenstrasse 135 8057 Zürich	26.10.2006	Kein eigenes
	<b>EPS Maître chauffagiste</b>	Suissetec - Schweizerisch- Liechtensteinischer	03.5.2007	Bildungszentrum Lostorf (SO) Bildungszentrum Colombier

## Professions en rapport avec les cleantech dans la formation professionnelle supérieure et dans la formation professionnelle initiale à l'instar des objets immobiliers<sup>101</sup>

		Gebäudetechnikverband Auf der Mauer 11 8023 Zürich		(NE) Bildungszentrum Manno (TI)
<b>Entretien et maintenance</b>	<b>EP Thermiste</b>	VBSA Wankdorffeldstrasse 102 300 Bern 22	04.08.2008	HS Rapperswil, Rapperswil LPTherm, Yverdon
	<b>EP Concierge</b>	SFH, BAH, SKO, SSIV, VCI, VIHZ, VPOD, GBI, VSGU co/ HFP Hausmeister Tribtschenstrasse 7 6002 Luzern	20.01.2000	Kein eigenes
	<b>EP Agent/ agente de maintenance</b>	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	24.03.2006	Kein eigenes
	<b>EP Spécialiste en thermique</b>	GebäudeKlima Schweiz, Radgasse 3, 8021 Zürich	03.05.2007 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	<b>EP Spécialiste en combustion</b>	GebäudeKlima Schweiz, Radgasse 3, 8021 Zürich	07.04.2004	Kein eigenes
	<b>EP Contrôleur/ contrôlease de combustion</b>	8 Trägerverbände QSK, Aspiwaldweg 3 3037 Herrenschwanden	08.10.2001 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	<b>EP Réviseur/ réviseuse de citernes à mazout</b> (nouvelle désignation : EP Spécialiste pour la sécurité des citernes)	CITEC, Aaraustr. 72, Postfach 1926, 4601 Olten	18.01.2001 zur Zeit in Revision	Kein eigenes
	<b>EPS Gardien/ gardienne d'immeuble</b>	BAH, SFH, Allpura, ,HEV, SKO, suissetec co/ HFP Hausmeister, Tribtschenstrasse 7 6002 Luzern	07.03.2005	Kein eigenes
	<b>EPS Dirigeant/ dirigeante de maintenance</b>	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	24.03.2006	Kein eigenes
	<b>EPS Dirigeant/ dirigeante en facility management</b>	MFS, Bahnhofstrasse 7b, 6210 Sursee	28.11.2003	Kein eigenes
	<b>EPS Maître ramoneur/ maître ramoneuse</b>	SKMV/ASMR Renggerstrasse 44, 5000 Aarau	06.05.2008	Kein eigens
<b>Elimination</b>	<b>EP Scieur/ scieuse de béton</b>	SVBS Sekretariat Postfach 528, 4512 Bellach	11.05.1992 zur Zeit in Revision	Ausbildungszentrum SVBS, Bellach



## 8.3 Liste des formations proposées par les hautes écoles<sup>102</sup>- Etat : septembre 2010

### 1. Ecoles polytechniques fédérales

1. BACHELOR		
Haute école	Filière d'études	Programme
ETH Zürich	<b>Umweltingenieurwesen</b> (Architektur und Bauwissenschaften)	Wasser, Boden, Luft werden mit zunehmender Bevölkerungsdichte immer kostbarer. Umweltingenieurinnen und -ingenieure helfen mit, diese lebensnotwendigen Ressourcen nachhaltig zu bewirtschaften und, wo nötig, zu rehabilitieren.
	<b>Umweltnaturwissenschaften</b> (Systemorientierte Umwelt)	Umweltfachleute sind vielfältig einsetzbar und überall gefragt, wo innovative Konzepte erarbeitet werden. In ihrer Berufstätigkeit befassen sie sich beispielsweise mit der Analyse umweltrelevanter Probleme oder der Entwicklung von Dienstleistungen und Produkten im Sinne der Nachhaltigkeit.
EPF Lausanne	<b>Sciences et Ingénierie de l'environnement</b>	L'année propédeutique se concentre sur la formation scientifique de base en mathématiques, physique, chimie biologie et informatique. Le cycle bachelor introduit les cours spécifiques dédiés - aux sciences de l'environnement (chimie environnementale, microbiologie, sciences du sol, physico-chimie de l'atmosphère, etc.) - aux techniques de l'ingénieur (hydrologie pour ingénieurs, génie sanitaire, gestion des eaux et des déchets, méthodes quantitatives, etc.).
	<b>Architecture</b>	La formation master offre un choix étendu de cours couvrant les principaux domaines de formation et recherche : projet d'architecture, art et expression architecturale, technologies constructives et architecture durable, théorie et histoire de l'architecture, urbanisme, territoire et sciences sociales. L'étudiant peut mettre un fort accent sur les questions environnementales et les technologies constructives en choisissant jusqu'à 2/3 de ses crédits dans ce domaine.
	<b>EPFL Middle East : Energy Management and Sustainability</b>	The aim of this new program is to educate engineers with a multidisciplinary profile, capable of mastering real-world thinking and complex problem solving. The first year is completed at EPF-Lausanne, Switzerland, while the second year is held at EPFL Middle East, Ras Al Khaimah, U.A.E. The program uses a broad-based educational platform - which includes courses across all of EPFL's programs in Lausanne - to train the new generation of professionals who will tackle critical issues in energy management and sustainability.

2. MASTER		
ETH Zürich	<b>MSc Bauingenieurwissenschaften</b>	Der Studiengang befasst sich u.a. mit Nachhaltigem Bauen: im ersten Semester wird die Vorlesungsreihe „Nachhaltiges Bauen“ angeboten, im zweiten Semester „Sustainable Buildings: The applied Viewpoint“ sowie „Sustainable Building: Product Design“.
	<b>MSc Umweltingenieurwissenschaften</b>	Die Studierenden haben die Möglichkeit, zwei aus fünf angebotenen Vertiefungen auszuwählen, wobei mindestens eine der ersten drei Vertiefungen zu wählen ist: Siedlungswasserwirtschaft, Ökologisches Systemdesign und Entsorgungstechnik, Wasserwirtschaft, Wasserbau, Bodenschutz.
	<b>MSc Raumentwicklung und Infrastruktur</b>	Inhalte: Raumnutzung, Raumschliessung und Raumökonomie. Als Vertiefungen werden angeboten: Verkehrsplanung, Verkehrssysteme, Raumentwicklung, Umweltplanung.
	<b>MSc Elektrotechnik und Informationstechnologie</b>	Als Spezialisierung wird u.a. Elektrische Energiesysteme angeboten
	<b>Energy Science and Technology</b>	Der Studiengang befasst sich mit der Produktion von umweltfreundlicher Energie, zuverlässigen Energiesystemen, die wenig Risiko beinhalten,

<sup>102</sup> Cette énumération se limite aux filières des EPF et des HES. La liste des filières universitaires en rapport avec les cleantech ne figure pas dans cette partie, car elle n'a pas pu être établie.

2. MASTER		
		gesellschaftsverträglich sind Naturkatastrophen überdauern können?
	<b>Umweltnaturwissenschaften</b>	Der Studiengang bietet Majors an in: Atmosphäre und Klima; Biogeochemie und Schadstoffdynamik; Ökologie und Evolution; Mensch-Umwelt Systeme; Wald- und Landschaftsmanagement; Gesundheit, Ernährung und Umwelt.
	<b>MSc in Erdwissenschaften</b>	Verständnis des 'Systems Erde' im Wechselspiel mit der Gesellschaft, neben einer Betonung der interdisziplinären Forschung und der Wissenschaftsvermittlung.
	<b>MSc Management, Technologie und Ökonomie</b>	Nachhaltigkeit und Technologieentwicklung; Strategie, Technologie- und Innovationsmanagement; quantitative und qualitative Methoden zur Lösung komplexer Probleme
<b>EPF Lausanne</b>	<b>Environmental Sciences and Engineering</b>	Le master SIE forme des ingénieurs polyvalents en SIE qui étudient, préviennent, éliminent ou atténuent les effets nocifs causés aux différents milieux de vie (eau, air, sols). L'ingénieur EPF en environnement est un partenaire essentiel du développement durable, il participe à la mise au point de procédés et d'équipements technologiques et fournit des données pour aider le décideur dans ses choix permettant ainsi la poursuite de l'activité économique et le maintien de la vie et des milieux.
	<b>Material Science and Engineering</b>	In this Masters Program a deeper understanding of the structure of materials from the macroscale down to the atomic level will be acquired. This will enable the students to tailor the properties and fabrication processes of materials in order to create new and innovative products used in domains as varied as microtechnology, biotechnology, aerospace science, transport, infrastructures, sport, and energy.
	<b>Microengineering</b>	Starting a master in Microengineering at EPFL is choosing to discover the world of microrobotics, nanosystems and photonics. This also juggling with electronics, mechanics, material sciences, chemistry, informatics and optics to imagine, conceive and design new devices and new micro/nano products.
	<b>Mechanical engineering</b>	Mechanical engineering provides knowledge and skills in fields that are important to business and society. Students can specialise in fields as diverse as : energy, biomechanics, manufacturing & logistics, automation, structural design and computation, fluid mechanics...
	<b>Electrical and Electronics</b>	The masters program in Electrical and Electronics Engineering responds to the growing needs of three highly interconnected sectors of science and technology, namely, Information Technology, Electronics and microelectronics and Power Conversion and Systems.
	<b>Mineur en Energie</b>	L'objectif du programme est d'élargir le champ d'études de chaque cursus en y ajoutant la dimension multidisciplinaire propre au secteur de l'énergie. Il inclut les thèmes de l'utilisation et de la conversion rationnelle de l'énergie, les ressources d'énergie renouvelable, l'impact environnemental et le développement durable. Il nécessite un semestre supplémentaire et met l'accent sur l'enseignement par projet.

### 3. Formation continue

ETH Zürich	<b>MAS ETH in Sustainable Water Resources</b>	Der Studiengang richtet sich an Personen mit einem Ingenieurhintergrund, die sich in nachhaltiger Wasserversorgung weiterbilden wollen.
	<b>Summer school on Climate Change and Innovation</b>	6-wöchige Summer school mit 50 internationalen MSc und PhD Studierenden, im Rahmen des EU-Projekts "Climate KIC mitigation and adaptation" mit anderen europäischen Partneruniversitäten (2010)
EPF Lausanne	<b>MAS Architecture et développement durable</b>	Offrir aux participants une formation qui permet d'explorer en profondeur les théories et les pratiques en architecture, climat, énergie et environnement dans le contexte d'un développement durable.
	<b>CAS in Sustainable Development and the Role of Technology</b>	Examine the role of technology and how it may contribute most effectively to sustainable development. Consider approaches to soundly integrate technology into a specific environment with particular attention to social, economic, and environmental impacts. Study the contexts that affect innovation and creativity. Consider the interplay between national and local priorities, resources, and policies. Enable participants to work more effectively to promote the development and application of new technologies for sustainable development.
	<b>Short Executive Course in Sustainable Energy Resources and Systems (EPFL Middle East)</b>	After a review of the main energy challenges facing the world during the 21st century, the course focuses on energy production and conversion technologies as well as on several end-use issues, such as buildings and transportation. System integration requirements, including storage and grid considerations, conclude the course.

### 4. DOCTORAL SCHOOL

EPF Lausanne	<b>Civil and Environmental Engineering (EDCE)</b>	Themes : Structural Engineering, Systems Engineering, Environmental Resources Engineering, and Chemical and Biological Processes
	<b>Energy (EDEY)</b>	The objective of the doctoral program in Energy is to provide an educational environment that encourages students to develop the ability to contribute to the advancement of science and technology through creative research in various fields of energy.
	<b>Microsystems and Microelectronics (EDMI)</b>	The Doctoral Program in Microsystems and Microelectronics (EDMI) focuses on the development and integration of novel electron devices, sensors and actuators in circuits and systems. Analog/RF, mixed-mode and digital circuit design techniques based on traditional or emerging technologies. Challenges in circuit design for micro/nano-sensor interfacing and advanced power management for ambient intelligence applications.
	<b>Electrical Engineering (EDEE)</b>	The EE program is the focal point among those who develop systems and signal processing as well as those who realize the underlying circuit and device technology. Synergies between circuits and power systems as well as the design of intelligent power networks, where signal processing is applied to energy distribution. The combination of devices, circuits, systems and algorithms, applied to micro/nano and power systems, gives to EE a consistent front of interlaced technologies.
	<b>Manufacturing Systems and Robotics (EDPR)</b>	Share, develop and actually realize innovating ideas in robotics working with a team of world wide known actors. Share and develop ideas for production methodology respecting environment and energy resources by interacting with fully experienced shop floor engineers. Share, develop and construct innovating medical instruments trying to enhance patients comfort.

## 2. Hautes écoles spécialisées

1. BACHELOR (BSc) <sup>103</sup>					
Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
<b>Berner Fachhochschule (BFH)</b>	Technik und Informations technologie	<b>Elektrotechnik</b> 16.12.2003	Energiesysteme, Photovoltaik, Brennstoffzellen, Windenergie, Wirkungsvoller Einsatz von erneuerbaren Energien	Berner Fachhochschule Technik und Informatik (BFH-TI) Burgdorf, Biel-Bienne	8/79/90/76/79/ 72/80/146/69/69 total: <b>768</b>
		<b>Mikrotechnik</b> 16.12.2003	Brennstoffzellen, Energiesparen bei der Lichterzeugung	BFH-TI Biel-Bienne	11/21/17/21/17/ 26/14/50/40/41; total: <b>258</b>
		<b>Maschinentechnik</b> 16.12.2003	Sonnenenergienutzung, Strom- und Warmwassererzeugung mittels Solarzellen, Sonnenkraftwerke, Windenergie-, Biomassen-, Wasserkraftnutzung	BFH-TI Burgdorf	4/46/48/49/47/ 35/49/96/41/35; total: <b>450</b>
	Architektur, Bau- und Planungsweisen	<b>Architektur</b> 16.12.2003	Energieeffizienz, Gebäude als Gesamtsystem, Weiterbauen im Gebäudebestand	Berner Fachhochschule für Architektur, Holz und Bau, Burgdorf (AHB)	0/50/54/58/51/ 41/50/50/61/45; total: <b>460</b>
		<b>Bauingenieurwesen</b> 16.12.2003	Nachhaltige Bauprozesse, Ökonomie vs. Ökologie	AHB	0/22/19/20/19/ 16/11/20/21/15; total: <b>163</b>
		<b>Holztechnik</b> 16.12.2003	Energietechnik, Nachhaltigkeit, Ökologie und Umwelt	Hochschule für Architektur, Bau und Holz, Biel (HSB)	0/32/24/29/21/ 41/30/37/32/29; total: <b>275</b>
<b>Fachhochschule Nord-west-schweiz (FHNW)</b>	Technik und Informationstechnologie	<b>Elektro- und Informationstechnik</b> 16.12.2003	Systeme zur Erzeugung von alternativer Energie	Hochschule für Technik, <b>Brugg-Windisch</b> (HT)	41/66/69/40/47/ 46/63/70/81/49; total: <b>572</b>
		<b>Maschinentechnik</b> 16.12.2003	Technik und Mechanik für die Verwaltung der Energie, Wärmeübertragung, Minergie	HT	41/63/76/43/37/ 57/68/72/83/38; total: <b>578</b>
		<b>Energie- und Umwelttechnik</b> im Bewilligungsverfahren	spezifische Ingenieurausbildung in Energie- und Umwelttechnik	HT	vorgesehener Start: 2011
	Chemie und Life Sciences	<b>Life Sciences Technologies</b> 30.11.2009	Vertiefungsrichtung „Umwelttechnik“ mit Umweltbiologie, Umwelttechnik, Clean-Production,	<b>Hochschule für Life Sciences, Muttenz (HLS)</b>	2009: 26; total: <b>369</b>

<sup>103</sup> Les chiffres indiqués concernent l'ensemble de la filière bachelor. Ils n'ont donc qu'une signification restreinte pour les diplômes délivrés dans le domaine des cleantech. Certaines filières bachelor traitent de vastes aspects des cleantech.

## 1. BACHELOR (BSc)<sup>103</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
			Nachhaltigkeit/Ressourcenmanagement		
	Architektur, Bau- und Planungswesen	<b>Architektur</b> 16.12.2003	Energieeffizienz in der Architektur, Minergie, 2000W-Gesellschaft	<b>HABG</b>	<b>0/42/35/33/16/28/2/20/37/29;</b> <b>total: 242</b>
		<b>Bauingenieurwesen</b> 16.12.2003	Geotechnik, Wasserbau, Kleinwasserkraftwerke, Mobilität	HABG	25/9/41/11/17/9/19/23/21/25; total: <b>200</b>
		<b>Geomatik</b> 16.12.2003	Geoinformations-Technologien in den Bereichen Boden, Wasser, Luft	HABG	0/37/10/14/17/23/22/18/15/17; total: <b>173</b>
<b>Fach-hochschule Ostschweiz (FHO)</b>	Technik und Informationstechnologie	<b>Elektrotechnik</b> 16.12.2003	Energiesysteme, Erzeugung, Transport, Speicherung und Anwendung von Energie in einem grundlegenden Wandel	Hochschule für Technik, Rapperswil (HSR)	55/62/24/97/53/54/61/64/54/50; total: <b>574</b>
		<b>Maschinentechnik</b> 16.12.2003	Energie und Umwelttechnik, Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung und -anwendung alternativer Energien; Abwasserreinigung, Luftreinhaltung, Abgasreinigung, Abfallbehandlung, Bodensanierung.	HSR	22/46/13/61/38/45/48/43/47/52; total: <b>415</b>
		<b>Systemtechnik</b> 16.12.2003	Umsetzung neuer Technologien für die Gewinnung von alternativer Energie; nachhaltige Produktionsverfahren und Qualitätskontrolle; Modellierung und Simulation zur ressourceneffizienten Produkteentwicklung	Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB)	78/89/69/85/121/122/91/81/81/72; total: <b>889</b>
		<b>Energie- und Umwelttechnik</b> versuchsw. bewilligt: 06.08.2010	Spezifische Ingenieurausbildung in Energie- und Umwelttechnik mit den beiden Vertiefungsrichtungen Energie, Energieträger, sowie Umwelt und Umweltmedien	HSR	Start: 2010 total: <b>102</b>
	Architektur, Bau- und Planungswe	<b>Bauingenieurwesen</b> 16.12.2003	Umweltingenieurwesen, nachhaltige Entwicklung der Umwelt, Auswirkungen von	HSR	22/14/0/51/21/32/28/55/44/27; total: <b>188</b>

## 1. BACHELOR (BSc)<sup>103</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
	sen		Bauprojekten auf die Umwelt, Nachhaltigkeit von Bauten		
		<b>Raumplanung</b> 16.12.2003	Natur und Landschaft, Umweltschutzplanung	HSR	15/22/0/36/16/ 17/14/11/29/21; total: <b>181</b>
Hochschule Luzern (HSLU)	Technik und Informations-technologie	<b>Maschinentech-nik</b> 16.12.2003	Konstruktionsaufgaben in den Bereichen Energieerzeugung und Umwelttechnik, Energie aus Wasserkraft, Strömungstechnisch optimierte Holzfeuerungen. Neu ab 2010: Erneuerbare Energien und Versorgung, energieeffiziente Verfahrenstechnik, Energiequelle Wasser und Optimierung entsprechender Anlagen	Technik und Architektur, Horw (HTA)	21/31/27/32/27/ 41/43/56/31/17 total: <b>326</b>
		<b>Wirtschaftsingenieurwesen</b> 25.05.2010	Produkteinnovation in den Bereichen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, Umwelttechnik, Gebäudetechnik, Mobilität, ect.; nachhaltige Gebäudeentwicklung, Industriedesign unter ökologischen Aspekten,	HTA	Start : 2007
	Architektur, Bau- und Planungs-wesen	<b>Architektur</b> 16.12.2003	«Gebäude als System» Ressourcen-schonende Bauwerke, ökologische Gesichtspunkte der Architektur, Sensibilisierung für eine nachhaltige und gesellschaftlich verantwortungsvolle Entwicklung der Baukultur, Komfort und Energie, Gebäudehülle, Gebäudetechnologie	HTA	25/21/35/22/34/ 46/36/56/33/26; total: <b>334</b>
		<b>Bauingenieurwesen</b> 16.12.2003	Fassaden-Metallbau: neue Technologie von Gebäudehüllen aus Metall und Glas, Fassadentechnologie,	HTA	21/17/24/21/21/ 20/28/29/20/18; total: <b>219</b>

## 1. BACHELOR (BSc)<sup>103</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
			Fassadensysteme		
		<b>Gebäudetechnik</b> 16.12.2003	Energieeffiziente Gebäudetechnikkonzepte nach ökologischen Gesichtspunkten, Reduktion von Energieverbrauch und CO2-Emissionen von Neu- und Altbauten	HTA	25/15/24/19/24/ 22/30/24/22/21; total: <b>226</b>
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)	Technique et technologies de l'information	<b>Génie électrique</b> 16.12.2003	Production alternative de courant électrique, énergie solaire et photovoltaïque	Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR) ; Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR)	22/23/23/29/34/ 28/32/33/41/36; total : <b>301</b>
		<b>Génie électrique</b> 16.12.2003	Planification et exploitation de pompes à chaleur et d'installations photovoltaïques et éoliennes	Haute école d'ingénierie et de gestion du Canton de Vaud, Yverdon-les-Bains (HEIG-VD)	0/30/24/31/34/ 29/32/20/44/76; total: <b>320</b>
		<b>Systèmes industriels</b> 16.12.2003	Utilisation rationnelle de l'énergie, connaissances techniques dans le domaine des énergies renouvelables, installations écologiques	HEIG-VD	0/0/0/0/23/36/ 37/37/40/49; total: <b>222</b>
		<b>Systèmes industriels</b> 16.12.2003	Technologies appliquées à la production d'énergies alternatives, notamment énergie hydraulique et photovoltaïque	Haute école valaisanne Sion (HES-SO Valais)	0/0/0/0/0/37/ 37/40/73; total : <b>187</b>
	Architecture, construction et planification	<b>Architecture</b> 16.12.2003	Compréhension du réchauffement climatique et de la pénurie des ressources, développement durable dans le domaine de la construction, méthodes de captage de l'énergie solaire pour le chauffage des bâtiments	EIA-FR  HTA-FR	20/17/21/16/19/ 16/31/22/32/30; total: <b>224</b>
<b>Architecture du paysage</b> 16.12.2003		Intégration d'espaces verts au milieu urbain	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia)		
<b>Architecture</b> 16.12.2003		Technique du bâtiment	hepia		
<b>Génie civil</b>		Technologie des matériaux,	hepia		

## 1. BACHELOR (BSc)<sup>103</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
		16.12.2003	construction en béton, maintenance et réhabilitation d'ouvrages		
	Chimie et sciences de la vie	<b>Gestion de la nature</b> 16.12.2003	Connaissance du territoire et des milieux naturels, diagnostic écologique, entretien des milieux naturels	hepia	
<b>Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI)</b>	Technik und Informations technologie	<b>Ingegneria Meccanica</b> 01.05.2009	Thermodynamik, Technologie der Wärme- und Energieproduktion	SUPSI Trevano	0/0/0/0/0/0/0/11/10/10; total: <b>31</b>
	Architektur, Bau- und Planungswesen	<b>Ingegneria civile</b> 16.12.2003	Energie und Gebäude, nachhaltige Baumaterialien, Sensibilisierung für Umweltproblematik	SUPSI Trevano	11/13/8/7/23/16/5/12/12/14; total: <b>121</b>
		<b>Architettura</b> 16.12.2003	Schonender Umgang mit Energie, Entwicklung von Lösungen für die Nachhaltigkeit der bebauten Umwelt	SUPSI Trevano	12/17/15/1/31/12/21/15/10/27; total: <b>161</b>
<b>Zürcher Fachhochschule (ZFH)</b>	Technik und Informationstechnologie	<b>Elektrotechnik</b> 16.12.2003	Entwicklung von Anlagen und Geräten u.a. zur Erzeugung von Solarenergie, Nachhaltigkeitsforschung	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) Winterthur	63/48/27/34/46/35/70/62/82/27; total: <b>494</b>
		<b>Elektrotechnik</b> 16.12.2003	Entwicklung von Anlagen und Geräten u.a. zur Erzeugung von Solarenergie	Hochschule für Technik Zürich (HSZ-T)	0/22/23/24/16/14/13/6/8/13; total: <b>139</b>
		<b>Maschinentechnik</b> 16.12.2003	Innovative (Weiter-) Entwicklung von Geräten, Verfahren, Prozesse zur Gewinnung von Energien nach ökologischen Aspekten	ZHAW Winterthur	50/62/37/42/35/44/48/50/51/41; total: <b>460</b>
		<b>Maschinentechnik</b> 16.12.2003	Innovative (Weiter-) Entwicklung von Geräten, Verfahren, Prozesse zur Gewinnung von Energien nach ökologischen Aspekten	HSZ-T	0/16/14/19/12/9/14/15/15/16; total: <b>130</b>
	Architektur, Bau- und Planungswesen	<b>Architektur</b> 16.12.2003	Umweltplanung, Ökologische Zusammenhänge, Ökosysteme, Erneuerbare Energien im Baubereich	ZHAW Winterthur	0/54/51/48/56/54/22/25/65/52; total: <b>427</b>
		<b>Architektur</b> 16.12.2003	Umweltplanung, Ökologische Zusammenhänge, Ökosysteme, Erneuerbare	HSZ-T	0/10/6/13/9/11/4/9/11/17;



## 1. BACHELOR (BSc)<sup>103</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études accréditée le :	Programme	Lieu de formation	Diplômes 2000 - 2009
			Energien im Baubereich		total: <b>90</b>
	Chemie und Life Sciences	<b>Umweltingenieurwesen</b> 16.12.2003	Biologische Landwirtschaft und Hortikultur, Nachwachsende Rohstoffe und erneuerbare Energien, Naturmanagement, nachhaltige Energieversorgung, nachhaltige Energieproduktions- und Energienutzungssysteme, nachhaltiges Bauen, Anwendung und Umsetzung ökotechnischer Massnahmen, Energieberatung	ZHAW Wädenswil	0/0/0/0/31/16/11/61/ 136; total: <b>315</b>
	Wirtschaft und Dienstleistungen	<b>Facility Management</b> 16.12.2003	Umwelt-, Energiemanagement, Technik und Ökologie im Haushalt, Ökologie und Supply Chain Management	ZHAW Wädenswil	0/15/12/21/31/22/39/40/51/47; total: <b>278</b>

## 2. MASTER (MSc)<sup>104</sup>

Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études	Modules d'approfondissement/parties des programmes	Lieu de formation	Diplômes 2007-2009
<b>BFH</b>	Technik und Informationstechnologie	<b>MSE (Master of engineering) Energy &amp; Environment</b>	ENERGIE-VERKEHR-MOBILITÄT Energieeffiziente Maschinen, Photovoltaik, Aufbau und Funktionsprinzip von Solarzellen, Solarmodultypen, Solargeneratoren, Aufbau von Photovoltaikanlagen	AHB und HSB	
	Architektur, Bau- und Planungswesen	<b>Master of Engineering in Holztechnik</b>	Biel: Holz- und Verbundbau mit Holz als nachhaltig erzeugbarer Baustoff Rosenheim: Gebäudetechnik, Fassade, Wintergarten	HSB, Fachhochschule Rosenheim (D)	
		<b>MSE Public Planning, Construction &amp; Building Technology</b>	INTEGRAL PLANNING AND CONSTRUCTION Holz und Verbundbau bei der Erneuerung und Umnutzung von Gebäuden mit hohen Ansprüchen bezüglich Raumklima und Energieeffizienz, Einsatz von Holz als	HSB	

<sup>104</sup> Toutes les filières master ont été lancées pour la première fois en automne 2009, excepté celles en architecture.

2. MASTER (MSc) <sup>104</sup>					
Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études	Modules d'approfondissement/parties des programmes	Lieu de formation	Diplômes 2007-2009
			<p>einzigster nachwachsender und nachhaltig erzeugbarer Werkstoff für ein energieeffizientes und nachhaltiges Bauen, nachhaltiger Umgang mit Energie, alternative Energiemöglichkeiten</p>		
		<b>Master of Arts (MA) in Architektur</b> (Joint Master)	Nachhaltige Architektur aus Holz	AHB, EIA-FR, hepia-GE	5/0/2; total: 7
<b>FHNW</b>	Architektur, Bau- und Planungs-wesen	<b>MSE Public Planning, Construction &amp; Building Technology</b>	<p>TECHNOLOGIE FÜR NACHHALTIGES BAUEN</p> <p>Energieeffiziente Systeme im Gebäude, Einsatz erneuerbarer Energien im Baubereich</p>	HABG	
		<b>Master in Architektur</b> (Kooperation FHZ)	Zusammenwirken von Material-Struktur-Energie, nachhaltige Energiezukunft mit Klimaschutz, Versorgungssicherheit sowie Entwicklung und Nutzung von sauberen Technologien, Energieeffizienz im Gebäudebereich, Minergie	HABG	10/18/16; total: 44
<b>FHO</b>	Technik und Informations-technologie	<b>MSE Energy and Environment</b>	ENVIRONMENTAL ENGINEERING erneuerbare Energien, Solarthermie, Wärmepumpen und Wasserkraft, rationelle Energieanwendung, Energiespeicherung	HSR	
<b>FHZ</b>	Architektur, Bau- und Planungs-wesen	<b>MA in Architektur</b> (Kooperation FHNW)	siehe FHNW	HTA	0/0/4; total: 4
		<b>MSE Public Planning Construction &amp; Building Technology</b>	BAUTECHNIK / GEBÄUDETECHNIK Gebäudetechnik, Elektrotechnik, <b>Integrale intelligente und effiziente Energiesysteme</b>	HTA	
<b>HES-SO</b>	Technique et technologies de l'information	<b>MSE Industrial Technologies</b>	<p>TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES</p> <p><b>Bâtiments à très haute performance énergétique et environnementale</b> Contrôle des performances énergétiques des bâtiments, définition des meilleurs vecteurs énergétiques utilisables</p> <p><b>Systèmes énergétiques hybrides; piles à combustibles et énergies renouvelables</b> Production d'énergie électrique renouvelable, technologies de l'hydrogène et piles à combustibles utilisées en association avec le réseau électrique</p> <p><b>Valorisation énergétique de la biomasse : procédés durables et biocombustibles</b> Différentes voies de production d'énergie à partir de la biomasse naturelle (bois, déchets de l'agroforesterie), des déchets organiques (lisiers, déchets agroalimentaires...) et de la</p>	HEIG-VD	

2. MASTER (MSc) <sup>104</sup>					
Haute école spécialisée	Domaine d'études	Filière d'études	Modules d'approfondissement/parties des programmes	Lieu de formation	Diplômes 2007-2009
			biomasse agricole (huile de jatropha, algues, roseau de Chine, etc.)		
		<b>MSE ECOBI</b>	ECOBILAN	HEIG-VD	
			TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES <b>Power electronics for renewable energy and energy transmission systems</b> Production d'énergie renouvelable (petites centrales hydrauliques, photovoltaïque, piles à combustibles) et technologie de transfert du courant produit sur le réseau	HES-SO Valais	
	Architecture, construction et planification	<b>MA en architecture</b> (Joint Master)	Voir BFH	EIA-FR, hepia, ABGC	4/6/13; total: <b>23</b>
<b>SUPSI</b>	Architektur, Bau- und Planungswesen	<b>MSE</b> FG: <b>Public Planning, Construction &amp; Building Technology</b>	UMGANG MIT BESTEHENDER BAUSUBSTANZ Unterhaltsarbeiten und Sanierungen von Gebäuden im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung	SUPSI Trevano	
<b>ZFH</b>	Life Sciences	<b>MLS (Master of Life Sciences)</b>	UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien	ZHAW Wädenswil	

3. Formation continue		
Haute école spécialisée	Filière d'études	Haute école spécialisée
<b>BFH</b>	<b>MAS</b> EN Bau in nachhaltigem Bauen	AHB
	<b>MAS</b> Sustainable Development of Architecture	AHB
	<b>CAS</b> Grundlagen für nachhaltiges Bauen	AHB
	<b>CAS</b> Weiterbauen am Gebäudebestand	AHB
	<b>CAS</b> Solararchitektur	AHB
	<b>CAS</b> Holzbausysteme	AHB
	<b>CAS</b> Holztragwerke	AHB
	<b>CAS</b> Mehrgeschossiger Holzhausbau	AHB
<b>FHNW</b>	<b>MAS</b> EN Bau in nachhaltigem Bauen (EN Bau)	HABG
	<b>MAS</b> Umwelttechnik und Management	HLS
	<b>DAS</b> Energieexperte Bau	HABG
	<b>CAS</b> Minergie®, CAS Minergie, Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Energieberatung, Management Skills	HABG
	<b>CAS</b> Umwelttechnik und Management	HLS

3. Formation continue		
Haute école spécialisée	Filière d'études	Haute école spécialisée
FHO	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen	HS für Technik und Wirtschaft Chur (HTW)
	MAS Energiewirtschaft	
	MAS Energiesysteme	NTB
	CAS Grundlagen für nachhaltiges Bauen,	HTW
	CAS nachhaltige Mobilität	HSR
	CAS elektrische Energiesysteme	HTW
HSLU	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen	HTA
	MAS Energieingenieur / Passerelle Gebäudetechnik	HTA
	MAS Immobilienmanagement	HTA
	DAS Gebäudebewirtschaftung	HTA
	CAS Grundlagen für nachhaltiges Bauen	HTA
	CAS GEAK-Experte (experts CECB)	HTA
	CAS Strategische Bauerneuerung	HTA
	CAS Integrale Gebäudetechnik	HTA
	CAS Energieoptimiertes Entwerfen und Konstruieren	HTA
CAS Energieökonomie	HTA	
HES-SO	MAS EDD-BAT Energie et développement durables	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	DAS en Product Lifecycle Management	HE-Arc Ingénierie
	DAS en Construction et équipements durables	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	DAS en Territoires et architecture climatique	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	DAS en Management durable	Haute Ecole de gestion de Genève (HEG)
	CAS en Energies renouvelables ; Technique et Applications	HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS en Introduction à l'énergie et au développement durable dans l'environnement bâti	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS en constructions durables	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS en technique énergétique	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS en Architecture (bio) climatique	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS en territoire urbain et énergie	hepia, EIA, HEIG-VD, HES-SO Valais
	CAS Manager en développement durable : stratégie et gestion de la performance	HEIG-VD
	CAS en Gestion durable	HEG, EIA
CAS Spécialiste en gestion durable	HEG	
ZFH	MAS EN Bau in nachhaltigem Bauen	ZHAW Zürich

- Pour les **MAS**, l'OFS ne peut livrer les chiffres concernant le nombre de diplômes que par domaine d'études. Comme ces chiffres ne s'avéraient pas parlants pour la présente analyse, ils n'ont pas été intégrés à ce document.
- Depuis fin 2007, il existe en Suisse alémanique, dans le domaine de la construction durable, un **MAS EN Bau** (secrétariat FHZ, Lucerne). **EN Bau** est l'abréviation de *Energie und Nachhaltigkeit im Bauwesen* (Energie et durabilité dans le domaine de la construction). Ce programme de formation continue est dispensé dans les cinq hautes écoles spécialisées de la Suisse alémanique (BFH, FHNW, FHO, FHZ, ZFH), qui proposent toutes un ou plusieurs modules du MAS. Les étudiants vont d'une HES à l'autre en fonction des modules qu'ils doivent suivre. Le pendant en Suisse romande est

---

le **MAS EDD-BAT** (Energie et développement durable) de la HES-SO. Ces formations continues bénéficient du soutien de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) et de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) pour le financement du secrétariat, l'organisation administrative des modules, la concordance entre les modules proposés par les différentes écoles, la mise en place d'une coordination à l'échelle nationale, etc. Les cours de formation continue portent sur la construction durable, l'utilisation efficace de l'énergie, les énergies renouvelables et la diminution des émissions de CO<sub>2</sub>. Les modules se déclinent comme suit : **Introduction à la construction durable, Energies renouvelables, Elaboration de projets et conception de constructions durables, Physique du bâtiment, Constructions durables (matériaux de construction et construction de bâtiments), Gestion des bâtiments, Technique intégrale du bâtiment, Gestion d'entreprise/Management de projets et de processus, Rénovation durable des bâtiments existants, Concepts Minergie/Minergie-P, Efficacité énergétique appliquée aux constructions, Planification multidisciplinaire.**

- Le **MAS** Sustainable Development de la BFH est un nouveau cursus, proposé en collaboration avec la Chine ; les premiers diplômes ont été décernés en septembre 2010.
- Le **MAS** Energieingenieur/Passerelle Gebäudetechnik de la FHZ sera lancé pour la première fois en novembre 2010. Il s'agit d'une action spéciale, unique et limitée dans le temps, menée par l'OFEN, qui a obtenu une autorisation pour ce projet dans le cadre du programme de stabilisation. Les partenaires du projet sont la SIA et les HES.

## 8.4 Vue d'ensemble de la recherche dans les hautes écoles<sup>105</sup> - Etat : septembre 2010

Sur mandat du groupe de travail interdépartemental pour l'énergie (IDA-énergie), le groupe de travail Recherche énergétique procédera d'ici à début 2012 à une mise à jour de la vue d'ensemble de la recherche dans les hautes écoles dans le domaine des technologies énergétiques et à haut rendement énergétique.

### 1. Ecoles polytechniques fédérales<sup>106</sup>

Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
<b>Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETHZ</b>			
D-UWIS	Institute for Environmental Decisions (IED)	Das IED analysiert individuelle und kollektive Entscheidungen, die mit dem Verbrauch natürlicher Ressourcen und Umweltproblemen zusammenhängen.	<a href="http://www.ied.ethz.ch">http://www.ied.ethz.ch</a>
D-UWIS	Institute for Atmospheric and Climate Science	Das Institut erforscht unter anderem Wetterphänomene, die Zusammensetzung der Atmosphäre und das Klimasystem.	<a href="http://www.iac.ethz.ch">http://www.iac.ethz.ch</a>
D-UWIS	Institut für integrative Biologie	Verschiedene Professuren und Gruppen beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökologie.	<a href="http://www.ibz.ethz.ch">http://www.ibz.ethz.ch</a>
D-MTEC	Centre for Energy Policy and Economics (CEPE)	Das CEPE bildet die Schnittstelle zwischen Technologie, Wirtschaft und Gesellschaft und forscht auf dem Gebiet der Energiepolitik und Ökonomie.	<a href="http://www.cepe.ethz.ch">http://www.cepe.ethz.ch</a>
D-MTEC	Professur für Nachhaltigkeit und Technologie (SusTec)	SusTec forscht zu den Themen Klimawandel und Kohlenstoff-Management.	<a href="http://www.sustec.ethz.ch">http://www.sustec.ethz.ch</a>
D-BAUG	Institut für Umweltingenieurwissenschaften	Forschungsthemen sind u.a. Modellierung und Analyse der Ressourceneffizienz und der Umweltwirkungen von Prozessen und neuen Technologien, sowie nachhaltige Bewirtschaftung von Wasserressourcen.	<a href="http://www.ifu.ethz.ch">http://www.ifu.ethz.ch</a>
D-BAUG	Institut für Bau- und Infrastrukturmanagement: Professur für nachhaltiges Bauen	Forschungsthemen sind u.a. Gebäudeparkmodellierung, Nachhaltigkeitsbewertungssysteme, ökonomische und ökologische Lebenszyklusbewertungen (LCA/LCAA) von Baumaterialien, Bauprodukten und Gebäuden.	<a href="http://www.ibi.ethz.ch/nb">www.ibi.ethz.ch/nb</a>
D-ARCH	Professur für Gebäudetechnik	Forschung im Bereich Low Ex-Building Technology, Abwasser-Wärmerückgewinnung, dezentrale Lüftungssysteme.	<a href="http://www.gt.arch.ethz.ch">http://www.gt.arch.ethz.ch</a>

<sup>105</sup> Les données sur la recherche au sein des universités cantonales dans le domaine des cleantech ne sont malheureusement pas disponibles.

<sup>106</sup> Source : Conseil des EPF ; état en septembre 2010.

<b>Organisation</b>	<b>Institut/unité de recherche</b>	<b>Activités de recherche dans le domaine des cleantech</b>	<b>Sites internet</b>
D-AGRL	Professuren für Pflanzenernährung und Graslandwissenschaften	Forschung in den Bereichen Pflanzenernährung/Phosphathaushalt und Graslandwissenschaften/Nachhaltige und effiziente Ressourcennutzung	<a href="http://www.agrl.ethz.ch">www.agrl.ethz.ch</a>
D-ITET	Institut für Elektrische Energieübertragung und Hochspannungstechnik	Forschungsthemen: Analyse und Entwurf von integrierten Energiesystemen, deren Planung, Entwicklung und Betrieb sowie elektrische Energieübertragung und -verteilung.	<a href="http://www.eeh.ee.ethz.ch">http://www.eeh.ee.ethz.ch</a>
D-ERDW	Professur Seismology and Geodynamics	Geothermische Energie	<a href="http://www.seg.ethz.ch">http://www.seg.ethz.ch</a>
D-MAVT	Institute of Energy Technology (IET)	Forschung im Bereich Energiewissenschaften und -technik. Realisierung nachhaltiger Energiesysteme, die umweltfreundlich, wirtschaftlich tragfähig, gesellschaftlich kompatibel, zuverlässig und sicher sind. Forschungsschwerpunkte des IET im Bereich Cleantech sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimierung von Verbrennungsprozessen</li> <li>- Zero-emission Technologien</li> <li>- Brennstoffzellentechnik</li> <li>- Energieoptimierung von Datenzentren und Hochleistungsrechnerclustern</li> <li>- Windenergieforschung</li> <li>- Solarenergie, insbesondere solare Brennstoffe</li> <li>- Nanowissenschaften zur Anwendung in der Energietechnik und Nachhaltigkeit</li> </ul>	<a href="http://www.iet.ethz.ch">http://www.iet.ethz.ch</a>
D-MAVT	Institut für Dynamische Systeme und Regelungstechnik	Forschung im Bereich cleantech umfasst Optimierung von Antriebssträngen für Fahrzeuge, insbesondere solche mit Hybridantrieb, Emissionsreduktion bei Dieselaggregaten, und pneumatische Hybridmotoren	<a href="http://www.idsc.ethz.ch">http://www.idsc.ethz.ch</a>
D-MAVT	Institut für Verfahrenstechnik	Erforschung von Systemen zur Abtrennung und Speicherung des bei Verbrennungsprozessen freigesetzten Kohlendioxids.	<a href="http://www.ipe.ethz.ch">http://www.ipe.ethz.ch</a>
Kompetenzzentren, sonstige Einheiten	Competence Center for Environment and Sustainability (CCES)	Das CCES, ein Kompetenzzentrum des ETH-Bereichs mit leading house ETH Zürich, betreibt Forschung im Bereich Klima, Umweltrisiken, natürliche Ressourcen und nachhaltiges Landmanagement.	<a href="http://www.cces.ethz.ch">http://www.cces.ethz.ch</a>
	Center for Climate Systems Modeling (C2SM)	Das Kompetenzzentrum C2SM erforscht das Klimasystem, erarbeitet Klima- bzw. klimarelevante Modelle und analysiert Klimadatensätze.	<a href="http://www.c2sm.ethz.ch">http://www.c2sm.ethz.ch</a>
	Energy Science Center (ESC)	Das Kompetenzzentrum ESC unterstützt die intensive departement-übergreifende Zusammenarbeit im Bereich der Energieforschung an der ETH Zürich. Es nutzt Synergien sich ergänzender energiebezogener Kompetenzen und stärkt die Kooperation	<a href="http://www.esc.ethz.ch">http://www.esc.ethz.ch</a>

Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
		zwischen industriellen und akademischen Forschungspartnern im Energiebereich.	
	Climate-KIC	Das Climate-KIC ist ein europäisches Forschungs-, Ausbildungs- und Innovationsnetzwerk (Knowledge and Innovation Community). Es vereint akademische Institutionen und Partner aus der Wirtschaft und soll es Europa ermöglichen, konkrete Antworten und Lösungen zu finden, um die Auswirkungen der Klimaerwärmung einzudämmen. Es ist Teil einer Initiative des European Institute of Innovation and Technology (EIT) und wird finanziell von der Europäischen Union unterstützt. ETH Zürich ist academic core partner dieses Konsortiums.	<a href="http://www.climate-kic.org">http://www.climate-kic.org</a>
<b>Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL</b>			
Faculté Environnement Naturel, Architectural et Construit ENAC	Institute of Architecture and the city (IA)	La recherche de l'IA se déploie dans cinq domaines : projet d'architecture, théorie et histoire, construction, technologie et développement durable, art et expression	<a href="http://enac.epfl.ch/page-2444-en.html">http://enac.epfl.ch/page-2444-en.html</a>
	Civil engineering Institute (IIC)	ICC aims at finding innovative solutions to following challenges : population growth and the formation of megacities; effect of climate change ; ever-growing demand for energy; water and transportation and communication networks; improvement of societies' patrimony of buildings and infrastructure (especially in urban areas); management of natural and man-made risks.	<a href="http://enac.epfl.ch/page-2445.html">http://enac.epfl.ch/page-2445.html</a>
	Institute of Urban and Regional Sciences (INTER)	INTER is a multi-disciplinary research center focusing in particular on these areas: territorial dynamics, city and land use planning, sustainable mobility behavior and transport systems, climate economics and policy, and energy systems.	<a href="http://enac.epfl.ch/page-2447.html">http://enac.epfl.ch/page-2447.html</a>
	Environmental Engineering Institute (IIE)	The main fields of expertise of IIE are the interactions between human activities and the different environmental spheres such as water, air, climate, ecosystems, etc. The knowledge of various natural processes and their modeling are directly used in the development of environmental technologies and engineering, but also in the management of natural resources and prevention of risks.	<a href="http://enac.epfl.ch/page-2446.html">http://enac.epfl.ch/page-2446.html</a>
Faculté des Sciences et Techniques de l'Ingénieur STI	Institute for Microengineering (IMT Lausanne and Neuchâtel)	Research done at IMT aims to create, build or use miniature components, machines and systems in mass production in the fields of robotics, optics, energy, green manufacturing and biomedicine.	<a href="http://sti.epfl.ch/page-1674-en.html">http://sti.epfl.ch/page-1674-en.html</a>



Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
	Institute for Materials Sciences and Engineering (IMX)	Research within the IMX addresses materials across a wide spectrum of materials classes, aiming for applications ranging from modern bio- and micro-electronic devices, to automotive, energy and aerospace applications and also to biomedical or even recreational (high performance sports) applications.	<a href="http://sti.epfl.ch/page-1617-en.html">http://sti.epfl.ch/page-1617-en.html</a>
	Institute of Mechanical Engineering (IGM)	A major emphasis is put in IGM on systemic multiphysics and multiscale approaches in particular in advanced energy systems, processes and technology; multi-scale dynamics; sustainable product design and production; mechatronics, the science and technology of interfaces and new materials.	<a href="http://sti.epfl.ch/page-1592.html">http://sti.epfl.ch/page-1592.html</a>
	Institute of Electrical Engineering (IEL)	The IEL includes a wide-ranging research program covering three large intimately interconnected domains: Circuits and Devices; Computer and Communication Engineering; Power & Energy.	<a href="http://sti.epfl.ch/page-1545-en.html">http://sti.epfl.ch/page-1545-en.html</a>
<b>Paul Scherrer Institut PSI</b>			
	Competence Center Energy and Mobility (CCEM-CH)	Das CCEM-CH erforscht Technologien, welche die Energieeffizienz erhöhen, den Schadstoff- und CO <sub>2</sub> -Ausstoss verringern und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern senken.	<a href="http://www.ccem.ch/">http://www.ccem.ch/</a>
	Labor Bioenergie und Katalyse, Bereich Allg. Energie	Entwicklung von Prozessen und Technologien zur effizienten und schadstoffarmen Nutzung von Biomasse als Energieträger. Entwicklung katalytischer Verfahren. Nutzung geschlossener Stoffkreisläufe.	<a href="http://lbk.web.psi.ch/">http://lbk.web.psi.ch/</a>
	Labor für Solartechnik, Bereich Allg. Energie	Umwandlung von Solarenergie in chemische Brennstoffe (z.B. Wasserstoff) unter Nutzung von konzentrierter Solarstrahlung (Hochtemperatur-Solarchemie). Direktnutzung von konzentrierter Solarstrahlung für Hochtemperaturprozesse in der Industrie.	<a href="http://solar.web.psi.ch/">http://solar.web.psi.ch/</a>
	Labor Verbrennungsforschung, Bereich Allg. Energie	Verbesserung von Verbrennungsprozessen fossiler Brennstoffe; Reduktion von Schadstoffemissionen, Verbesserung von Wirkungsgrad und Brennstoffnutzung.	<a href="http://crl.web.psi.ch/">http://crl.web.psi.ch/</a>
	Labor Elektrochemie, Bereich Allg. Energie	Entwicklung elektrochemischer Prozesse zur Speicherung und Konversion von Energie; Entwicklung von Brennstoffzellen und Hochleistungsbatterien für mobile Anwendungen (Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge)	<a href="http://ecl.web.psi.ch/">http://ecl.web.psi.ch/</a>
	Labor für Atmosphärenchemie, Bereich Allg. Energie	Entwicklung von Messtechniken zur Untersuchung/Analyse von chemischen Prozessen in der Atmosphäre; Untersuchung	<a href="http://lac.web.psi.ch/">http://lac.web.psi.ch/</a>

Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
		von Schadstofftransport sowie Identifikation von Schadstoffquellen. Untersuchung der Umwandlung von Schadstoffen in der Atmosphäre.	
	Labor Energie-Systemanalysen, Bereiche Allg. Energie und Nuklearenergie/Sicherheit	Ganzheitliche Analyse und Bewertung von Energiesystemen unter Einbezug von Energietechnik, Wirtschaft, Umwelt und Sicherheit	<a href="http://lea.web.psi.ch/">http://lea.web.psi.ch/</a>
	Labor Energie und Umwelt, Bereich Synchrotronstrahlung und Nanotechnologie	Forschung und Entwicklung an katalytischen Prozessen zur schadstoffarmen und effizienten Nutzung von Energieträgern (Nutzung von Synchrotronstrahlung zum grundlegenden Verständnis der Prozesse).	<a href="http://www.psi.ch/sl/">http://www.psi.ch/sl/</a>
	Forschungsbereich Nukleare Energie und Sicherheit	Forschungsprojekte zur verbesserten Brennstoffnutzung und Reduktion von hochradioaktiven Abfällen. Forschung im Bereich Sicherheit von Kernkraftwerken (Materialverhalten, Transientenverhalten bei Störfällen). Forschung zur Sicherheit der Entsorgung radioaktiver Abfälle.	<a href="http://nes.web.psi.ch/">http://nes.web.psi.ch/</a>
<b>Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL</b>			
		Nachhaltige Nutzung der nachwachsenden Ressource Holz, Bereitstellung von Informationen als Grundlage für die nachhaltige Nutzung der Ressource Holz, Beratung zu und entwickeln von Methoden zur nachhaltigen und schonenden Holzernte. Bereitstellung von Grundalgen für eine nachhaltige Nutzung der Wasserressourcen (Variabilität der Wasserverfügbarkeit in Zeit und Raum)	
<b>Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt Empa</b>			
	Departement Mobilität, Energie und Umwelt	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CO<sub>2</sub>-arme und energieeffiziente Mobilität.</li> <li>- Materialien und Systeme zur Energiespeicherung und -wandlung</li> <li>- Konzepte der Abgasreinigung für Gase, Partikel und Nanopartikel.</li> </ul> Quantifizierung von Quellregionen und Quellgruppen für Luftschadstoffe und Treibhausgase.	
	Departement Bau- und Maschineningenieurwesen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CO<sub>2</sub>-arme und energieeffiziente Baustoffe</li> <li>- Materialien und Systeme für die nachhaltige Erneuerung bestehender Gebäude</li> <li>- Lärmarme Strassenbeläge</li> </ul> Thermomechanisches Verhalten neuer Materialien für den Turbinenbau	
	Departement Moderne Materialien und Oberflächen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effiziente und kostengünstige Solarzellen-Technologien (organische, anorganische)</li> <li>- Thermoelektrische Umwandlung von Abwärme</li> </ul> Hochtemperaturbrennstoffzellen (Zusammenarbeit HEXIS)	
	Department Materials meet Life	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biopolymere (degradierbar) als Ersatz für ölbasierte Polymere</li> <li>- Biokatalyse als Alternative zur chemischen Synthese schwieriger Vorläuferchemikalien</li> </ul>	

Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
		Thermische Barrierschichten zur Erhöhung der Betriebstemperatur und damit des Wirkungsgrades von Dampfturbinen	
	Departement Informations-, Zuverlässigkeits- und Simulationstechnik	- Erstellung von Ökoinventaren (Datenbank Ecoinvent) für Verfahren, Prozesse und Produkte und deren Bewertung Ökologische Bewertung von Stoffflüssen, Nachhaltigkeitsbewertungen Erfassung von Lärminventaren (Strasse, Schiene und Luft) sowie Bereitstellung von Materialien und Systemen für die Lärmbekämpfung an der Quelle.	
	Empa generell	Beiträge zu CCEM	
<b>Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz Eawag</b>			
	Institut / Competence Center	Laboratories and Research Groups: Die Eawag befasst sich insbesondere in den Bereichen Abwasser und Trinkwasser mit Cleantech. Sie baut ein Kompetenz-Zentrum Trinkwasser auf und befasst sich beim Abwasser neben neuartigen auch dezentralen Klärsystemen mit Nährstoffgewinnung, Abtrennung von Mikroverunreinigungen und Energiegewinnung. Sie arbeitet auch in der Entwicklungszusammenarbeit im Cleantech Bereich.	
	Climate-KIC	Das Climate-KIC ist ein europäisches Forschungs-, Ausbildungs- und Innovationsnetzwerk (Knowledge and Innovation Community). Es vereint akademische Institutionen und Partner aus der Wirtschaft und soll es Europa ermöglichen, konkrete Antworten und Lösungen zu finden, um die Auswirkungen der Klimaerwärmung einzudämmen. Es ist Teil einer Initiative des European Institute of Innovation and Technology (EIT) und wird finanziell von der Europäischen Union unterstützt.	
	Competence Center Environmental Sustainability (CCES)	Das CCES begründet ein neues Denken und Priorisieren, um - aufbauend auf solidem wissenschaftlichem und technischem Wissen - innerhalb der nächsten 10 Jahre die Prinzipien der nachhaltigen Entwicklung in Landespolitik und -programme zu integrieren.	
	Energy Science Center (ESC)	Das ESC unterstützt die intensive departement-übergreifende Zusammenarbeit. Es nutzt Synergien sich ergänzender energiebezogener Kompetenzen und stärkt die Kooperation zwischen industriellen und akademischen Forschungspartnern im Energiebereich.	
<b>Centres de Recherches</b>			
	Competence Center for Materials Science and Technology (CCMX)	The mission of the CCMX is to link the needs of industry with academic research. The focus is pre-competitive research, training, multilevel interactions and networking opportunities for all the actors of the materials science scene in Switzerland.	<a href="http://www.ccmx.ch">http://www.ccmx.ch</a>
	Competence Center for Materials Science and Technology (CCMX)	The mission of the CCMX is to link the needs of industry with academic research. The focus is pre-competitive research, training, multilevel interactions and networking opportunities for all the actors of the materials science scene in Switzerland.	<a href="http://www.ccmx.ch/">http://www.ccmx.ch/</a>

Organisation	Institut/unité de recherche	Activités de recherche dans le domaine des cleantech	Sites internet
	Energy Center	The Energy Center and the associated EPFL's Energy Systems Management Chair intend to foster multidisciplinary research projects and networks to develop sustainable energy production, storage, transportation, distribution and end-use systems and technologies.	<a href="http://energy.epfl.ch">http://energy.epfl.ch</a>
	Transportation Center	The transportation center @ EPFL involves all aspects of mobility of people, goods and information. The center plays an active role to promote existing and develop new research and teaching efforts in transportation at EPFL. It is also an interface with the scientific community, professionals and society.	<a href="http://transport.epfl.ch">http://transport.epfl.ch</a>
	Nano-Tera	The focus of Nano-Tera lies on engineering of complex systems of health, security and the environment. The goals are: to detect health risks, to reveal security risks through smart buildings and environments, to save energy through ambient sensing, and to detect environmental hazards such as floods and avalanches from inaccessible positions on earth.	<a href="http://www.ccmx.ch">http://www.ccmx.ch</a>
	EPFL Middle East (RAK)	Research will be conducted in the following fields: structural wind engineering, energy, water resources, and urban design and environment.	

## 2. Hautes écoles spécialisées

Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
<b>Berner Fachhochschule (BFH)</b>	Departement Architektur, Holz und Bau	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Architekturprozesse:</b> Energie- und Ressourceneffizienz in der Planung, nachhaltiges Bauen, Entwicklung von nachhaltigen Architekturprozessen</li> <li>– <b>Management und Bauprozesse:</b> Weltholzwirtschaft, Ressourceneffizienz in der Immobilien- und Bauwirtschaft</li> <li>– <b>Produktion und Logistik:</b> Energie- und ressourceneffiziente Produktion</li> <li>– <b>Fassadenelemente, Innenausbau und Möbel:</b> Energieeffizienz der Gebäudehülle</li> <li>– <b>Holz- und Verbundbau:</b> Bauen im Bestand, Einsatz nachwachsender Rohstoffe, Energieeffizienz von Gebäuden, Bauphysik, Green Building, Holzbau</li> <li>– <b>Werkstoffe und Holztechnologie:</b> Raumluf, VOC-freie Werkstoffe, ressourceneffiziente Werkstoffe, Green adhesives</li> <li>– <b>Naturereignisse und Geotechnik:</b> Bodenschutz, Wasserschutz, Interaktion, „Bau/Boden“</li> </ul>	Architektur, Holz und Bau, Burgdorf und Biel-Bienne (AHB)

Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
	Departement Technik und Informatik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Dezentrale und mobile Energiesysteme:</b> Brennstoffzellen, Photovoltaiklabor</li> <li>– <b>Energieeffiziente Paermanentmagnetbetriebe:</b> moderne Batteriesysteme</li> <li>– <b>Fahrzeugsicherheit und Mechanik:</b> Fahrzeugtechnik/Simulation für Züge</li> <li>– <b>Verbrennungsmotoren und Abgastechnik:</b> Abgasprüfstelle</li> </ul>	Technik und Informatik, Biel-Bienne (BFH-TI)
<b>Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW)</b>	Institut für Thermo- und Fluidengineering -ITFE	Strömungs- und Verbrennungsoptimierung im Hinblick auf Energieeffizienz und Emmissionsminimierung	Hochschule für Technik, <b>Brugg-Windisch (HT)</b>
	Institut für Aerosol- und Sensortechnologie - IAST	<b>Elektrische Energietechnik:</b> Messung/Charakterisierung von Feinstpartikeln aus Verbrennungsprozessen, erneuerbare Energien, intelligent grid	
	Institut für Kunststofftechnologie - IKT	Leichtbaustrukturen für Mobilität	
	Institut für Produkt- und Produktionsengineering - IPPE	energieeffiziente Produktionsprozesse	<b>Hochschule für Life Sciences, Muttenz (HLS)</b>
	Institut für nanotechnische Kunststoffanwendungen - INKA	Ressourceneffizienz durch Funktionalisierung mittels Nanostrukturen	
	Institut für Ecopreneurship (IEC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Nachhaltiges Ressourcenmanagement:</b> Abfallwirtschaft, Stoffliche und energetische Nutzung von Abfällen, Industrielle Ökologie, Umweltökonomie / Ecopreneurship, Cleaner Production in Betrieben (CP), CP-Audits, Cleaner Production Centres in Partnerländer</li> <li>– <b>Umweltechnologie:</b> Wasseraufbereitung und Abwasserbehandlung, Wassermanagement, Wertstoffrückgewinnung, Pilotstudien und Verfahrensentwicklung /Membranverfahren, Ökoeffizienz, Clean Technologies</li> <li>– <b>Umwelt-Biotechnologie:</b> Biotransformation, mikrobielle und enzymatische Bioremediationsverfahren, Fermentationstechniken, Biomasseverwertung ("Biorefinery"), Umweltanalytik, Metabolismus organischer und anorganischer Verbindungen, Green Chemistry</li> <li>– <b>Ökotoxologie:</b> Wirkungsanalysen von Chemikalien und Arzneimittelrückständen, wirkungsorientierte Analytik von Emissionen aus Altlasten, Gefährdungsanalysen, Risikobeurteilung von Nanopartikeln und Xenobiotika</li> </ul>	
	Institut Architektur	Zusammenwirken von Haus-Siedlung-Landschaft, Energieeffizienz in der Architektur	
	Institut Bauingenieurwesen	Baustofftechnologien, Kleinwasserkraftwerke, Grundwassermodellierung	
	Institut Bauingenieurwesen	2/3D - Geoinformationstechnologien für Boden, Wasser, Luft	
Institut Energie am Bau	Energieeffizientes Bauen, Nachhaltige Siedlungsentwicklung,		

Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
		Betriebliche Energieoptimierung, Umweltwärmenutzung	
Fachhochschule Ostschweiz (FHO)	Institut für Energietechnik	Verschiedene Gebiete der thermischen und elektrischen Energietechnik und in der Optimierung energietechnischer Systeme.	Hochschule für Technik, Rapperswil (HSR)
	<i>Institut für Solartechnik</i>	Weltweit führendes Labor für Prüfungen und Zertifizierungen im solarthermischen Bereich	
	<i>Institut für Umwelt und Verfahrenstechnik</i>	Technische Lösungen zu Umweltproblemen, wie mineralische Abfälle, Dieselabgase und Industrieabwasser.	
	Institut für Bau und Umwelt	Konstruktion und Baustoffprüfung, Geotechnik, Wasserbau und Umweltingenieurwesen. Technologietransfer im Bauingenieur- und Umweltbereich	
	Wirtschaft Energie und Rohstoffe, Zug	Lehre und Forschung mit einer interdisziplinären Sicht auf die Energie- und Rohstoffthemen in Unternehmen.	
	Institut für Energiesysteme IES	Akkreditiertes Wärmepumpen-Testzentrum WPZ, Forschung und Entwicklung im Bereich Wärmepumpen und Kältetechnik, Analyse und Optimierung thermischer Energiesysteme, Energie im Gebäude, Leistungselektronik und Photovoltaik	Interstaatliche Hochschule für Technik Buchs (NTB)
	Institut für Entwicklung Mechatronischer Systeme EMS	Nachhaltige Mobilität, Batteriesysteme, Prozessoptimierung	
	Institut für Computational Engineering	Modellierung und Simulation komplexer physikalischer Prozesse. Optimierung der Ressourceneffizienz	
	Institut für Ingenieurinformatik	Modellierung von Altbauten zu Simulation von Wärmeflüssen und entsprechender Auslegung von Sanierungsmaßnahmen	
	Swiss Alpine Laboratories for Testing of Energy Efficiency S.A.L.T.	Energieeffizienz	
Fachhochschule Zentral-schweiz (FHZ)	Kompetenzzentrum Fluidmechanik&Hydromaschinen	Optimierung von Hydromaschinen, Fluidmechanik, Computational Fluid Dynamics (CFD)	Technik und Architektur, Horw (HTA)
	Kompetenzzentrum Integrale Intelligente & Effiziente Energiesysteme	Effiziente Beleuchtung und Geräte, Energiespeicher und Antriebe, dezentrale Energieversorgung, Living % Mobility	
	Kompetenzzentrum Konstruktiver Ingenieurbau	Konstruktion und Materialprüfungen (akkreditierte Prüfstelle), Geotechnik, Erdbebensicherheit und Naturgefahren, Ertüchtigung bestehender Bausubstanz	
	Kompetenzzentrum Thermische Energiesysteme & Verfahrenstechnik	Energie-, Verfahrens- und Umwelttechnik, Wärmepumpen und Kältesysteme, Energie- und Exergieanalysen, Prozessintegration und PinCH-Analysen, Stoff- und Energieregeneration, Optimierung von Holzheizungen, Minimierung von Schadstoffemissionen	
	Kompetenzzentrum Typologie&Planung in Architektur	Anpassungsfähigkeit von Gebäudetypen im Kontext des nachhaltigen Bauens, ganzheitliche Sanierungsstrategien, Nutzung und gebaute Umwelt, Marktklärung und Trends & Foresight	
			Hochschule für Technik undwirtschaft , Chur (HTW)

Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
	Zentrum für integrale Gebäudetechnik	Thermische Raumsimulationen, Luftströmungssimulationen, Finite Element Methoden (FEM), wärme-, strömungstechnische und akustische Messungen, akkreditierte Prüfstellen, Minergie-P Zertifizierungsstelle der Deutschschweiz	
Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO)	Institut de l'Espace urbain bâti et naturel - INES	Urbanisme, infrastructures, bâtiments et environnement	Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (hepia Genève)
	imec - Institut des procédés de fabrication, des matériaux et de la mécanique des fluides	Eco-technologies, analyse du cycle de vie des produits, bilan CO <sub>2</sub> , nouvelles méthodes de production, caractérisation des propriétés mécaniques et physiques des matériaux	
	Institut des systèmes industriels	Systèmes de distribution de l'énergie électrique	Haute école valaisanne Sion (HES-SO Valais)
	Institut de Conception, Matériaux, Emballages et Conditionnement - COMATEC	Impact environnemental des énergies et maîtrise de la consommation énergétique dans les bâtiments, stockage et diffusion de l'énergie thermique	Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, Yverdon-les-Bains (HEIG-VD)
	Institut de gestion	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Management durable</li> <li>- Eco-efficience: système de management environnemental – énergie – ressources naturelles (écobilan/analyse de cycle de vie) – mobilité</li> </ul> Responsabilité sociale de l'entreprise	
	Institut de Génie Thermique - IGT	Biomasse, valorisation de la chaleur et biochimie, conception de nouvelles techniques pour capteurs et biocombustibles <ul style="list-style-type: none"> <li>- Physique du bâtiment</li> <li>- Energie des bâtiments (MINERGIE, MINERGIE-P etc.)</li> <li>- Analyse de cycle de vie des matériaux de construction et des vecteurs énergétiques</li> <li>- Eco-conception dans le domaine des bâtiments et des infrastructures</li> <li>- Energie solaire thermique</li> </ul>	
	Institut d'Energie et Systèmes Electriques - IESE	Systèmes électriques basés sur des énergies renouvelables ou alternatives	
	Institut d'Automatisation Industrielle - iAi	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Horloge solaire avec cellules photovoltaïques synchronisée par satellite</li> <li>– Eolienne à deux rotors contrarotatifs</li> <li>– Vélo électrique à moindre coût avec récupération d'énergie</li> <li>– Transfert d'énergie sans contact, par ex. pour la recharge des batteries de véhicules légers et lourds en quelques dizaines de secondes</li> <li>– Borne intelligente et communicante pour la recharge des véhicules électriques</li> <li>– Servo pompe hydraulique é bas coût, réduisant les pertes et permettant la récupération d'énergie, par exemple pour les ascenseurs embarqués sur véhicules électriques</li> </ul>	
	Institute for Information and Communication	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conception de systèmes de mesure et d'optimisation de la consommation énergétique appliqués aux bâtiments</li> </ul>	

Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
	Technologies - IICT	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conception de technologies pour un réseau <i>smart grid</i>, mesure et contrôle du chauffage urbain</li> <li>– Conception de logiciels de simulation pour automobilistes sans émission polluante (envisageable dans les transports publics)</li> </ul>	
	Institut de Systèmes d'Information embarqués	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ecologie, étude des cours d'eau</li> <li>– Eclairage public à faible consommation d'énergie</li> </ul>	
	Institut des Microtechniques Industrielles - IMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Efficacité des ressources dans le domaine de la mobilité</li> <li>– Construction de véhicules légers</li> <li>– Véhicules électriques et hybrides</li> <li>– Biocarburant</li> <li>– Eolienne</li> </ul>	HE-Arc Ingénierie St-Imier
	Institut des technologies industrielles - iTIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Production et distribution de l'énergie électrique, éoliennes, énergie solaire photovoltaïque, énergie hydraulique, biocarburant, chauffage urbain</li> <li>– Véhicules électriques et hybrides</li> <li>– Stockage de l'énergie, piles à combustible, piles à haute performance, systèmes hybrides</li> <li>– Protection de l'air, contrôle des gaz d'échappement</li> <li>– Ecologie dans l'industrie, efficacité énergétique, gestion des déchets et recyclage, valorisation de la chaleur</li> </ul>	Ecole d'ingénieurs et d'architectes de Fribourg (EIA-FR) / Hochschule für Technik und Architektur Freiburg (HTA-FR)
	Institut de la construction et environnement - iCEN	Efficacité énergétique dans la construction, éclairage, concepts de bâtiments écologiques	
<b>Scuola Universitaria Professionale della Svizzera italiana (SUPSI)</b>	Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito ISAAC	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Energie am Bau</li> <li>– Photovoltaik</li> <li>– Umweltstudieng</li> <li>– Gebäudemanagement</li> </ul>	Ambiente Costruzioni e Design, Lugano-Trevano
	Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Saubere Industrieprozesse</li> <li>– Nachhaltige Produktion und Produkte</li> <li>– Wasserreinigung</li> </ul>	Dipartimento Tecnologie Innovative, Lugano-Manno
	Istituto Dalle Molle di Studi sull'Intelligenza Artificiale	Optimierung der Umwelt	
<b>Zürcher Fachhochschule (ZFH)</b>	<b>Institut für Umwelt und natürliche Ressourcen</b>	Erneuerbare Energie und nachwachsende Ressourcen	Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Winterthur und Wädenswil
	<b>Institut für Facility Management</b>	Energie und Gebäude, Green Facility Management	
	<b>Institut für Biotechnologie</b>	Umweltbiotechnologie; Reinraumtechnik, Steriltechnik, Einwegreaktoren	
	<b>Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation</b>	Energie in der Lebensmittelherstellung und –verarbeitung, Hygienic Design	
	<b>Institut für Chemie und biologische Chemie</b>	Nachhaltige Produktion – Green Chemistry, Filtration und Wasser	



Haute école spécialisée	Unité organisationnelle	Domaines de recherche cleantech	Site
	<b>Institut für Energiesysteme und Fluid Engineering</b>	Solarstromdach: Vergleich verschiedener PV-Technologien; Solarmessbus: Mobiles Labor zur Überprüfung der Leistung von installierten PV-Modulen; Überkritische Vergasung von Biomasse zu Methan: Entwicklung eines neuartigen Verfahrens zur Vergasung von flüssiger landwirtschaftlicher Biomasse; MicroPolygen: Entwicklung von neuartigen Konzepten zur nachhaltigen, gebäudeintegrierten, polyvalenten Energieversorgung unter Einsatz von Elektromobilen mit Range-Extendern	



## Liste des abréviations

ACR	Avantage comparatif révélé
AELE	Association européenne de libre-échange
AEnEC	Agence de l'énergie pour l'économie
ALE	Accord de libre-échange entre la Suisse et la Communauté économique européenne
BAT	Best Available Technology (meilleures technologies disponibles)
BISOL	Building Integrated Solar Network (intégration de vecteurs de l'énergie solaire dans les bâtiments)
BREEAM	BRE Environmental Assessment Method
CDEP	Conférence des chefs des départements cantonaux de l'économie publique
CdTe	Tellurure de cadmium
CECB	Certificat énergétique cantonal des bâtiments
CEE-ONU	Commission économique pour l'Europe des Nations Unies
CFC	Certificat fédéral de capacité
CIGS	Cuivre, Indium, Gallium, Sélénium
CORE	Commission pour la recherche énergétique
COV	Composés organiques volatils
CSEM	Centre suisse d'électronique et de microtechnique
CTI	Agence pour la promotion de l'innovation
DDC	Direction du développement et de la coopération (DFAE)
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DFAE	Département fédéral des affaires étrangères
DFE	Département fédéral de l'économie
DFF	Département fédéral des finances
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (société allemande pour une construction durable)
EAWAG	Institut de recherche de l'eau du domaine des EPF
Empa	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche
ENAC	Faculté de l'environnement naturel, architectural et construit (EPFL)
EPFL	Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
EPFZ/ETHZ	Ecole polytechnique fédérale de Zurich
ESA	Agence spatiale européenne
Euratom	Communauté européenne de l'énergie atomique (CEEAA)
Eureka	Initiative européenne qui traite de projets de coopération transnationaux portant sur la recherche et le développement industriel axés sur le marché
EURO VI	Norme européenne concernant les émissions des véhicules à moteur
Eurostars	Programme d'Eureka consacré au financement des PME
FNS	Fonds national suisse

FRI	Formation, recherche et innovation
HES-SO	Haute école spécialisée de Suisse occidentale
HQE	Haute Qualité Environnementale
IA	Implementing Agreements
IPI	Institut fédéral de la propriété intellectuelle
ISAAC	Istituto di Sostenibilità Applicata all'Ambiente Costruito (SUPSI)
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (Karlsruhe)
ISIC	Institut des Sciences et Ingénierie Chimiques (EPFL)
KBOB	Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics
KOF	Centre de recherche conjoncturelle de l'EPF de Zurich
LAHE	Loi sur l'aide aux hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LEne	Loi sur l'énergie
LERI	Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation
LESO	Laboratoire d'énergie solaire (EPFL)
Minergie	Norme suisse relative aux maisons à faible indice énergétique
MINT	Mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique
MoPEC	Modèles de prescriptions énergétiques des cantons
NO <sub>x</sub>	Oxydes d'azote
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OFCL	Office fédéral des constructions et de la logistique
OFEN	Office fédéral de l'énergie
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFFT	Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie
OMC	Organisation mondiale du commerce
OPair	Ordonnance sur la protection de l'air
Ortra	Organisation du monde du travail
PCR	Programme-cadre de recherche de l'Union européenne
Plan SET	Plan stratégique pour les technologies énergétiques de l'Union européenne
PME	Petites et moyennes entreprises
PNR	Programme national de recherche
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PRN	Pôle de recherche national
PSI	Institut Paul Scherrer
R&D	Recherche et développement
REPIC	Plate-forme interdépartementale pour la promotion des énergies renouvelables et l'efficacité énergétique dans la coopération internationale (Renewable Energy and Energy Efficiency Platform in International Cooperation)
RH	Ressources humaines (Human Resources - HR)

---

RPC	Rétribution à prix coûtant du courant injecté
SECO	Secrétariat d'Etat à l'économie
SER	Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
SUPSI	Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
SUVA	Caisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents
SWOT	Strenghts (forces), Weaknesses (faiblesses), Opportunities (opportunités), Threats (menaces)
TBEI	Tableau de bord européen de l'innovation
TRDB	Taux relatif de demandes de brevets
TST	Transfert de savoir et de technologie
UE	Union européenne
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WSL	Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage
WWF	World Wide Fund For Nature (Fonds mondial pour la nature)



---

## Bibliographie

- Arvanitis, Spyros / Bolli, Thomas / Hollenstein, Heinz / Ley, Marius / Wörter, Martin, 2010, Innovationsaktivitäten in der Schweizer Wirtschaft. Eine Analyse der Ergebnisse der Innovationserhebung 2008, SECO Strukturberichterstattung Nr. 46.
- Arvanitis, Spyros / Ley, Marius / Wörter, Martin, 2010, „Cleantech“-Sektor: Abgrenzungen, Innovationsaktivitäten, Humankapitaleinsatz, Konjunkturforschungsstelle der ETZH, sur mandat de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT, rapport intermédiaire non publié.
- Arvanitis, Spyros / Bolli, Thomas / Ley, Marius / Tobias Stucki, Tobias / Wörter, Martin (Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich) und Soltmann, Christian (Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum), 2011: Potenziale für Cleantech im Industrie- und Dienstleistungsbereich in der Schweiz. Studie im Auftrag der economiesuisse.
- Conseil fédéral suisse, 2010a, Rapport du Conseil fédéral en réponse au postulat Loepfe 07.3832 du 20 décembre 2007, Améliorer le transfert de savoir et de technologie.
- Conseil fédéral suisse, 2010b, Les clusters dans la promotion économique, Rapport du Conseil fédéral en exécution du postulat Rey (06.3333, Réseaux de développement économique).
- Conseil fédéral suisse, 2010c, Pénurie de spécialistes MINT en Suisse. Ampleur et causes de la pénurie de personnel qualifié dans les domaines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique). Rapport du Conseil fédéral en exécution des postulats Fetz, Hochreutener, Recordon, Widmer, Kiener Nellen.
- Commission européenne, 2010, European Innovation Scoreboard (EIS) 2009, Pro Inno Europe Paper Nr. 15, disponible sous : <http://www.proinno-europe.eu/page/european-innovation-scoreboard-2009>.
- Credit Suisse Economic Research, 2009, Commerce extérieur suisse – Faits et tendances, Swiss Issues Branches, Zurich.
- Credit Suisse Economic Research, 2010, Grandes tendances – Chances et risques pour les PME, Thème principal 2010 : la mondialisation, Zurich.
- Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2009, Cleantech Schweiz – Studie zur Situation von Cleantech-Unternehmen in der Schweiz, étude sur mandat de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT.
- Ernst Basler + Partner AG / NET Nowak Energie & Technologie AG, 2011, Bedürfnisse von Unternehmen im Cleantech-Bereich – Vertiefungsstudie zu den Erhebungen vom Sommer 2009, étude sur mandat de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT.
- Frei, Miriam / Braun, Nils, 2010, Fachkräftesituation in Berufen mit Cleantech-Potenzial, Auswertungen anhand des Indikatorensystems Fachkräftemangel, Bâle : B,S,S. Volkswirtschaftliche Beratung AG, sur mandat de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT.
- INSEAD, 2009, Global Innovation Index and Report 2008-2009, disponible sous : <http://www.gii.networkedreadiness.com/main/home.cfm>
- KBOB, 2010, Nachhaltiges Immobilienmanagement, Die Risiken von Morgen sind die Chancen von heute. Eine Anleitung zum Handeln. Bern.

- 
- Legler, Harald / Krawczyk, Olaf / Walz, Rainer / Eichhammer, Wolfgang / Frietsch, Rainer, 2006, Wirtschaftsfaktor Umwelt – Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich, Texte 16/06, Dessau: Umweltbundesamt.
- Lepori, Benedetto, 2009, ERAWATCH Country Report Switzerland, Bruxelles : Commission européenne.
- OCDE, 2010a, Environmental Policy Design Characteristics and Technological Innovation : Evidence from Patent Data, Environment Working Paper No. 16, OCDE.
- OCDE, 2010b, Taxation, Innovation and the Environment, OECD Publishing. Paru le 13. 10.2010.
- Ostertag, Katrin / Hemer, Joachim / Marscheider-Weidemann, Frank / Reichardt, Kristin / Stehnen, Thomas / Tercero, Luis / Zapp, Christian, 2011, Optimierung der Wertschöpfungskette Forschung-Innovation-Markt im Cleantech-Bereich, Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.
- Roland Berger Strategy Consultants, 2009, Clean Economy, Living Planet Building strong clean energy technology industries, WWF Netherlands: Zeist.
- Schoenenberger, Alain / Mack, Alexander, 2009, Effets de la taxe d'incitation sur les COV sur l'innovation : études de cas dans les branches de l'imprimerie, de la fabrication de peintures et dans le décolletage, OCDE
- Senoner, Thilo, 2010, Entwicklung des Stellenmarktes im Bereich Cleantech, Windisch: MC-T AG, sur mandat de l'Office fédéral de la formation professionnelle et de la technologie OFFT, rapport intermédiaire non publié.
- Sieber, Pascal, 2009, Der Venture-Capital-Markt in der Schweiz, Triebfeder der Innovationsfähigkeit (résumé en français : Le capital-risque en Suisse), Zurich : Avenir Suisse.
- Stratégie pour le développement durable : lignes directrices et plan d'action 2008–2011.
- Wallbaum, Holger, 2010, Stärkung des Netzwerkes nachhaltiges Bauen Schweiz – Inputpapier, Institut für Bauplanung und Baubetrieb, EPF Zurich, sur mandat de la Conférence de coordination des services de la construction et des immeubles des maîtres d'ouvrage publics (KBOB), Berne.
- Walz, Rainer / Ostertag, Katrin / Fichter, Klaus / Beucker, Severin / Doll, Claus / Eichhammer, Wolfgang, 2008, Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten. Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/08, Dessau: Umweltbundesamt.
- World Business Council for Sustainable Development, 2010, Vision 2050 – The new agenda for business, Genf. Disponible sous : [www.wbcds.org](http://www.wbcds.org)