

Technologies propres: où en est la Suisse?

L'article ci-contre présente l'évolution des technologies propres en Suisse durant les trente dernières années en se basant sur les statistiques en matière de brevets. Il s'intéresse également à la position de notre pays vis-à-vis de ses principaux concurrents dans les divers domaines recouverts. Les facteurs essentiels déterminant la spécialisation en technologies propres sont également étudiés¹. Les résultats montrent que la Suisse participe de façon limitée à la forte croissance des technologies propres dans le monde.



Les technologies propres ont fortement progressé dans le monde, ces dernières années. La Suisse n'a, toutefois, que faiblement participé au mouvement. En illustration: manifestation Cleantech City en mars 2012 à Berne. Photo: Keystone

On utilisera la classification la plus récente de l'OCDE en matière de brevets liés aux technologies propres pour les différencier dans le monde industriel, non sans avoir procédé auparavant à un examen approfondi des autres possibilités. L'étude a disposé des données concernant les brevets par pays et par branche. Le classement des activités par branche a suivi un schéma de concordance reconnu. 14 pays ont été examinés: les principaux États de l'UE (nombre d'entre eux étant des concurrents directs de la Suisse)², les deux plus grands pays industrialisés (États-Unis et Japon), ainsi que la Chine, le plus important des pays émergents. L'étude couvre la période qui s'étend de 1980 à 2008.

L'évolution des technologies propres dans le monde

Le *graphique 1* présente la façon dont les technologies propres – nombre de bre-

vets et quote-part dans l'ensemble des brevets déposés – ont évolué dans le monde, durant la période considérée. Partant de très bas, leur nombre n'a augmenté que modestement jusqu'à la fin des années quatre-vingt. Même si, durant la décennie suivante, celui-ci a augmenté sensiblement plus vite, sa quote-part dans l'ensemble des brevets est restée relativement constante, à 5-6%. Ce n'est qu'après 2000 qu'à la fois leur nombre et leur quote-part ont progressé de manière spectaculaire: en 2008, 12 496 brevets en technologies propres ont été déposés dans le monde, soit 8,4% du total.

Profil global des pays spécialisés dans les technologies propres

Le *graphique 2* montre la quote-part moyenne des pays considérés dans l'ensemble des brevets en technologies propres. Ils se répartissent, comme on peut le voir, en majeure

Spyros Arvanitis
Responsable du domaine
de recherche Économie
de l'innovation, KOF,
EPF Zurich

Thomas Bolli
Université de
Lancaster

Marius Ley
Domaine de recherche
Économie de
l'innovation, KOF,
EPF Zurich

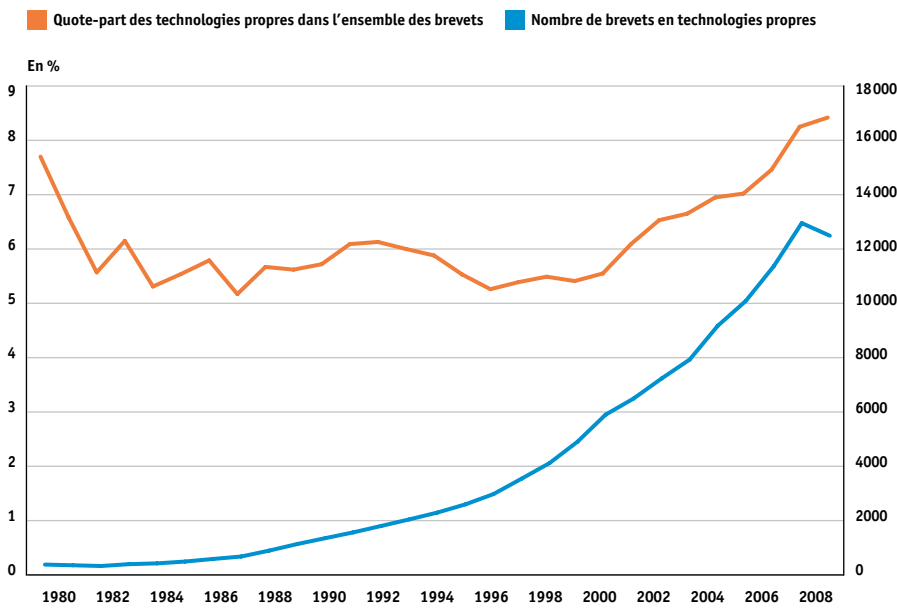
Christian Soltmann
Institut fédéral
de la propriété
industrielle

Tobias Stucki
Domaine de recherche
Économie de l'innovation,
KOF, EPF Zurich

Martin Wörter
Domaine de recherche
Économie de l'innovation,
KOF, EPF Zurich

Graphique 1

Les brevets en technologies propres dans le monde, 1980-2008



Source: IPI; KOF EPFZ / La Vie économique

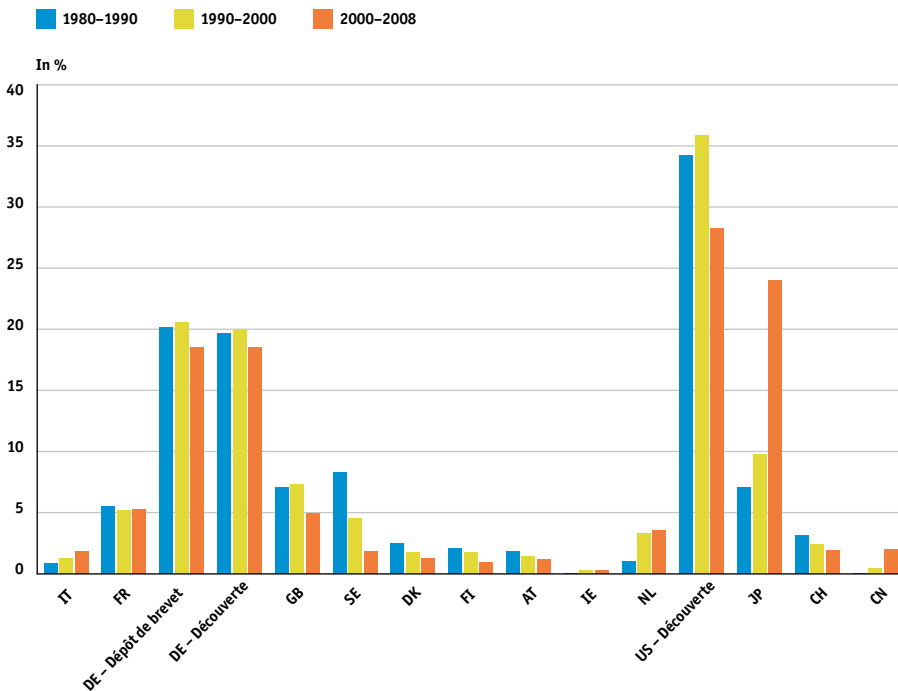
partie entre les grands pays, ceux qui dominent déjà dans d'autres domaines. Il s'agit notamment des États-Unis, de l'Allemagne et du Japon. Des déplacements s'observent durant la période considérée: le Japon est la seule des trois grandes puissances à avoir développé son emprise sur les technologies propres, tandis que l'Allemagne réussit à se maintenir et que les États-Unis déclinent.

La Suisse suit le chemin de la plupart des autres pays. Sa quote-part dans les technologies propres est en moyenne de 3,2% durant la première période étudiée (1980-1989), puis baisse à 1,9% durant la dernière (2000-2008). La faiblesse de ces chiffres ne peut surprendre au regard de la taille du pays. Des pays comparables comme l'Autriche, le Danemark, la Finlande ou la Suède ont une importance semblable et évoluent de la même manière. Le cas des Pays-Bas doit être souligné, en raison de la constance avec laquelle ils accroissent leur présence dans les technologies propres. La montée de la Chine doit également être signalée: partant d'un niveau très bas (0,1%), cette «nouvelle venue» a progressé jusqu'à représenter 2,0% des brevets concernés.

Un deuxième indicateur permet de cerner le profil d'un pays dans les technologies propres: son *niveau de spécialisation internationale*. On calcule, pour le mesurer, le rapport entre la quote-part d'un pays dans ce domaine et l'ensemble des brevets concernés dans le monde («Revealed Technological Advantage», RTA). Les valeurs supérieures à 1 indiquent une forte spécialisation, l'inverse étant vrai en dessous. L'évolution des résultats obtenus pour chacune des périodes est reproduite dans le *graphique 3*. Les pays qui présentent une forte spécialisation dans le domaine des technologies propres sont l'Allemagne, le Danemark, l'Autriche, le Japon (depuis 1990) et la Chine (depuis 2000). Ceux dont la spécialisation ne dépasse pas la moyenne durant les trois périodes sont l'Irlande, l'Italie, le Royaume-Uni et les États-Unis. La Suisse se classe également dans cette catégorie durant les trois périodes considérées. La présence relativement forte de ce pays dans les brevets relatifs aux technologies propres provient donc d'abord de son niveau d'innovation général et non de sa spécialisation. Il est frappant de constater que, en ce qui concerne cette dernière, la Suisse a nettement rétrogradé entre 2000 et 2008. Elle fait même partie des pays les moins spécialisés dans les technologies propres durant cette période avec la Finlande, l'Irlande et, dans une moindre mesure, la Suède. La Chine représente un cas particulier en raison du très faible niveau dont elle est partie.

Graphique 2

Quote-part moyenne de quelques pays dans les brevets en technologies propres



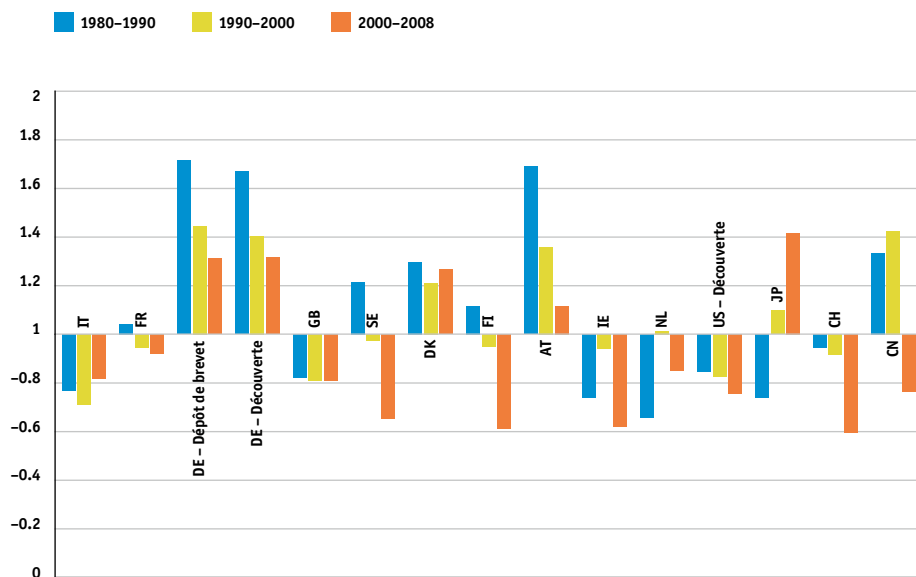
Source: IPI; KOF EPFZ / La Vie économique

1 Le présent article est la continuation d'une étude menée par le KOF sur mandat d'Economiesuisse (Arvanitis et al. 2011) en utilisant une base de données élargie (nouvelle définition des technologies propres par l'OCDE; données sur les brevets allant de 1980 à 2008).

2 Allemagne, Autriche, Danemark, Finlande, France, Irlande, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni et Suède.

Graphique 3

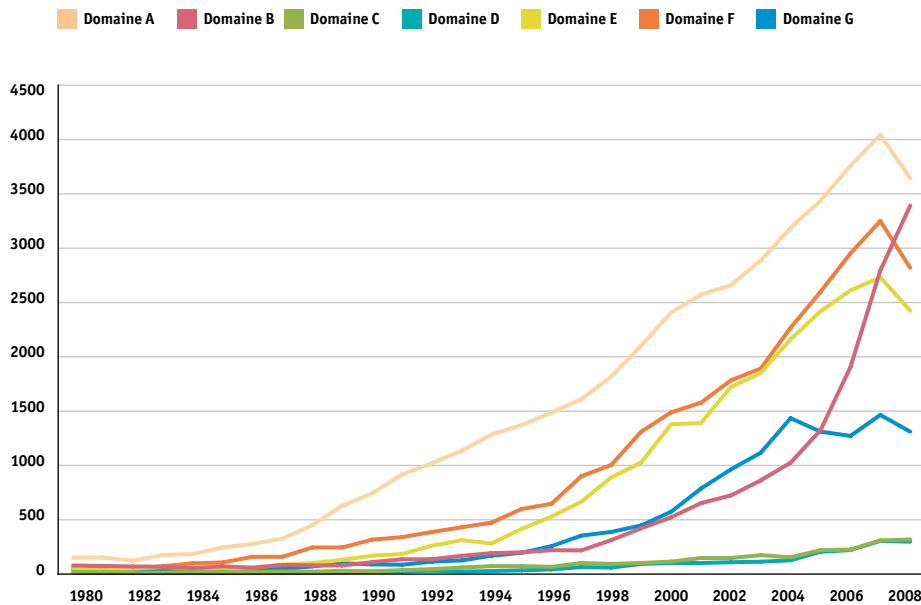
Spécialisation internationale moyenne (valeur RTA)



Source: IPI; KOF EPFZ / La Vie économique

Graphique 4

Nombre de brevets en technologies propres par domaine, 1980-2008



Source: IPI; KOF EPFZ / La Vie économique

Les profils technologiques des domaines spécialisés

L'OCDE partage les brevets environnementaux en sept domaines spécialisés:

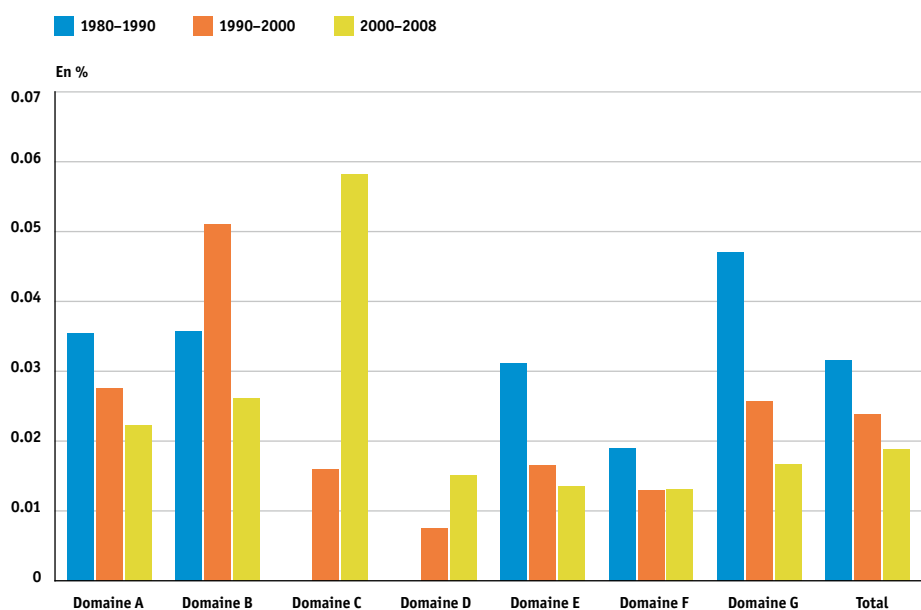
- A) *Gestion environnementale générale*: technologies destinées à réduire la pollution, comme les filtres à air, le recyclage des matériaux ou l'épuration des eaux.
- B) *Production d'énergie à partir de sources renouvelables et autres que fossiles*: énergie éolienne, solaire, etc.
- C) *Technologies de combustion offrant des possibilités de réduction des émissions*: utilisation de la chaleur de combustion ou d'incinération des déchets, technologies améliorant l'efficacité, etc.
- D) *Réduction des problèmes liés aux gaz à effet de serre*: captage et stockage du CO₂, élimination des gaz à effet de serre autre que le CO₂, etc.
- E) *Réduction indirecte des émissions*: stockage de l'énergie, pile à combustible, etc.
- F) *Technologies intéressantes pour le domaine des transports*: conception des véhicules réduisant la consommation de carburant, propulsion hybride, etc.
- G) *Efficacité énergétique des bâtiments et de l'éclairage*: led, isolation, chauffage, etc.

Le graphique 4 montre la façon dont les brevets se partagent entre ces différents domaines. La plupart relèvent de la *gestion environnementale générale*. Cette catégorie a fait l'objet de nombreux dépôts de brevets dès les années quatre-vingt, soit bien avant les autres technologies. Cela indique que, dans le passé, on se préoccupait principalement de résoudre les problèmes environnementaux; on ne cherchait pas obligatoirement à les prévenir. Au milieu des années nonante, la *réduction indirecte des émissions* et les *technologies intéressantes pour le domaine des transports* ont pris de l'importance. Le nombre de brevets portant sur la *production d'énergie à partir de sources renouvelables et autres que fossiles* et l'*efficacité énergétique des bâtiments et de l'éclairage* ont surtout été déposés après 1997, autrement dit dans les années qui ont suivi la signature du Protocole de Kyoto. L'intérêt porté à la production d'énergie a été particulièrement vif ces dernières années. Les *technologies de combustion offrant des possibilités de réduction des émissions* et la *réduction des problèmes liés aux gaz à effet de serre* n'ont produit qu'un faible nombre de brevets durant toute la période étudiée.

Le graphique 5 exprime l'importance de la Suisse dans chacun de ces domaines, le point de comparaison étant sa quote-part dans l'ensemble des technologies propres mon-

Graphique 5

Quote-part des brevets suisses en technologies propres, selon le domaine concerné



Source: IPI; KOF EPFZ / La Vie économique

diales. Le graphique montre qu'elle est plus souvent présente dans la *gestion environnementale générale*, la *production d'énergie à partir de sources renouvelables et autres que fossiles* et *l'efficacité énergétique des bâtiments et de l'éclairage* que dans les autres domaines. Il est marquant de constater que la Suisse a reculé pratiquement partout durant la période étudiée. Seules les *technologies de combustion offrant des possibilités de réduction des émissions* et *la réduction des problèmes liés aux gaz à effet de serre* ont quelque peu élargi leur quote-part dans le monde. Or, il s'agit-là de deux domaines faiblement représentés dans la masse des brevets dédiés à l'environnement.

Principaux facteurs déterminant la spécialisation en technologies propres

Il convient maintenant d'étudier l'importance des différents facteurs de spécialisation dans les technologies propres, ce qui demande un modèle économétrique au niveau de la branche. Les informations nécessaires proviennent de la banque de données Stan de l'OCDE, à l'exception de ce qui concerne les brevets et qui a fait l'objet d'un recensement spécial pour cette étude. Cette dernière se limite, en outre, à la période 2000-2008. On se servira également d'une définition des technologies propres antérieure à celle que l'OCDE utilise actuellement. On dispose des données pour treize pays (tous ceux qui figurent dans cette étude en dehors de la Chine)

et 22 branches, pour la période considérée. Un panel par branche a été construit à partir de là, rassemblant ces treize pays sur neuf ans.

Une première étape a consisté à isoler les *déterminants fondamentaux* (sans les facteurs politiques) des spécialisations en technologies propres. Les variables explicatives utilisées sont l'intensité de capital, l'intensité d'innovation, l'ouverture de la branche et l'intensité énergétique. L'étude économétrique a montré que le niveau de spécialisation d'un pays est déterminé par l'intensité de capital, l'ouverture de la branche et l'intensité énergétique. L'industrie suisse répond dans une forte mesure à ces facteurs – si l'on excepte le dernier – et, pourtant, ils ne semblent faire preuve d'efficacité dans le domaine étudié.

Une seconde étape a permis d'étudier le pays en lui-même: il s'agissait de savoir s'il existe un lien entre les engagements pris dans le cadre des accords de Kyoto pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre et le profil d'un pays en matière de technologies propres, lequel serait mesurable par son niveau de spécialisation. Deux indicateurs différents ont été utilisés à cet endroit:

- les objectifs contenus dans l'accord de Kyoto en matière de réduction des gaz à effet de serre;
- la réduction effective des émissions, mesurée à leur variation observée lors d'une année déterminée.

La recherche économétrique effectuée avec ces deux indicateurs a conclu à une relation négative entre la variation des émissions de gaz à effet de serre (calculées en équivalents CO₂) et la variation subie par la spécialisation. Cette dernière est, en outre, d'autant plus élevée que les objectifs poursuivis sont ambitieux. Ce résultat est conforme à l'hypothèse qui veut que plus ces derniers seront atteints – autrement dit moins il y a d'écart entre la réduction planifiée et celle effective – plus la spécialisation est importante. La volonté politique (concrétisée par des mesures adéquates) de réduire ces émissions augmente donc la spécialisation en matière de technologies propres.

Remarques finales

Les technologies propres ont fortement progressé dans le monde, ces dernières années. La Suisse n'a, toutefois, que faiblement participé au mouvement. Sa spécialisation dans ce domaine est inférieure à la moyenne internationale. La *gestion environnementale générale*, la *production d'énergie à partir de*

sources renouvelables et autres que fossiles et l'efficacité énergétique des bâtiments et de l'éclairage s'en tirent un peu mieux que les autres domaines.

L'étude économétrique indique que la variation des conditions-cadres – qu'il s'agisse de nouveaux objectifs contraignants conclus dans le cadre d'un accord international faisant suite à celui de Kyoto ou parce que l'écart avec ces derniers se modifie en raison des objectifs convenus – influence la spécialisation d'un pays en technologies propres. On peut généralement s'attendre à ce que cette dernière soit corrélée positivement aux engagements environnementaux contractés.

Il est difficile de savoir comment la Suisse développera son potentiel en la matière; il faudrait pour cela une meilleure compréhension des mécanismes de base. Cela dépend beaucoup de l'évolution du marché mondial où émergent les technologies propres. Si les innovations en matière de technologies propres améliorent les performances des entreprises (bénéfices, productivité), on peut supposer qu'elles y feront davantage appel. Dans le cas contraire, il sera peut-être nécessaire d'intervenir sur le marché pour rele-

ver le niveau d'innovation, pour peu que le politique le juge opportun.

Il conviendrait également de savoir comment se diffusera le savoir-faire dans ce type de technologie. S'il faut surtout posséder des connaissances générales en matière d'innovation, l'économie suisse n'aura aucun problème à améliorer sa présence sur le marché des technologies propres. D'autres études du KOF, portant sur l'effet des innovations sur la productivité et la diffusion du savoir-faire dans le domaine précité, pourraient clarifier certains des points encore en suspens et permettre de mieux évaluer le potentiel suisse. ■

Encadré 1

Indications bibliographiques

- Arvanitis S., Bolli T., Ley M., Soltmann C., Stucki T. et Wörter M., *Potenziale für Cleantech im Industrie- und Dienstleistungsbe- reich in der Schweiz – Studie im Auftrag der Economiesuisse*, KOF Studie Nr. 27, 2011. Internet: www.kof.ethz.ch, rubriques «Publications», «KOF-Studien».
- OCDE (2012): www.oecd.org/dataoecd/4/14/47917636.pdf.



©Tdh / Sandro Mähler

Terre des hommes

50 ans
d'engagement
pour
l'enfance

aide à l'enfance - www.tdh.ch

**LA FAIM DES ENFANTS EST INACCEPTABLE.
AIDEZ-NOUS A LA COMBATTRE!**

Annonce gratuite

Oui, je souscris un parrainage solidarité en faveur des enfants. Je verserai chaque mois:

Fr. 40.- Fr. _____

Je souhaite recevoir plus d'informations sur les parrainages de Terre des hommes

Mme M. 34633

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ NPA / Lieu _____

Date _____ Signature _____

058 / 611 06 11

Terre des hommes, Parrainages

Av. Montchoisi 15, 1006 Lausanne • info@tdh.ch | www.tdh.ch







**ÉJOURNEZ A LA CROISÉE DU
PASSÉ ET DU PRÉSENT**

Pour vos séminaires notre joyau au Rhin vous offre...

- ... un service compétent et attentionné
- ... un environnement inspirant
- ... l'accès WLAN gratuit
- ... un équipement technique moderne
- ... une gastronomie raffinée
- ... des activités attrayantes
- ... 5 salles de séminaires 70-92m²
- ... 12 salles de groupes 20-43m²
- ... 88 chambres d'hôtel tranquilles




Nous nous réjouissons de vous accueillir!

Seminarhotel Unterhof Schaffhauserstrasse 8 CH-8253 Diessenhofen
Tel +41 52 646 38 11 info@unterhof.ch www.unterhof.ch