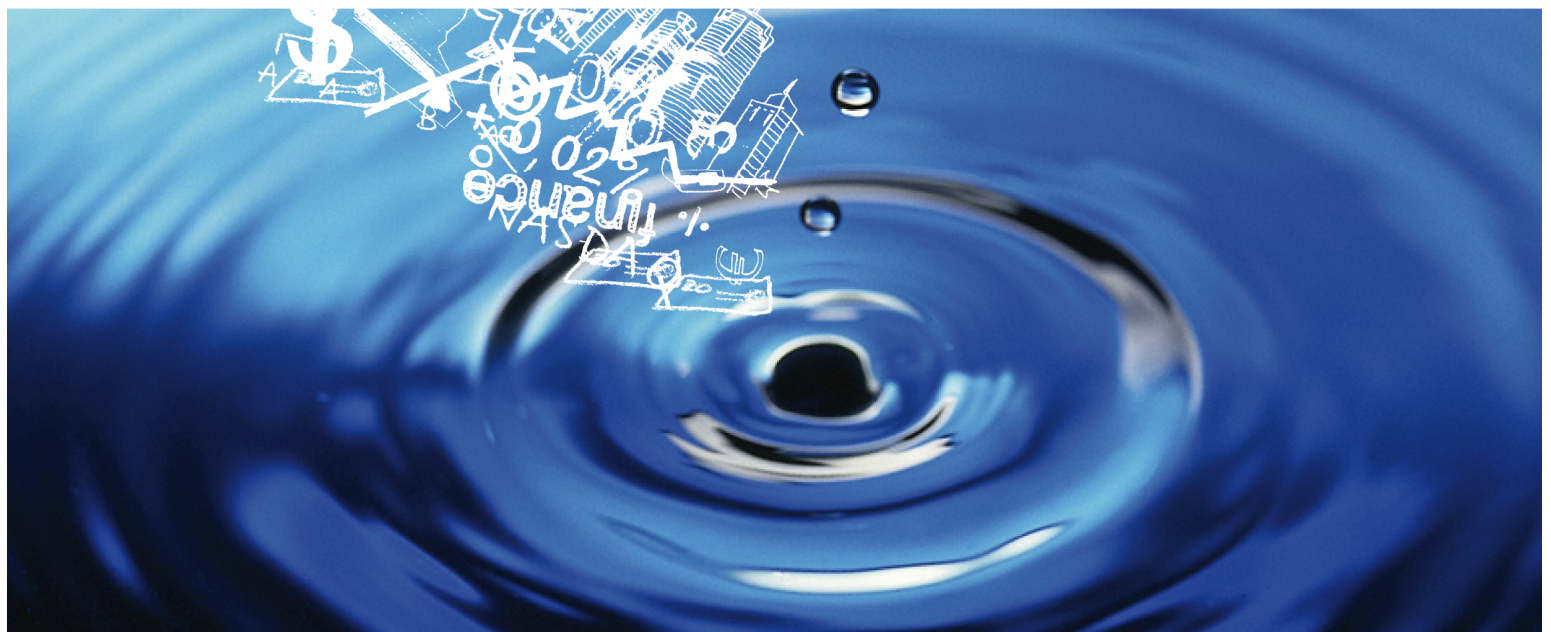


Impact de l'initiative "Cleantech" sur les emplois en Suisse

Dr. Délia Nilles

Juillet 2011



Impact de l'initiative "Cleantech" sur les emplois en Suisse

Dr. Délia Nilles

Cette étude a été réalisée sur mandat du Groupe socialiste aux Chambres fédérales et nous exprimons notre vive reconnaissance à Monsieur Roger Nordmann, Conseiller national, pour nous avoir confié la présente étude. Nos remerciements vont également à Madame Nicole Mathys, Office fédéral de l'énergie, Messieurs Reto Bättig, McKinsey, et Carsten Nathani, Rütter+Partner, pour nous avoir transmis les données et informations nécessaires pour certaines parties de l'étude.

Nous tenons à préciser que nous sommes bien entendu seule responsable du produit final.

Juillet 2011

Table des matières

	Pages
Résumé des résultats	
1. Introduction	1
2. Méthodologie	1
3. Transmission macroéconomique à travers le temps	3
3.1 Début de période	4
3.2 Court à moyen terme	4
3.3 Long terme	5
4. Mesures préconisées par l'initiative cleantech	5
4.1 Bâtiment	6
4.2 Transports	6
4.3 Efficacité électrique	7
4.4 Electricité renouvelable	7
5. Calcul de l'impact en termes de valeur ajoutée et d'emplois	7
5.1 Bâtiment	7
5.2 Transports	9
5.3 Efficacité électrique	13
5.4 Electricité renouvelable	14
5.5 Résumé des divers impacts	16
5.6 Position extérieure	17
Conclusion	18

IMPACT DE LA L'INITIATIVE CLEANTECH SUR LES EMPLOIS EN SUISSE

Résumé des résultats

- 1) Les mesures, spécifiées dans l'initiative cleantech, mènent à la création d'une **valeur ajoutée** de **21-26 milliards** en 2030, soit un surplus de 2%-2,4% du PIB helvétique estimé pour 2030.
- 2) A cette valeur ajoutée correspond une **création d'emplois** de **136'000-167'000**, soit 3,1%-3,8% de l'emploi total estimé pour 2030.
- 3) La quantification est statique et correspond à une photo prise entre deux moments différents, à savoir la situation à l'heure actuelle et celle estimée en 2030.
- 4) C'est dans les domaines de l'**assainissement des bâtiments** et des **transports** que l'effet net est le plus marqué, avec 0,7%-0,9% du PIB et 1,0%-1,3% du total des emplois.
- 5) Les domaines de l'assainissement des bâtiments et des transports sont ceux qui sont le plus **autoporteurs**, car les moyens qui y sont consacrés conduisent à des gains de pouvoir d'achat bien supérieurs.
- 6) Afin d'optimiser la création de valeur ajoutée et d'emplois, les mesures proposées devraient être mises en œuvre en tant que **paquet** de mesures, les domaines de l'énergie renouvelable et de l'efficacité électrique étant moins créatrices de valeur ajoutée supplémentaire et d'emplois.
- 7) Le nombre total d'emplois supplémentaires engendré par la mise en œuvre des mesures de l'initiative cleantech est **comparable** à celui obtenus dans d'autres études, suisses et allemandes.
- 8) Les résultats ci-dessus sont également prometteurs pour les entreprises actives sur les marchés internationaux de l'éolien et du photovoltaïque.
- 9) Au début, l'investissement dans le développement des cleantechs est une opération neutre et ce n'est qu'à court-moyen terme que la production augmente au niveau national, que l'effet multiplicateur se déclenche et que l'opération devient bénéfique pour l'économie suisse dans son ensemble.
- 10) Les dépenses pour le développement des cleantechs sont en grande partie des dépenses d'investissements qui mènent à une amélioration du stock de capital dans l'économie suisse.

1. Introduction

En mars 2010, le PS a lancé son initiative populaire "De nouveaux emplois grâce aux énergies renouvelables (Initiative cleantech)"¹. Cette initiative demande une augmentation progressive de la part des énergies renouvelables jusqu'à 50% en 2030 (actuellement environ 20%), à travers des mesures à prendre dans les domaines du bâtiment, des transports, de l'efficacité dans l'utilisation de l'électricité et des énergies renouvelables. A long terme, l'initiative vise un approvisionnement énergétique à 100% renouvelable.

La présente étude a pour objectif général de mesurer l'impact que représente, pour l'économie suisse, la transition vers une couverture de la moitié des besoins énergétiques par les énergies renouvelables, telle que prônée par l'initiative cleantech. Cet impact se mesure d'une part à travers la valeur ajoutée créée par les investissements nécessaires pour développer les énergies renouvelables, afin d'atteindre l'objectif visé et, d'autre part, à travers les emplois y relatifs. On peut ainsi estimer l'impact net sur l'économie suisse, en l'occurrence sur le produit intérieur brut, l'agrégat de référence pour une économie.

Comme cette étude s'est étendue sur environ deux mois, elle s'est attachée à examiner l'impact des mesures de l'initiative cleantech dans leurs grandes lignes uniquement, sans entrer dans tous les détails. C'est une des raisons pour laquelle nous indiquerons les résultats finaux dans une fourchette.

Nous tenons également à souligner que notre but n'était pas de nous prononcer sur les mesures mêmes préconisées par l'initiative, mais uniquement d'analyser leur impact probable sur l'économie suisse.

2. Méthodologie

Plusieurs études ont déjà été menées sur le thème en question, de façon globale et aussi pour les quatre secteurs évoqués plus haut². Notre approche s'appuie en grande partie sur les résultats de ces études concernant les investissements nécessaires et les chiffres d'affaires correspondants, la raison étant que ces études utilisent des

¹ Le lancement de l'initiative a été décidé lors du Congrès extraordinaire du PS suisse le 27 octobre 2009.

² Voir p.ex. *Wettbewerbsfaktor Energie. Chancen für die Schweizer Wirtschaft*, McKinsey & Company, Office fédéral de l'énergie, 2010, et *Stromeffizienz und erneuerbare Energien – Wirtschaftliche Alternative zu Grosskraftwerken*, INFRAS, 2010.

multiplicateurs qui sont communément utilisés pour les diverses branches d'activité économique de l'économie suisse. Ces multiplicateurs sont déduits pour la plupart des tableaux input-output pour l'économie suisse³ et ne varient que marginalement sur une période de court à moyen terme. En revanche, ils diffèrent en fonction des branches d'activité économique, certaines branches ayant une productivité plus élevée que d'autres. Dans le cas présent, nous les compléterons par ceux du tableau input-output 2005 se référant à l'énergie⁴. Après avoir adapté les résultats aux scénarios de l'initiative cleantech, les multiplicateurs permettront de calculer la valeur ajoutée ainsi que le nombre d'emplois supplémentaires générés par les mesures préconisées dans les quatre domaines en question. Ensuite il s'agira d'estimer les économies réalisées à travers les mesures énergétiques (réduction de la facture énergétique, principalement) ainsi que leur impact sur l'économie, également au niveau de la valeur ajoutée et des emplois. Finalement, on évaluera l'effet des divers types de financements prévus par l'initiative. Cet effet viendra en déduction de la valeur ajoutée et des emplois obtenus dans les étapes précédentes, l'hypothèse sous-jacente étant que ces financements correspondent à des moyens financiers qui pourraient être utilisés à d'autres fins. Pour chacun des quatre domaines, à savoir le bâtiment, les transports, l'efficacité électrique et le développement des énergies renouvelables, on obtient ainsi une estimation de la valeur ajoutée nette générée par les diverses mesures stipulées dans l'initiative cleantech, ainsi que le nombre net d'emplois correspondants.

La méthodologie adoptée pour calculer l'impact sur la valeur ajoutée et sur les emplois, peut se résumer dans les étapes suivantes :

- 1) Les résultats obtenus dans d'autres études semblables et récentes sont adaptés aux mesures retenues dans l'initiative cleantech pour les domaines du bâtiment, des transports, de l'efficacité énergétique et du développement de nouvelles énergies renouvelables ;
- 2) On déduit ensuite la valeur ajoutée supplémentaire générée dans chacun des quatre domaines sous revue ;
- 3) Les emplois correspondants sont calculés soit à travers les valeurs ajoutées unitaires des branches d'activité concernées, soit en appliquant un multiplicateur déduit des

³ *Swiss Input-Output Table 2008*, OFS, 2011, et *Schätzung einer Input-Output-Tabelle für die Schweiz 2008. Schlussbericht an das Bundesamt für Statistik*, Rütter+Partner, ECOPLAN, 2011.

⁴ *Energiebezogene Differenzierung der Schweizerischen Input-Output-Tabelle 2005*, Rütter+Partner, INFRAS et Ecoplan, 2011. A noter que, à l'heure où ces lignes sont écrites, les résultats sont encore provisoires.

tableaux input-output. A noter que, là où les chiffres ont permis d'appliquer les deux méthodes, les résultats concernant les emplois ont été très proches ;

4) Une autre étape consiste à estimer les effets des économies nettes réalisées par les consommateurs finaux d'énergie (réduction de la facture énergétique, principalement) car ces économies peuvent être dépensées pour d'autres biens et services, engendrant ainsi un nouvel impact positif sur l'économie suisse.

5) Après avoir estimé l'impact direct positif des mesures proposées, il s'agit de déterminer l'impact négatif lié aux divers types de financement prévus par l'initiative, ce financement équivalant à une perte de valeur ajoutée et donc d'emplois, car des moyens financiers ne sont plus disponibles pour d'autres dépenses ;

6) Dans une dernière étape, l'addition des tous les effets positifs et négatifs mènera à l'effet net, qu'on peut calculer pour l'ensemble des quatre domaines retenus.

Rappelons encore une fois que nous n'avons pas examiné les diverses mesures proposées dans tous leurs détails, mais uniquement dans leurs grandes lignes.

3. Transmission macroéconomique à travers le temps

A souligner que nous n'avons pas fait une quantification dynamique à travers le temps, mais uniquement une quantification statique pour une situation donnée à l'heure actuelle et une situation supposée se présenter en 2030. Il s'agit en fait d'une photo prise à deux moments différents. Une analyse dynamique aurait largement dépassé le cadre de la présente étude. Les résultats peuvent cependant varier légèrement, dans un sens ou dans l'autre d'ailleurs, si l'on examine l'évolution année après année. C'est une autre raison pour laquelle nous préférons indiquer des marges autour des résultats finaux.

On peut se poser la question de savoir ce qui se passe au départ quand un certain montant doit être dégagé pour être investi dans le développement des cleantechs. En l'occurrence, il faut distinguer le début de période, le court terme et le long terme.

Dans ce qui suit, nous indiquons brièvement, sans le quantifier, comment pourrait se présenter la transmission au niveau macroéconomique à travers le temps, tout en soulignant que, dans une économie, il y a beaucoup d'interactions, avec effet immédiat ou différé, et qu'il n'est pas toujours aisé de séparer et de quantifier ces effets. Ceci est

d'autant plus vrai qu'il peut y avoir des chocs externes venant bousculer les interactions supposées se produire.

3.1 Début de période

Supposons que les besoins d'investissements pour les mesures de l'initiative cleantech soient couverts soit par l'épargne soit par l'emprunt. Dans les deux cas, cela équivaut à puiser sur l'épargne nationale, parce que les liquidités en circulation ne sont pas suffisantes pour couvrir les besoins d'investissements. Il s'ensuit une augmentation des taux d'intérêt et un effet d'éviction dans les fonds prêtables, puisqu'une partie des fonds prêtables est orienté vers un certain type d'activité et n'est donc plus disponible pour un autre type d'activités. La hausse des taux d'intérêt pénalise une autre partie d'emprunteurs et la demande de crédit pourrait diminuer, mais ce ne serait qu'en partie et donc insuffisant pour faire revenir le niveau des taux d'intérêt à leur niveau de départ. Il y aura donc de toute façon une hausse des taux d'intérêt, dans un premier temps liée à l'augmentation de la demande de crédits pour les mesures cleantechs. Quant à l'effet d'éviction, deux situations peuvent se présenter. Si l'offre de fonds prêtables est constante, alors on a une opération quasiment neutre, car les effets positifs de l'injection de liquidités pour un certain type d'activités, en l'occurrence celles liées aux cleantechs, sont contrebalancés par les effets négatifs dus à la non-disponibilité des fonds pour d'autres activités : c'est l'éviction par les investissements. Si l'offre de fonds prêtables est élastique et dépend de façon positive de l'évolution des taux d'intérêt, alors la hausse des taux d'intérêt mentionnée plus haut entraîne une augmentation de l'offre des fonds prêtables. Mais ce sera au détriment de la consommation, puisque cela implique une hausse de l'épargne : c'est l'éviction par la consommation. En réalité, on aura probablement un mélange des deux. Quoi qu'il en soit, on observera en fin de compte, au début de la période d'investissement, un effet d'éviction, en partie sur l'investissement et en partie sur la consommation, et donc l'opération peut s'avérer comme quasiment neutre.

3.2 Court à moyen terme

Par la suite, les investissements commencent évidemment à porter leurs fruits, l'effet multiplicateur se déclenche et la production augmente. Pour chaque investissement, on passe donc d'une opération neutre à une opération aux effets positifs à court-moyen terme déjà, selon les entreprises qui sont le plus rapidement productives. Les taux d'intérêt resteront à des niveaux plus élevés qu'au début, cette fois-ci non pas à cause de la demande accrue de moyens financiers, mais à cause des effets d'une production

plus élevée, entraînant une demande globale plus élevée et donc une demande de monnaie plus élevée, ceci bien entendu sous l'hypothèse d'une politique monétaire inchangée⁵.

3.3 Long terme

Dans le long terme, l'effet multiplicateur continue à déployer ses effets. A noter que nous sommes ici en présence de dépenses d'investissements (pour la majeure partie) et non pas de dépenses de consommation. En effet, les dépenses pour le développement des cleantechs correspondent en grande partie à des investissements et sont donc imputables à la composante "formation brute de capital fixe" entrant dans le PIB. L'investissement global assure des rendements dans le futur et correspond à une amélioration du stock de capital. Par exemple, dans le domaine de l'assainissement des bâtiments, les investissements consentis mènent à une amélioration du stock de capital représenté par les bâtiments, amélioration qui peut se retrouver dans une valeur locative plus élevée.

En résumé, on peut en conclure que, au début, l'opération qui consiste à investir dans le développement des cleantechs (selon les mesures de l'initiative cleantech) est une opération quasiment neutre, c'est-à-dire sans effet direct sur la valeur ajoutée ou l'emploi, puisque les effets positifs (injection de fonds) seront presque entièrement compensés par les effets négatifs (non-disponibilité des mêmes fonds pour d'autres activités). Ensuite, l'opération se transforme en opération bénéfique pour l'économie, car les effets multiplicateurs commencent à se déclencher et la production augmente, entraînant une hausse de la demande globale. A plus long terme, les effets positifs de l'opération se renforcent, menant à une création de valeur ajoutée supplémentaire nette, telle qu'on le décrira dans la partie 5. Globalement, on se retrouvera avec une économie nationale plus efficace au niveau énergétique, avec des économies considérables en pétrole et en gaz. Si, de plus, on se trouvait dans un scénario avec une forte hausse des prix du pétrole, les économies seraient encore plus élevées en termes financiers.

4. Mesures préconisées par l'initiative cleantech

Dans l'initiative cleantech, la consommation d'énergie non renouvelable se réduit de 57%, passant de 205 TWh à l'heure actuelle à 88 TWh en 2030, et la consommation

⁵ On exclut, par exemple, une situation où l'on aboutirait à des tensions sur le marché des biens et services (surchauffe) menant à une forte augmentation du niveau général des prix et obligeant ainsi la BNS de changer sa politique monétaire.

d'énergie renouvelable augmente de 84%, passant de 49 TWh à 90 TWh. La part de l'énergie renouvelable dans la consommation globale d'énergie passe ainsi de 19% à l'heure actuelle à 50% en 2030. En parallèle, il y a une diminution globale de la consommation d'énergie de 30%. Ce but est atteint au moyen d'un train de mesures dans les secteurs du bâtiment, des transports, de l'efficacité électrique et des énergies renouvelables.

4.1 Bâtiment

La consommation de combustible fossile diminue de 88 TWh à 37 TWh en 2030 et 17 TWh de chaleur renouvelable supplémentaire seront produits. Globalement, cela revient à une diminution de la consommation d'énergie de presque 40%. Cet objectif sera atteint essentiellement à travers un quadruplement du programme d'assainissement des bâtiments anciens et des prescriptions supplémentaires pour les bâtiments neufs.

Le financement se fait au moyen de taxes sur le CO₂ combustibles, s'élevant à 60 CHF/t à partir de 2012, voire 100 CHF si nécessaire.

A noter que, dans cette partie, nous examinons uniquement l'assainissement de l'enveloppe extérieure des bâtiments, donc essentiellement l'assainissement à travers une meilleure isolation, le remplacement des installations de chauffage électrique étant analysé dans le volet sur l'efficacité électrique (partie 5.3).

4.2 Transports

La consommation de carburant diminue de 45%. Pour atteindre cet objectif, il s'agit de stabiliser le transport individuel et par camion, de doubler l'utilisation des transports publics, de réduire le nombre de voitures à carburant fossile et remplacer peu à peu le parc automobile par des automobiles électriques ainsi que de diminuer la consommation de carburant fossile des camions et camionnettes.

Le financement de l'extension des infrastructures nécessaires pour les transports publics sera assuré en grande partie soit par des taxes sur l'essence se montant à 30-50 centimes/litre, soit par la caisse fédérale.

4.3 Efficacité électrique

Il s'agit ici de toutes sortes de mesures permettant des gains d'efficacité, telles le remplacement des chauffages électriques, la modernisation des autres installations techniques, des mesures dans le domaine de l'éclairage, les réseaux de distribution d'électricité optimisés par des technologies informatiques (smart grids), etc.

Quant au financement, des taxes de financement sur l'électricité pourront subventionner une partie du coût de la modernisation des installations, une autre partie étant prise en charge par les propriétaires.

4.4 Electricité renouvelable

Jusqu'en 2030 il s'agit de produire 22 TWh d'électricité renouvelable additionnelle, provenant de la biomasse, de l'éolien, du photovoltaïque, de la géothermie et de l'hydroélectricité, la majeure partie étant produite par le photovoltaïque, soit 12 TWh, ce qui constitue 55% de l'électricité renouvelable additionnelle.

Le financement des investissements nécessaires, avant tout pour le photovoltaïque, se fait au moyen de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC).

5. Calcul de l'impact en termes de valeur ajoutée et d'emplois

5.1 Bâtiment

En 2009, sur un total d'environ 1,6 million de bâtiments, 1,3 million (80%) ont été construits avant 1990⁶. Nous partons de l'hypothèse qu'il s'agit d'assainir environ 50% de ces bâtiments jusqu'en 2030, ce qui correspond à un taux d'amortissement annuel de 2,2% à partir de 2012, alors que le taux actuel se situe autour de 1%. L'étude McKinsey⁷ se base sur un taux d'assainissement de 1,9% par année sur 12 ans, ce qui implique que 25% des bâtiments seront assainis en 2020 (l'année de référence étant 2008). C'est l'ensemble du secteur de la construction qui bénéficie le plus des mesures d'assainissement des bâtiments, avec environ trois quarts du chiffre d'affaires, le reste revenant au secteur industriel. En se basant sur le chiffre d'affaires total mentionné dans

⁶ *Bâtiments selon l'époque de construction*, Recensements fédéraux de la population et statistique des bâtiments et des logements 2009, OFS.

⁷ op. cit.

l'étude de McKinsey et en tenant compte du fait qu'environ 85% de ce chiffre d'affaires concernent l'assainissement pur des bâtiments⁸, on obtient un chiffre d'affaires supplémentaire de 3 milliards pour le secteur de la construction et 970 millions pour le secteur industriel (voir le tableau 1). Il en résulte une valeur ajoutée supplémentaire totale de 5,7 milliards, à laquelle correspond une création d'emplois de 53'676, soit environ 3'000 par année (à partir de 2012). Rappelons que les multiplicateurs sont ceux utilisés communément dans d'autres études et proviennent des tableaux d'input-output pour la Suisse, ils diffèrent selon la branche d'activité économique prise en considération.

En se basant sur une consommation finale totale d'énergie d'environ 900'000 TJ en 2008⁹ ainsi que sur les dépenses des consommateurs finaux d'énergie pour environ 28'800 millions de CHF, et en tenant compte du fait que 67% de l'énergie consommée est constituée de produits pétroliers et de gaz, la réduction de 51 TWh (de 88 TWh à 37 TWh en 2030) entraîne des économies pour le consommateur final d'énergie d'environ 5 milliards, sous l'hypothèse d'un prix du pétrole évoluant autour du niveau actuel. Ce montant pourrait être dépensé pour d'autres biens et services. En admettant une propension marginale à consommer de 80%, le consommateur pourrait injecter 4 milliards de plus dans l'économie, ce qui entraîne une valeur ajoutée supplémentaire de 6 milliards et 29'000 emplois supplémentaires. Cependant, une partie des économies susmentionnées doit être consacrée au financement des programmes publics de soutiens, sous forme de taxe sur le CO₂ combustibles. En 2009, les émissions de CO₂ ont atteint 40 millions de tonnes au total, dont environ 22 millions sont des émissions combustibles¹⁰. En supposant que ces mêmes émissions sont taxées 60 CHF/t et que la totalité des fonds est consacrée à l'assainissement des bâtiments, le consommateur final d'énergie doit payer 1'320 millions. Le montant de 1'320 millions, avec ses effets multiplicateurs, vient en déduction des effets positifs mentionnés plus haut (voir le tableau 1). Il équivaut à une réduction de la valeur ajoutée d'environ 1,8 milliard, à laquelle correspond une diminution du nombre d'emplois d'environ 15'400.

L'assainissement des bâtiments aura également un effet négatif sur le chiffre d'affaires des importateurs de pétrole et de gaz et sur celui des producteurs d'électricité, suite aux économies d'énergie induites par l'assainissement des bâtiments. On part de l'hypothèse que 45% des effets se feront sentir en Suisse, soit 15% au niveau des importateurs et 30% au niveau des producteurs d'électricité. Cela mène à une réduction de la valeur ajoutée d'environ 2,5 milliards et une perte d'environ 12'400 emplois.

⁸ Le reste étant imputable aux mesures d'efficacité énergétique, que l'on verra dans la partie 5.3.

⁹ Statistique globale suisse de l'énergie 2009, Office fédéral de l'énergie, 2010.

¹⁰ Voir *Emissions d'après la loi sur le CO₂ et d'après le Protocole de Kyoto*, Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication, avril 2011.

Le tableau 1 résume les effets positifs et négatifs décrits ci-dessus. Les deux composantes à prendre en considération sont la valeur ajoutée et le nombre d'emplois. L'assainissement même des bâtiments (enveloppe extérieure) conduit à une création de valeur ajoutée brute de 5,7 milliards, à laquelle correspond une création d'environ 53'700 d'emplois, la majeure partie revenant au secteur de la construction dans son ensemble. Les économies réalisées à travers la réduction de la facture énergétique pourraient engendrer une valeur ajoutée supplémentaire d'environ 6 milliards, mais le financement de l'assainissement des bâtiments réduit ce montant de 1,8 milliard. A cela il faut ajouter les pertes subies par les importateurs d'énergie et les producteurs d'électricité, à travers les économies d'électricité réalisées suite à l'assainissement des bâtiments. Les effets positifs se montent ainsi à 11,7 milliards et les effets négatifs à 4,3 milliards. Au total, l'assainissement des bâtiments conduit ainsi à une valeur ajoutée de 7,4 milliards accompagnée de 55'000 emplois supplémentaires. En d'autres termes, ce domaine est largement autoporteur, c'est-à-dire que les moyens consacrés à l'assainissement des bâtiments conduisent à un gain de pouvoir d'achat bien supérieur.

Tableau 1
Assainissement des bâtiments : impact net

	chiffre d'affaires (millions)	multi.	valeur ajoutée (millions)	multi.	emplois
Assainissement					
construction	3'000	1.5	4'500	14.4	43'200
industrie	970	1.3	1'261	10.8	10'476
total	3'970		5'761		53'676
Réduction de la facture énergétique					
consommation suppl.	4'000	1.5	6'000	7.3	29'200
Financement					
taxe CO ₂ (60 CHF)	-1'320	1.4	-1'848	11.7	-15'444
total	-1'320		-1'848		-15'444
Pertes					
importateurs	-600	1.2	-720	9.7	-5'820
prod. d'électricité	-1'200	1.5	-1'800	5.5	-6'600
	-1'800		-2'520		-12'420
Impact net	4'850		7'393		55'012

5.2 Transports

Les dépenses d'énergie pour le transport représentent environ 43% des dépenses d'énergies totales. Parmi les mesures préconisées dans le domaine des transports, l'initiative cleantech prévoit de remplacer peu à peu le parc automobile par des automobiles électriques, permettant de remplacer la consommation de carburant fossile

par de l'électricité, en supposant que l'industrie suisse puisse contribuer à la production d'électricité nécessaire à hauteur de 10 TWh.

La Suisse n'ayant pas d'industrie automobile, le remplacement du parc automobile par des voitures hybrides ou électriques passe par l'étranger, ce qui signifie que l'impact direct sur l'économie suisse ne sera pas très élevé (moins que par exemple pour le bâtiment). L'étude McKinsey stipule que la part des investissements dans des voitures à plus grande efficacité énergétique imputable à la Suisse ne s'élève au total qu'à 17%, 15% revenant aux secteurs du commerce, du financement et des assurances et 2% au secteur des fournisseurs. Nous admettons ici que, jusqu'en 2030, environ 50% des voitures de tourisme seront des voitures sans carburant fossile, ce qui équivaut à un scénario dans lequel une large majorité des voitures sont électrifiées. Sous cette hypothèse, nous obtenons un chiffre d'affaires supplémentaire de 450 millions, dont 400 pour le commerce (dans lequel on inclut le financement pour l'achat de voiture et les assurances) et 50 millions pour les fournisseurs.

Comme mentionné plus haut, nous supposons que, dans le cadre du scénario adopté, la Suisse consacrera 10 TWh d'électricité supplémentaire pour le domaine du transport individuel, ce qui représente une part de 26% de la production actuelle d'électricité, hors nucléaire. En appliquant ce pourcentage à la valeur ajoutée de la branche production et distribution d'électricité, selon le tableau input-output pour la Suisse, on obtient une valeur ajoutée supplémentaire d'environ 5,2 milliards, avec une création supplémentaire d'emplois de 19'000 (voir le tableau 2).

Une autre mesure préconisée concerne le doublement des transports publics, qui a des effets au niveau à la fois des services et des infrastructures nécessaires pour absorber le transport public additionnel. Ici nous adoptons l'hypothèse, simplificatrice, que c'est essentiellement le transport de personnes qui doit doubler. En partant de la valeur ajoutée de tous les secteurs liés aux transports publics (à l'exception des infrastructures), on aboutit ainsi à une valeur ajoutée supplémentaire de 2,7 milliards, avec une création de 19'600 emplois. Il s'agit ici de l'effet au niveau des biens et services liés directement ou indirectement aux transports publics, sans les infrastructures.

Quant aux infrastructures nécessaires pour absorber le transport supplémentaire, on suppose que cela nécessite une extension de 50% des infrastructures ferroviaires, ce qui sous-tend que c'est essentiellement par rail (chemins de fer et tram) que le transport supplémentaire de personnes se fera. Pour calculer la valeur ajoutée ainsi réalisée dans les branches liées globalement à l'infrastructure, on passe ici par la valeur ajoutée

unitaire des branches concernées. Selon le recensement des entreprises 2008, environ 8% de l'emploi dans la construction concerne plus spécifiquement la construction de voies ferrées ou de réseaux et de lignes. Si l'on applique la même proportion aux autres branches liées de près ou de loin à la construction de voies ferrées, telles que les travaux d'installation électriques, la démolition/préparation de sites, les travaux de finition, etc., on aboutit à environ 42'400 emplois en relation avec la construction d'infrastructures ferroviaires et une valeur ajoutée de 4'200. Une extension de 50% des infrastructures conduit ainsi à une valeur ajoutée supplémentaire d'environ 2,1 milliard. A cette valeur ajoutée correspond un chiffre d'affaires d'environ 1,1 milliard¹¹. Le nombre supplémentaire d'emplois créés est de 14'400.

Au niveau des économies et des coûts, on peut mentionner les économies réalisées par une réduction de consommation de carburant fossile, contrebalancées toutefois par l'augmentation des dépenses pour l'utilisation des transports publics. A cela il convient d'ajouter une diminution des coûts externes (accidents, nuisances, atteinte à l'environnement, etc.) ainsi que les moyens nécessaires pour assurer le financement des nouvelles infrastructures.

L'ensemble des moyens de transports a absorbé 86,8 TWh d'énergie en 2008, dont le 96% est constitué de carburant fossile (soit 83 TWh), pour lequel on enregistre une dépense de 15'390 millions (charges fiscales comprises)¹². Dans une première étape et en se basant sur les dépenses des consommateurs finaux d'énergie, on peut estimer que, globalement, la diminution de la consommation de carburant fossile de 83 TWh à 46 TWh entraîne des économies d'environ 6,8 milliards pour le consommateur final. Cependant, alors que l'essence revient à 7-10 CHF pour 100 km, l'électricité coûte 2,50-3 CHF pour 100 km, ce qui équivaut en moyenne à environ 32% du prix de l'essence. Le montant des économies susmentionné est réduit d'autant, soit de 2,2 milliards. On obtient ainsi une économie de 4,6 milliards, qu'il faut toutefois mettre en perspective avec les dépenses supplémentaires pour l'utilisation des transports publics, décrites ci-dessous.

Sur un total d'environ 122'000 millions de personnes-kilomètres (pkm) en 2009, 74% (89'930) sont attribuables au trafic routier privé et motorisé, 4% aux transports publics sur route et 15% au rail¹³. En supposant que le nombre de personnes-kilomètres imputables aux transports publics et rail double, et étant donné un coût unitaire par pkm de 54 cts pour les voitures de tourisme et 59 respectivement 40 cts pour les transports

¹¹ A travers les multiplicateurs.

¹² Statistique globale suisse de l'énergie 2009, Office fédéral de l'énergie, 2010.

¹³ Prestations de transports, OFS, 2010.

publics routiers et le rail¹⁴, on arrive à un coût supplémentaire pour l'utilisateur de 6,3 milliards. Il s'ensuit que le passage de la voiture aux transports publics coûte à l'usager 1,7 milliard. Mais si l'on ajoute la réduction des coûts externes (accidents, bruit, santé, nature, etc.)¹⁵ d'environ 1,6 milliard induite par la diminution de l'utilisation des voitures privées, on arrive à un quasi-équilibre (voir le tableau 2). A noter toutefois que, pour l'ensemble des transports, l'opération est bénéfique, car on mesure une réduction des coûts d'environ un quart, après le passage au doublement des transports publics.

Quant au financement des infrastructures nécessaires, il est en partie assuré soit par une taxe sur les carburants, soit par la caisse fédérale, les deux types de financement étant au détriment d'autres dépenses. Sous l'hypothèse qu'on vise environ 1 milliard pour le financement des infrastructures nécessaires, cela revient à prélever une taxe d'environ 15 cts par litre de carburant¹⁶. Le résultat de l'ensemble des calculs est reproduit dans le tableau 2 qui montre que, au total, les mesures analysées ici dans le domaine des transports génèrent une valeur ajoutée supplémentaire de 9,2 milliards et une création d'emplois de 44'000.

Tableau 2
Transports : impact net

	chiffre d'affaires (millions)	multi.	valeur ajoutée (millions)	multi.	emplois
Efficacité voitures					
commerce*	400	1.6	640	6.9	2'760
fournisseurs	50	1.0	50	8.6	430
production électricité	3'487	1.5	5'230	5.5	19'177
total	3'937		5'920		22'367
Transports publics					
utilisation doublée	1'421	1.9	2'700	13.8	19'611
infrastructures	1'105	1.9	2'100	13.0	14'368
total	2'526		4'800		33'979
Economies/pertes					
dépenses nettes pour les transports	-1'700	1.5	-2'550	7.3	-12'410
baisse coûts externes	1'600	1.5	2'400	7.3	11'680
total	-100		-150		-730
Financement					
15cts sur essence (ou Caisse fédérale)	-1'000	1.4	-1'400	11.7	-11'700
total	-1'000		-1'400		-11'700
Impact net	5'363		9'170		43'916

* y compris financement de l'achat du véhicule et assurances.

¹⁴ Compte des transports - Année 2005, OFS, 2009.

¹⁵ Compte des transports, *op.cit.*

¹⁶ A l'heure actuelle, 73 cts par litre de carburant donnent environ 5 milliards.

5.3 Efficacité électrique

Plus haut, nous avons décrit les effets économiques liés à l'assainissement des bâtiments. S'y ajoutent ceux en relation avec l'efficacité dans l'utilisation de l'électricité des bâtiments. Nous avons vu dans la partie 5.1 que 85% du chiffre d'affaires supplémentaire est lié à l'assainissement de l'enveloppe extérieure des bâtiments, le reste, à savoir 15%, étant généré par l'efficacité dans l'utilisation de l'électricité, qui se traduit ici essentiellement par le remplacement des installations de chauffage électrique par des installations à chaleur renouvelable. Le tableau 3 montre que ces mesures conduisent à une augmentation de la valeur ajoutée d'environ 1 milliard et une hausse de l'emploi de 9'500, la majeure partie revenant au secteur de la construction dans son ensemble.

Pour les autres mesures, nous basons nos calculs sur les gains d'efficacité dans la consommation d'électricité de 16 TWh, ce qui donne une économie d'environ 2,2 milliards, si l'on prend en considération que les dépenses des consommateurs finaux d'électricité se montent à 8,7 milliards¹⁷. Mais, ici aussi, il résulte une perte de chiffre d'affaires pour les producteurs d'électricité qui se monte à environ 1,9 milliard. Donc, si les économies réalisées par les consommateurs finaux permettent d'injecter des dépenses supplémentaires dans l'économie, ce qui mène à une valeur ajoutée d'environ 3 milliards, les pertes de chiffre d'affaires des producteurs annulent une partie de cet effet, comme illustré dans le tableau 3. Comme les multiplicateurs sont plus élevés pour les dépenses de consommation en général que pour les activités liées à la production d'électricité, il en résulte malgré tout un effet plus que proportionnel au niveau des emplois. Quant au financement, le scénario de l'initiative ne prévoit pas de financement spécifique, mais uniquement un financement optionnel. On pourrait envisager une taxe de financement sur l'électricité, au cas où l'augmentation attendue du prix de l'énergie électrique sur le marché ne suffit pas à couvrir les coûts pour promouvoir l'efficacité électrique. Dès lors, le tableau 3 ci-dessous n'inclut pas d'effet dû au financement du scénario dans ce domaine. Au total on note ainsi une valeur ajoutée supplémentaire de 1,8 milliards avec environ 25'000 emplois correspondants. La majeure partie concerne le remplacement des installations de chauffage électriques. On remarque également que l'effet positif pour ce domaine est nettement inférieur à ceux estimés pour l'assainissement des bâtiments (enveloppe externe) et les transports.

¹⁷ Statistique globale suisse de l'énergie 2009, *op.cit.*

Tableau 3
Efficacité électrique : impact net

	chiffre d'affaires (millions)	multi.	valeur ajoutée (millions)	multi.	emplois
Bâtiments					
construction	530	1.5	795	14.4	7'632
industrie	170	1.2	204	10.8	1'836
total	700		999		9'468
Economies/pertes					
consommateur	2'200	1.4	3'080	11.7	25'740
producteur	-1'900	1.2	-2'280	5.5	-10'450
total	300		800		15'290
Impact net	1'000		1'799		24'758

5.4 Electricité renouvelable

Selon l'initiative cleantech et pour accompagner les autres mesures, une offre supplémentaire annuelle de 22 TWh d'électricité doit être réalisée au moyen des énergies renouvelables, à savoir la biomasse, l'hydroélectricité, l'éolien et surtout le photovoltaïque, comme le montre le tableau 4. A l'exception de l'hydroélectricité, qu'il est difficile de développer de façon importante, toutes les autres énergies renouvelables vont augmenter dans des proportions considérables par rapport à la production observée en 2010. Cependant, il s'avère ici plus difficile d'estimer les impacts, étant donné que ces secteurs sont encore très peu développés en Suisse à l'heure actuelle et qu'il existe peu de chiffres permettant d'extrapoler de façon plus précise les impacts dans ce domaine.

Tableau 4
Production d'électricité renouvelable (TWh)

	2010	production supplémentaire	part
hydroélectricité	34.62	2 +5.7%	9%
photovoltaïque	0.05	12 plus de 200x plus	55%
biomasse	1.10	4 presque 4x plus	18%
éolien	0.02	4 200x plus	18%
total	35.79	22	

Il convient de tenir compte de certaines observations concernant les secteurs auxquels sont destinés les investissements (projet, installation, production¹⁸) ainsi que les parts de la valeur ajoutée revenant à la Suisse. En l'occurrence, pour l'énergie photovoltaïque, on se base sur l'hypothèse que la valeur ajoutée revient pour deux tiers à l'économie suisse et pour l'énergie éolienne cette part s'élève à un tiers, le photovoltaïque constituant la part la plus importante dans la production supplémentaire

¹⁸ Wettbewerbsfaktor Energie, *op.cit.*

d'électricité renouvelable (tableau 4). Pour le photovoltaïque, nous avons pris comme base de calcul les estimations réalisées par Swissolar¹⁹. Ces estimations prennent en compte les investissements nécessaires pour aboutir à une production d'électricité photovoltaïque de 12,7 Twh en 2030, avec une réduction des coûts de 10% jusqu'en 2016 et ensuite de 5%, ainsi qu'une augmentation de 2% des prix de l'électricité. La différence entre les coûts et les revenus est financée au moyen de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC²⁰). Pour la production d'électricité venant de la biomasse et de l'éolien ainsi que pour l'hydroélectricité, on fait l'hypothèse que leurs coûts sont équivalents à ceux du nucléaire. En revanche, comme mentionné plus haut, la production d'énergie photovoltaïque représente encore un surcoût, qu'il s'agit de couvrir en tenant compte du fait qu'il diminue rapidement. Sur la base des informations concernant l'énergie photovoltaïque et en partant des chiffres d'affaires réalisés en Suisse pour les trois autres secteurs énergétiques avec les augmentations de productions nécessaires selon le tableau 4, on obtient les résultats résumés dans le tableau 5.

Au total, le développement des énergies renouvelables conduit à une valeur ajoutée de 4,8 milliards et une création d'emplois de 27'800, ce qui semble peu par rapport aux résultats pour le bâtiment ou les transports. Ceci est probablement dû aux investissements et coûts plus élevés pour le développement assez important des énergies renouvelables dans le scénario adopté par l'initiative cleantech.

Tableau 5
Electricité renouvelable : impact net

	chiffre d'affaires (millions)	multi.	valeur ajoutée (millions)	multi.	emplois
Hydroélectricité					
production	171	1.4	240	5.5	943
total	171		240		943
Photovoltaïque					
production	2'200	1.5	3'300	12.6	27'720
total	2'200		3'300		27'720
Biomasse					
production	1'500	1.4	2'100	3.0	4'500
total	1'500		2'100		4'500
Eolien					
production	1'487	1.4	2'082	12.6	18'736
total	1'487		2'082		18'736
Financement	-1'144	1.4	-1'602	11.7	-13'385
total	-1'144		-1'602		-13'385
Impact net	3'294		4'832		27'750

¹⁹ Voir *Nach Fukushima : 20 Prozent Solarstrom für die Schweiz bis 2025*, exposé de Roger Nordmann, président de Swissolar, avril 2011. D'autres chiffres plus détaillés nous ont été transmis directement par Roger Nordmann et nous tenons ici à l'en remercier.

²⁰ Kostendeckende Einspeisevergütung (KEV).

5.5 Résumé des divers impacts

Les résultats obtenus pour l'ensemble des quatre scénarios de mesures stipulées dans l'initiative cleantech sont résumés dans le tableau 6 ci-dessous. Globalement, la valeur ajoutée supplémentaire créée s'élève à 23 milliards, ce qui représente 2,2% du PIB nominal, si l'on suppose une croissance moyenne du PIB nominal de 3,7%²¹ par année jusqu'en 2030. Il est à souligner que le PIB que nous avons ainsi estimé pour 2030 correspond à une sorte de scénario de base où l'on n'investirait rien de plus qu'actuellement dans les cleantechs. La valeur ajoutée supplémentaire d'environ 23 milliards correspond donc bien à un impact net mesuré à long terme.

Quant à l'emploi, la création nette d'environ 151'000 emplois supplémentaires représente un surplus de 3,5% du total des emplois, si l'on suppose que l'emploi augmente en moyenne d'environ 1,1%²² par année jusqu'en 2030. Cette création d'emplois correspond à environ 7'950 emplois par année en moyenne. A noter que les auteurs de l'étude INFRAS sur l'efficacité énergétique et énergies renouvelables obtiennent un effet cumulé sur l'emploi de 160'000 jusqu'en 2035 dans le scénario "Suisse" et de 113'500 dans le scénario "Importations énergies renouvelables", soit respectivement 5'300 et 2'200 par année, mais encore une fois pour les seules efficacité énergétique et énergies renouvelables. Pour ces deux domaines, nous obtenons une création d'emplois de 52'500, soit environ 2'760 emplois par année, ce dernier chiffre se situant entre les deux chiffres obtenus par l'étude INFRAS. Une étude allemande²³ concernant l'impact sur l'emploi du développement des seules énergies renouvelables (passant à 32% de la consommation finale totale en 2030) aboutit à une création nette d'emplois se situant dans une fourchette de 100'000-340'000²⁴, soit 0,2%-0,6% de l'emploi total en 2030. Selon nos résultats, la création d'emplois dans le seul domaine des énergies renouvelables correspond à 0,6% de l'emploi total, ce qui est donc tout à fait comparable aux résultats de l'étude allemande.

²¹ Croissance moyenne du PIB nominal observée au cours de la période 1981-2010.

²² Croissance moyenne de l'emploi mesurée au cours de la période 1981-2010.

²³ *Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt*, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Februar 2011.

²⁴ Pour des hypothèses exportatrices faibles à optimistes.

Tableau 6
Impact net

	chiffre d'affaires (millions)	valeur ajoutée (millions)	en % PIB*	emplois	en % total*
Bâtiment	4'850	7'393	0.7	55'012	1.3
Transport	5'363	9'170	0.9	43'916	1.0
Efficacité énergétique	1'000	1'799	0.2	24'758	0.6
Electricité renouvelable	3'294	4'832	0.5	27'750	0.6
Impact net global	14'507	23'194	2.2	151'436	3.5

* Il s'agit du PIB et de l'emploi total estimé en 2030 sur base de la croissance moyenne de long terme.

Le tableau 6 montre que l'effet net le plus important, à la fois en termes de valeur ajoutée et d'emplois, est imputable aux mesures préconisées dans les domaines de l'assainissement des bâtiments et des transports, ces deux domaines représentant à eux seuls plus de 70% de la valeur ajoutée supplémentaire et 65% des emplois supplémentaires. En effet, pour ces deux domaines, ce sont surtout les activités du secteur de la construction qui sont concernées (bâtiments, infrastructures) et pour la branche d'activité de la construction on observe des multiplicateurs plus élevés que pour d'autres branches.

Comme mentionné en introduction, nous n'avons pas analysé tous les détails de toutes les mesures préconisées. Afin de tenir compte de cela et également des diverses hypothèses adoptées en cours de recherche, il convient de construire des marges autour des résultats. Si l'on prend une marge de $\pm 10\%$, on obtient une création de valeur ajoutée allant de 21 à 26 milliards (2,0%-2,4% du PIB) et une création d'emplois allant de 136'000 à 167'000 (3,1%-3,8%) de l'emploi total. On peut noter encore une fois que les résultats pour certains secteurs pris séparément sont tout à fait plausibles avec ceux d'autres études.

5.6 Position extérieure

Les entreprises suisses jouent un rôle important sur le marché international des énergies renouvelables, essentiellement en tant que fournisseurs de composants. Nos calculs plus haut ne tiennent pas compte de la position extérieure des entreprises suisses, mais il est à souligner que, selon l'étude McKinsey²⁵, la part de marché pour les entreprises suisses atteint actuellement environ 10% dans le domaine de l'éolien et un peu plus de 3% dans le domaine du photovoltaïque. Si l'on considère que, dans les

²⁵ *op.cit.*

années à venir, on s'attend à une croissance du chiffre d'affaires d'environ 15% et 10% par année respectivement pour l'éolien et le photovoltaïque, le chiffre d'affaires des entreprises suisses exportatrices dans ces domaines augmentera en conséquence, pourvu qu'elles puissent garder leurs parts de marché. Selon McKinsey, et à titre d'illustration, le chiffre d'affaires des entreprises, actives sur le marché éolien international et avec siège en Suisse, atteindra 11,2 milliards en 2020 (2,1 milliards en 2008) et celui des entreprises actives dans le domaine du photovoltaïque, atteindra 3,8 milliards en 2020 (1,2 milliard en 2008). C'est dire l'importance de ce marché pour les entreprises suisses fournissant des composants pour ces deux technologies.

Il en résulte que le développement des énergies renouvelables en Suisse, tel que décrit dans les parties plus haut, permettra également aux entreprises suisses représentées sur les marchés internationaux de renforcer leur présence et maintenir, voire augmenter leurs parts de marché, malgré une concurrence d'autres pays qui se renforcera au fil du temps.

Conclusion

Les mesures à prendre dans les domaines du bâtiment, des transports, de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, telles que stipulées dans l'initiative populaire du PS "De nouveaux emplois grâce aux énergies renouvelables (Initiative cleantech)", mènent à la création d'une valeur ajoutée de 21-26 milliards en 2030, ce qui correspond à un surplus de 2%-2,4% du PIB helvétique estimé pour 2030. A cette valeur ajoutée correspond également une création d'emplois de 136'000-167'000, soit 3,1%-3,8% de l'emploi total estimé pour 2030. Les entreprises suisses étant bien présentes sur le marché international des énergies renouvelables, essentiellement en tant que fournisseurs de composants, il s'ensuit que le développement des énergies renouvelables en Suisse permettra également à ces entreprises de renforcer leur présence sur le marché international et de maintenir, voire d'augmenter leurs parts de marché.

C'est dans les domaines de l'assainissement des bâtiments et des transports que l'effet net est le plus marqué, à la fois en termes de valeur ajoutée et d'emplois. Ceci est dû au fait que, pour ces deux domaines, ce sont surtout les activités du secteur de la construction qui sont concernées (bâtiments, infrastructures) et pour la branche d'activité de la construction on observe des multiplicateurs plus élevés que pour d'autres branches. En revanche, les mesures stipulées pour développer largement les énergies renouvelables sont moins créatrices de valeur ajoutée et d'emplois, probablement à cause de besoins d'investissements élevés.

Il s'ensuit que, pour optimiser la création de valeur ajoutée et d'emplois, les mesures proposées doivent être prises en tant que paquet, même si dans aucun domaine on n'aboutit à une diminution de valeur ajoutée.

Les investissements dans le développement des cleantechs ne déploieront leurs effets positifs sur l'économie suisse qu'à court-moyen terme. L'opération est neutre à très court terme, car les effets positifs (injection de fonds) sont presque entièrement compensés par les effets négatifs (non-disponibilité des mêmes fonds pour d'autres activités).

Plusieurs remarques s'imposent.

- 1) Il s'agit ici des effets nets, résultant de la différence entre les impacts positifs - liés d'une part aux besoins d'activités supplémentaires pour atteindre les objectifs visés dans les quatre domaines en question et, d'autre part, aux économies d'énergies - et les impacts négatifs - liés aux besoins de financement principalement ;
 - 2) Les mesures proposées n'ont été analysées que dans leurs grandes lignes, sans entrer dans tous les détails ; c'est une des raisons pour laquelle les résultats finaux sont présentés sous forme de fourchette ;
 - 3) Plusieurs hypothèses simplificatrices ont dû être formulées au cours des calculs intermédiaires ; c'est également une autre raison pour présenter les résultats finaux sous forme de fourchette.
 - 4) L'analyse est statique et correspond à une photo prise à deux moments différents, à savoir la situation actuelle et la situation censée se présenter en 2030 ; une analyse dynamique aurait largement dépassé le cadre de la présente étude ; à noter cependant que les résultats pourraient changer légèrement, dans un sens ou dans l'autre d'ailleurs, si l'on analysait les impacts d'une année à l'autre ;
 - 5) Les résultats, en particulier ceux concernant la création d'emplois, sont tout à fait comparables à ceux obtenus par d'autres études, y compris une étude allemande.
-