

EVALUATION

ECONOMIE – ENVIRONNEMENT – DÉVELOPPEMENT DURABLE

EFFICACITE ENERGETIQUE ET CREATION D'EMPLOIS

- OCTOBRE 2005 -

SOMMAIRE

- **P.1** : Efficacité énergétique et création d'emploi

- **P.2** : Le coût des dommages du changement climatique

- **P.3** : Le coût de la haute qualité environnementale

- **P.3** : Deux exemples de maisons écologiques, durable et économes

- **P.4** : Grandes tendances en économie de l'environnement

Le Livre vert sur l'efficacité énergétique de la Commission européenne (2005) fixe un objectif d'économie de 20% de la consommation d'énergie en 2020. Cette orientation pourrait, potentiellement, créer un million d'emplois directs et indirects en Europe, contribuant ainsi significativement aux objectifs de compétitivité et d'emploi de l'Agenda de Lisbonne. Selon des estimations du Conseil allemand pour le développement durable, une politique d'amélioration de l'efficacité énergétique pourrait générer plus de 2000 emplois à temps plein par Mtep épargné.

Les effets indirects représentent les deux tiers de l'impact

Le fort impact sur l'emploi des investissements d'efficacité énergétique résulte de la combinaison de deux facteurs. Le premier est l'**effet de redéploiement** des économies d'énergie. Il reflète les conséquences indirectes du réinvestissement des sommes rendues disponibles par les mesures d'efficacité énergétique. Il représente les deux tiers de l'impact total sur l'emploi.

Le second est l'**effet direct** de ces investissements. Il provient de l'activité financée par l'investissement d'efficacité énergétique. Les investissements de rénovation des bâtiments existants en sont un bon exemple. Beaucoup d'investissements de ce type ont l'avantage d'être à forte intensité de main-d'œuvre, d'avoir des retombées qui sont ressenties localement et de faire peu appel à l'importation.

Effet comparé des investissements

De nombreuses études ont comparé les effets créateurs d'emploi des investissements d'efficacité énergétique par rapport à d'autres domaines d'application. Elles aboutissent à 12-16 années de travail direct créées pour chaque million de dollars investi dans l'efficacité énergétique, à comparer aux 4,5 années de travail pour un investissement équivalent dans une centrale nucléaire.

On estime souvent que la construction d'une centrale a un impact très grand sur l'économie locale. Cette impression résulte du fait que l'impact n'est analysé que localement. Néanmoins, pour la région dans son ensemble, l'impact n'est pas aussi important que celui d'un programme comparable d'amélioration d'efficacité énergétique.

Ces résultats renforcent l'intérêt d'une analyse coût efficacité de la maîtrise de la demande d'énergie par rapport à tout projet de production d'énergie et d'installations de transport d'énergie.

Par ailleurs, ces résultats supposent une mise en œuvre efficace des instruments d'efficacité énergétique. Or on sait que par exemple pour la réglementation thermique. Les résultats observés sont généralement inférieurs à l'évaluation *ex ante*. Il conviendrait de vérifier ces résultats en tenant compte de ce biais et plus généralement des obstacles à la réallocation des gains générés par les économies d'énergies.

Contact :
christophe.lesieur@ecologie.gouv.fr



LE COUT DES DOMMAGES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Pour mettre en oeuvre une politique publique de réduction des émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire d'évaluer les coûts de réduction mais aussi les dommages du changement climatique. Ce n'est qu'en les comparant que l'on pourra déterminer le niveau d'effort socialement utile. Selon les projections du groupe intergouvernemental d'experts sur le changement climatique, la température moyenne mondiale devrait augmenter de 1,4 à 5,8 °C d'ici 2100. En Europe, l'augmentation de température devrait même être supérieure : entre 2 et 6,3 °C. Nous disposons maintenant d'un certain nombre d'études descriptives sur les divers effets du réchauffement :

- effets sur la santé : diffusion de maladies tropicales, épisodes caniculaires, diminution du stress dû au froid dans les pays tempérés ;
- effets sur l'agriculture : la productivité agricole mondiale pourrait être maintenue pour une évolution modérée de la température (moins de 2 °C) avec des effets très différents d'une région à l'autre et diminuerait pour des augmentations de température plus importantes (3°C à 4°C) ;
- modification des ressources en eau : baisse des précipitations moyennes dans les régions déjà sèches de l'Asie centrale, de la Méditerranée, de l'Afrique australe et de l'Australie ;
- disparition de petites îles et de zones côtières à cause de l'augmentation du niveau de la mer ;
- diminution de la diversité biologique : le risque d'extinction d'espèces sera accru ;
- événements extrêmes et risque de changement abrupt (atténuation de la circulation thermohaline, fonte de l'islandis groenlandais).

En France, la température moyenne annuelle a augmenté de 1°C contre 0,6°C sur le globe. Des épisodes caniculaires similaires ou pires que celui de 2003 se représenteront inévitablement, et de plus en plus souvent. La durée d'enneigement devrait diminuer nettement, surtout dans les Alpes du Sud et dans les Pyrénées (moins 30 % à 40 %). La moitié des glaciers alpins pourraient avoir disparu à la fin de ce siècle. L'élévation du niveau des mers devrait entraîner un recul significatif du trait de côte (Camargue, lagunes du Languedoc). Le réchauffement devrait aussi entraîner un développement des insectes, des maladies des plantes ou des animaux, des adventices, et un

accroissement du risque d'incendie qui pourrait toucher la sylviculture.

Pour disposer d'une évaluation économique des dommages, il est nécessaire de transformer ces résultats qualitatifs en évaluation monétaire et donc d'additionner des coûts très différents : coûts monétaires (perte de PIB...), coûts en terme de pertes de vies humaines, coûts de perte de qualité de vie (cela comprend des notions très diverses comme l'obligation d'émigrer, les conflits nouveaux sur l'utilisation des ressources, la perte de diversité culturelle, la perte de sites provenant de notre héritage culturel), coûts de perte de la biodiversité. Les difficultés méthodologiques de l'évaluation économique commandent de considérer toute évaluation chiffrée des dommages du changement climatique avec une extrême précaution car **elle sont peu robustes**. Il apparaît cependant utile de donner dès aujourd'hui des ordres de grandeur sur les coûts des dommages car **le manque de données sur les coûts des dommages conduit trop souvent à les considérer nuls, par défaut, ce qui encourage l'inaction**. Dans l'analyse coût/ bénéfice qu'elle a effectué récemment, la Commission européenne avance les chiffres suivants :

- si aucune action de lutte contre le changement climatique n'est mise en oeuvre, donc sans coût de réduction des émissions, l'augmentation de température pourrait être de 4,1 °C en 2100 **et les dommages actualisés du changement climatique pourraient se monter à 74 000 milliards de dollars** (en euros 2000).

- Si la concentration de CO₂ dans l'atmosphère était ramenée à 550ppmveq, à un coût de réduction des émissions estimé entre 2 500 et 18 000 milliards de dollars, **les dommages pourraient se monter à 32 000 milliards de dollars** (en euros 2000).

Ces résultats sont issus du modèle PAGE, avec un horizon temporel 2200 et un taux d'actualisation de 3,5 %.

Contact : aurelie.vieillefosse@ecologie.gouv.fr



LE COUT DE LA HAUTE QUALITE ENVIRONNEMENTALE

La Haute Qualité Environnementale (HQE) n'est ni une réglementation ni un label, mais une démarche volontaire consistant à maîtriser les impacts des bâtiments sur l'environnement extérieur et à créer un environnement intérieur sain et confortable.

Il s'agit d'une réponse opérationnelle à la nécessité d'intégrer les critères du développement durable à toutes les étapes de la vie du bâtiment.

La Démarche HQE® s'appuie à la fois sur l'organisation que se donne le maître d'ouvrage (le management) et les objectifs à atteindre qu'il se fixe, notamment en terme d'exigences environnementales. Cette démarche a pour objectif d'associer tous les acteurs du bâtiment et d'enrichir son contenu (exigences, évolution...) sur la base des retours d'expérience.

Selon les caractéristiques du site et les priorités du maître d'ouvrage, différentes solutions techniques sont retenues. Le surcoût de ce type d'opération peut donc varier fortement : il est difficile d'en donner une moyenne.

Théoriquement, le coût net environnemental d'une opération de construction ou de réhabilitation dépend :

- des investissements faits au nom de la protection de l'environnement, voire du développement durable, et qui n'auraient pas été envisagés jusqu'alors ;
- des économies de fonctionnement et de maintenance, voire de reconfiguration ou de réhabilitation à venir, attendues sur un horizon économiquement significatif ;
- des coûts évités (ou non), voire des bénéfiques pour la collectivité (localement : réseaux, nuisances, emploi local... ou globalement : ressources non renouvelables, climat, santé, etc.).

Selon l'ADEME, le surcoût au niveau de

l'investissement peut être compris entre 0 et 20-25%, selon les types et niveaux d'exigences imposés par le maître d'ouvrage lors de la programmation. Il est souvent évalué à 10%. Sur des opérations du même ordre (certifiées « Habitat & Environnement » par l'Association QUALITEL), les surcoûts liés à la construction varient entre 3 et 3,5 % si des équipements spécifiques sont installés (ex : ballon d'eau chaude sanitaire) et entre 4 et 10% en fonction des cibles traitées et des solutions techniques mises en oeuvre.

Si on intègre les économies de fonctionnement possible (énergie, eau, maintenance, transports, ...) , le "surcoût global" pour le maître d'ouvrage peut être fortement réduit.

Pour la collectivité, le bilan global doit être positif grâce à des coûts évités (pollutions, santé, consommation de ressources, investissements énergétiques, etc.).

Le numéro hors-série de Science & vie consacré à la maison individuelle (oct-nov.2005) propose de comparer le coût d'une maison standard avec une maison plus respectueuse de l'environnement (même forme et mêmes fondations, mais choix de matériaux et d'équipements plus efficaces d'un point de vue énergétique : double-vitrage, isolation, pompe à chaleur avec plancher chauffant combiné avec un chauffe-eau solaire avec appoint électrique). Cette maison coûte environ 7% plus cher que la maison standard (+ 11 900 €). En considérant le prix du gaz et les aides actuelles, l'étude considère que le retour sur investissement de l'installation de chauffage est de 20 ans environ. Par ailleurs, des économies de frais de fonctionnement et d'émissions de gaz à effet de serre (350 kg CO₂ /an/m² de panneaux solaires installés) seront réalisés.

Contact : nathalie.coudret@ecologie.gouv.fr

DEUX EXEMPLES DE MAISONS ECOLOGIQUES, DURABLES ET ECONOMES

Dans le cadre de sa politique énergétique et environnementale, la Communauté urbaine de Lyon a souhaité développer un habitat performant, en particulier dans le secteur du logement social. Des choix environnementaux et énergétiques adaptés à 17 logements sociaux ont été mis en oeuvre. Ils concernent l'énergie (installation de capteurs solaires, de serres solaires, ascenseur à convertisseur de fréquence), l'isolation (double vitrage peu émissifs), la gestion de l'eau (limiteurs de pression d'eau), le choix des matériaux (collecteurs d'eaux usées et eaux de pluie exempts de PVC, peintures NF environnement). Le coût supplémentaire des travaux liés aux options environnementales s'élève à 4 028 € par logement soit 6,5%. Il en résulte une réduction de charges pour les locataires de 33% par logement (en comparaison avec un logement strictement isolé conformément à la réglementation thermique en vigueur), une économie de 1,44 tonne de CO₂ par logement et une couverture de 15% des besoins énergétiques par des énergies renouvelables.

A quelque kilomètres au sud de Londres, l'architecte Bill Dunster a imaginé une cité, lieu de vie et de travail, économe en énergie et respectueuse de l'environnement, appelée BedZED (zéro énergie). Ce quartier accueille 300 résidents dans 100 logements. Il utilise au maximum les matériaux naturels et renouvelables ou recyclables disponibles dans un rayon de 50 km pour favoriser l'économie régionale et limiter les transports. Au niveau architectural, des solutions passives ont été choisies pour économiser l'énergie : mieux vaut une bonne isolation thermique qu'un équipement sophistiqué sujet à panne et cher à l'entretien. Les pertes thermiques sont minimales. Les murs ont 50 cm d'épaisseur, la toiture contient un isolant végétal, les ampoules et les appareils consomment peu. Chaque logement possède une serre qui capte la lumière et la chaleur et des panneaux photovoltaïques qui produisent de l'électricité. Une centrale alimentée par des résidus forestiers produit de l'électricité et l'eau chaude sanitaire. Les eaux de pluie sont stockées, les eaux sales sont traitées biologiquement sur place. Les consommations de chauffage ont diminué de 90% par rapport à un quartier classique, l'électricité de 60% et les déchets de 75%. Cette réalisation prouve que la protection de l'environnement ne sacrifie pas le confort et la modernité.



GRANDES TENDANCES EN ECONOMIE DE L'ENVIRONNEMENT

On peut faire remonter les origines de l'économie de l'environnement à la proposition de l'économiste anglais Arthur Pigou de taxer les émissions polluantes en 1920, voire à la formalisation par Ricardo de l'idée d'un stock de ressources naturelles limité dès le début du XIX^{ème} siècle. De nombreux travaux se sont depuis développés sur les questions de la forme et de l'intensité souhaitables de l'intervention publique ainsi que sur ses interactions avec le reste de l'économie.

Le choix de l'instrument de régulation et de son niveau

Si l'analyse théorique concernant la régulation des externalités environnementales est bien connue dans le cadre d'une économie parfaitement concurrentielle, il n'en va pas de même en présence des **imperfections du marché** qui caractérisent toute économie réelle.

La présence d'**information imparfaite** joue notamment un rôle important quant au choix entre taxe et marché de permis. Elle est également à la base du **principe de précaution**, formalisé à partir de la théorie des options réelles. Il s'agit de prendre en compte les progrès attendus des connaissances scientifiques, susceptibles d'influer sur les analyses coût - bénéfice et donc sur la séquence de décisions du régulateur.

La **concurrence imparfaite** constitue une autre source de défaillance du marché. Le développement d'études empiriques sur le sujet paraît souhaitable, les analyses existantes restant essentiellement théoriques.

Une autre imperfection du marché est due à la présence d'externalités positives de recherche et développement. Se pose par conséquent la question de **l'articulation entre politique de l'environnement et politique de l'innovation**, chacune cherchant à corriger un certain type d'effets externes. Là encore, l'analyse empirique ne semble encore qu'émergente.

Valorisation des dommages et aménités environnementaux

La méthode de **l'évaluation contingente** est aujourd'hui la plus répandue. Elle repose sur des enquêtes visant à faire déclarer leurs préférences aux agents. Elle donne lieu à des applications dans de nombreux domaines (paysages, bruit, biodiversité etc.) mais pose encore des questions méthodologiques.

Des méthodes fondées sur les préférences *révélées* et non plus *déclarées* créent une alternative intéressante même si elles ne sont pas encore aussi répandues **méthode des coûts de transport** et de la **méthode des prix hédonistes**.

Les coûts des politiques environnementales

Les études sur les coûts des politiques environnementales constituent un enjeu majeur du point de vue de leur acceptabilité, les craintes de perte de compétitivité étant souvent opposées par les entreprises à l'introduction de régulations plus contraignantes. Une idée que l'on retrouve sous plusieurs formes est que les **régulations environnementales pourraient être « gagnantes – gagnantes »** (*win – win*), non seulement pour l'environnement mais aussi pour le reste de l'économie.

Cette idée s'est manifestée notamment par la « thèse du **double dividende** » relative à la mise en place de taxes environnementales, selon laquelle un second dividende peut être obtenu en utilisant le produit des taxes pour réduire des prélèvements ayant des effets distorsifs, comme ceux pesant sur le travail ou le capital. Une autre déclinaison de cette idée est **l'hypothèse de Porter** selon laquelle une politique environnementale exigeante entraînerait des gains de compétitivité par le biais de l'innovation induite.

A l'inverse de cette vision optimiste, l'hypothèse du « havre de pollution » postule que des régulations trop exigeantes entraîneraient un risque de délocalisation des industries les plus polluantes, le débat étant essentiellement empirique. Une question connexe et plus générale est celle des **interactions entre politique commerciale et politique environnementale**.

Aspects redistributifs, spatiaux et temporels

Une limite de l'analyse coût – bénéfice, habituelle en économie de l'environnement, est qu'en se concentrant sur la notion d'efficacité, elle ignore les **aspects redistributifs**. La littérature sur ce thème apparaît très réduite par rapport à ses enjeux politiques, en particulier du point de vue de l'acceptabilité des régulations.

L'**espace** constitue, à plusieurs titres, une dimension pertinente pour l'économie de l'environnement et mériterait d'être davantage intégré dans les analyses.

Enfin, la **dimension temporelle** est centrale dans le concept de développement durable, une question politique majeure étant en particulier celle du choix du taux d'actualisation.

Contact : nicolas.riedinger@ecologie.gouv.fr

