Quel mix énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ?

sorbonneco.hypotheses.org/2321

SorbonnEco 26/01/2016

Par Fanny Henriet

Contact : fanny.henriet@univ-paris1.fr
Page personnelle

Vidéo 1 : Quel mix énergétique pour réduire les émissions de gaz à effet de serre ?

Comment les émissions des gaz à effet de serre sont liées à la production d'électricité ?

Il y a plusieurs moyens de produire de l'électricité. On peut utiliser des ressources fossiles comme le charbon, le pétrole, le gaz. On peut utiliser des ressources renouvelables comme l'éolien, le solaire. Parmi les ressources fossiles, il y en a qui sont plus ou moins émettrices de CO_2 lorsqu'on les utilise pour produire de l'électricité. La plupart des estimations montrent que si l'on produit un mégawattheure avec du charbon, on va émettre deux fois plus de CO_2 que si on le produit avec du gaz naturel. Si on le produit avec des énergies renouvelables (l'éolien ou le solaire), on ne produit pas du tout de CO_2.
Donc pour faire baisser les émissions de CO_2 qui viennent de la production de l'électricité, il y a plusieurs solutions. On peut remplacer le charbon par du gaz, cela permet de réduire les émissions. Encore mieux, on peut remplacer toutes les ressources fossiles, donc charbon, pétrole, gaz, par des énergies renouvelables.

Quels seraient les effets d'une taxe carbone pour réduire les gaz à effet de serre ?

Aux Etats-Unis notamment a été défini, récemment, un plan de réduction de gaz à effets de serre dans le secteur électrique. Il implique une baisse assez ambitieuse des émissions du CO_2 du secteur électrique. Il y a donc un « cap » d'émission qui a été donné à chacun des Etats américains. Pour ce faire, il est préconisé, par exemple, de mettre en place une taxe carbone, donc une taxe sur les émissions de CO_2 qui viennent de la production électrique. Cette taxe va avoir plusieurs effets. Le principal effet est de rendre le gaz naturel plus profitable que le charbon. Elle va conduire, probablement, à

augmenter l'extraction du gaz de schiste et à diminuer l'utilisation de charbon. Elle va aussi conduire à une augmentation des énergies renouvelables. En fait, elle va modifier le mix énergétique avec lequel l'électricité est produite.

Si on extrait plus de gaz, que devient le charbon qu'on n'utilise plus ?

Il y a un problème si, à côté de l'augmentation de l'extraction du gaz de schiste, le charbon qui n'est pas utilisé est exporté ailleurs, c'est-à-dire si l'offre de charbon n'est pas impactée par cette politique. Si à cause de la politique climatique qui consiste à mettre en place une taxe carbone, on augmente l'extraction du gaz de schiste et que l'on ne diminue pas l'extraction de charbon, l'effet mondial de cette politique unilatérale aux Etats-Unis risque d'être une augmentation de toutes les ressources carbonées disponibles. Lorsqu'on met en place une politique à l'échelle d'un pays uniquement et pas à l'échelle internationale, il faut faire attention à ces effets de fuites de carbone, c'est-à-dire au risque que le charbon qui n'est pas utilisé domestiquement soit exporté ailleurs, dans des pays qui n'ont pas de régulation des émissions de CO_2.

Que faudrait-il faire pour éviter les effets de « fuites de carbone »?

Pour éviter les effets de fuites de charbon, c'est-à-dire que ce charbon qui n'est plus utilisé domestiquement soit utilisé ailleurs, il existe des solutions, comme par exemple la mise en place d'un instrument, d'une récompense quand on laisse sous terre le charbon plutôt que de simples taxes sur les émissions domestiques, ou des taxes à l'exportation. Les initiatives unilatérales semblent indispensables puisqu'il y a un problème de coopération, mais il faut que ces initiatives unilatérales prennent en compte leur effet sur le reste du monde. Pour résoudre ce problème, en complément par exemple d'une taxe carbone, mettre d'autres instruments en place comme des subventions lorsqu'on laisse le charbon sous terre, ou des taxes à l'export du charbon, qui permettrait de rétablir une certaine sorte d'efficacité.

N'y a-t-il pas d'autres mécanismes économiques pour réduire les émissions ?

La solution idéale au changement climatique serait de mettre en place un prix mondial du CO_2. Cela pourrait se faire, par exemple, via un marché mondial des droits à polluer ou une taxe carbone universelle. Le problème est que la plupart des pays ne sont pas d'accord sur un prix mondial. Chacun veut garder sa souveraineté et décider lui-même du prix des émissions de CO_2. L'enjeu d'un prix mondial est qu'évidemment, si l'on met un prix aux émissions de CO_2, il va augmenter le prix de certains biens de manière beaucoup plus importante dans les pays en voie de développement que dans les pays développés. Par exemple, dans les pays développés, la main d'œuvre est plus chère, donc la part de l'énergie est plus faible dans le prix de certains biens. Pour que cela soit acceptable pour ces pays en voie de développement, il faudrait qu'ils bénéficient par ailleurs de transferts massifs des pays développés, d'une compensation forfaitaire où on leur donne de l'argent en compensation de la taxe qu'ils devraient payer. Entre les

demandes des pays en voie de développement concernant ces transferts d'argent et la volonté des pays développés d'aider financièrement les pays en voie de développement sur ce sujet, les intérêts divergent et on a du mal à trouver un accord.

Vidéo 2 : La nécessité d'un accord international

Pourquoi les politiques purement nationales sont-elles moins bonnes ?

Le risque d'une politique climatique qui n'inclurait pas tous les pays réside dans le fait que les politiques unilatérales sont forcément beaucoup moins efficaces puisqu'elles ne contrôlent pas ce qui se passe dans les autres pays du monde. Si l'on met en place des normes, des taxes dans un pays, mais que toute la production polluante se retrouve délocalisée dans d'autres pays, cela va réduire très peu les émissions par rapport au coût des politiques climatiques que le pays aura mis en place. C'est ce qui se passe avec les fuites de carbone sur les marchés de l'énergie, avec ce charbon qui n'est pas utilisé domestiquement mais qui est utilisé ailleurs. Il y a d'autres canaux par lesquels ces fuites de carbone peuvent passer, comme la délocalisation des industries polluantes qui, du fait de régulations domestiques, peuvent trouver profitable de se délocaliser vers des pays qui ont des règles environnementales moins contraignantes.

Peut-on identifier un élément au cœur des problèmes de réduction d'émissions ?

Le problème principal de la lutte contre le changement climatique semble être, en ce moment, d'arriver à faire coopérer les pays entre eux pour qu'ils trouvent une solution globale et qu'ils veulent bien signer un traité tous ensemble. Pourquoi ? Parce qu'on a à faire à ce que l'on appelle à un « bien public global », c'est-à-dire que, que ce soit moi qui émette du CO_2 ou mon voisin, l'effet pour le climat et donc les dommages que je vais subir sont les mêmes. Donc j'ai tout intérêt à ce que ce soit plutôt mon voisin qui baisse ses émissions de CO_2 et que moi, je les baisse moins. Grâce à l'action de mon voisin, je bénéficie d'un climat meilleur et je ne souffre pas économiquement du fait d'avoir baissé mes émissions de CO_2. C'est un problème de passager clandestin, en quelque sorte, chacun ayant intérêt à ce que l'autre fasse l'effort et pas lui-même.

Comment peut-on élargir l'implication de tous les pays dans la réduction des émissions ?

Il y a beaucoup de gens qui réfléchissent là-dessus. Une des manières qui est évoquée, ce sont les normes technologiques. Par exemple, on peut imaginer que l'on mette en place une norme sur les avions qui se posent dans les aéroports européens. On peut dire : « je n'accepte, sur un aéroport européen, que les avions qui respectent une certaine norme d'efficacité de leur moteur ». Dans ce cas, comme il n'y a, en gros, que deux constructeurs d'avions, s'ils commencent à mettre en place cette norme-là, elle risque de se répandre dans le monde entier. Les accords technologiques sont donc une manière de faire en sorte que tout le monde baisse ses émissions.
L'autre moyen est d'essayer de faire en sorte que les pays qui sont les plus concernés

par le problème du changement climatique, comme l'Europe qui a l'air assez concernée, essaient de compenser les pays en voie de développement qui sont les plus réticents pour qu'ils acceptent d'entrer dans un accord plus ou moins contraignant.

Est-il possible de s'assurer qu'un accord soit contraignant ?

Les moyens de rendre les accords climatiques internationaux contraignants sont peu nombreux. En fait le seul moyen auquel on peut vraiment penser, ce sont les sanctions commerciales. C'est la seule chose qui marche à peu près. La plupart des pays ne sont pas d'accord, pour l'instant, pour signer un accord qui inclurait des sanctions commerciales en cas de non-respect des engagements. Les sanctions commerciales auxquelles on peut penser seraient, par exemple, que si vous ne respectez pas vos engagements, on taxe les biens que vous importez vers nos pays de manière plus importante. Il y a peu de chances que l'accord aboutisse à ce type de sanction. Très probablement, il va y avoir un procédé de suivi des émissions de gaz à effets de serre des différents pays, des comparaisons avec leurs engagements qui seront publics, mais pas de réelles sanctions s'ils ne respectent pas leurs engagements.

Vidéo 3 : Le mix énergétique et les émissions

L'énergie nucléaire est-elle la solution ?

L'électricité d'origine nucléaire a cet avantage que sa production n'émet pas de CO_2, donc n'augmente pas l'effet de serre. En revanche elle a plusieurs inconvénients. Le problème de stockage des déchets n'est pas encore résolu. Elle a le problème qu'avec les nouvelles normes de sécurité qui semblent nécessaires, elle n'est pas si bon marché que cela. Notamment à cause des retards pris dans les travaux, on se rend compte que l'électricité qui va sortir de ces nouvelles centrales nucléaires a un coût assez élevé. Donc l'alternative qui consiste à utiliser des énergies renouvelables – en essayant de construire des réseaux pour faire en sorte que, quand il n'y a pas de vent à un endroit on utilise l'électricité qui est produite par de l'éolien à un autre endroit, ou lorsqu'il n'y a pas de soleil à un endroit on utilise du solaire produit à un autre endroit, en essayant d'augmenter la recherche sur les moyens de stockage de cette énergie – est intéressante parce que le nucléaire pose un certain nombre de problèmes.

La production de l'électricité par la mer est-elle une option ?

Il existe plein de technologies, il y a beaucoup de recherches qui sont faites. Pour l'instant, les usines marémotrices ou les éoliennes offshores (qui ne sont pas sur la côte mais en mer) sont très coûteuses, beaucoup plus que l'éolien terrestre ou que le solaire photovoltaïque. Il faut donc continuer la recherche et le développement vers ces nouvelles technologies puisqu'on sait que, plus on investit et plus on utilise ces nouvelles technologies, moins le coût est important. Mais pour l'instant, les énergies renouvelables les plus compétitives sont plutôt le solaire et l'éolien.

En quoi consiste le débat autour du gaz de schiste?

En France, on a décidé de ne pas extraire le gaz de schiste. Les défenseurs du gaz de schiste disent que c'est dommage parce que le gaz de schiste, qui est en fait du gaz naturel, est moins polluant que le charbon en termes d'émission de CO_2 pour produire de l'électricité, donc on se prive d'une ressource qui est moins émettrice en termes de CO_2.
Mais les opposants à l'extraction du gaz de schiste disent que c'est une bonne chose de ne pas l'extraire pour deux raisons. D'une part, il y a des dommages environnementaux locaux associés à la technique d'extraction, la fracturation hydraulique, qui peut contaminer les nappes phréatiques. La deuxième raison qu'évoquent les opposants à l'extraction du gaz de schiste est qu'il ne faut pas extraire plus de ressources fossiles, mais plutôt arrêter d'en extraire. Si l'on extrait du gaz de schiste et qu'on remplace le charbon par du gaz de schiste sans exporter le charbon pour qu'il soit utilisé ailleurs, alors on pourrait baisser les émissions. Mais si, comme cela a l'air d'être le cas aux Etats-Unis, on extrait du gaz de schiste et qu'on exporte le charbon qu'on n'utilise plus pour qu'il soit utilisé ailleurs, cela ne résout pas le problème au niveau mondial. Cela augmente simplement la quantité totale de ressources carbonées fossiles qui sont disponibles pour produire de l'électricité. Dans ce cas, on baisse effectivement nos émissions domestiques en remplaçant du charbon par du gaz de schiste, mais on augmente nos émissions à l'étranger. En diminuant la demande totale de charbon, cela fait baisser son prix à l'international ce qui fait augmenter sa consommation ailleurs. Cela s'appelle des fuites de carbone. C'est un risque lorsqu'on substitue du charbon par du gaz de schiste ou par du gaz naturel en général.

Vidéo 4 : « L'intermittence » des énergies renouvelables

Pourquoi ne bascule-t-on pas entièrement aux énergies renouvelables ?

Les coûts du solaire ont déjà beaucoup baissé, notamment grâce à l'effet d'apprentissage. Plus on utilise le solaire, plus les coûts diminuent. Comme l'énergie solaire a été beaucoup utilisée, notamment en Allemagne, les coûts de production de l'électricité à partir de cellules photovoltaïques ont beaucoup baissé. Il y a des problèmes liés à l'utilisation de ces énergies renouvelables, surtout à cause de ce qu'on appelle « l'intermittence », c'est-à-dire qu'on n'est pas sûr d'avoir du soleil quand on a besoin d'électricité, comme on n'est pas sûr d'avoir du vent au moment où l'on a besoin d'électricité. Donc il faudrait stoker l'électricité. En attendant, une des solutions, et c'est une des solutions utilisées aux Etats-Unis pour réduire les émissions, serait de remplacer les centrales à charbon qui sont très polluantes par des centrales à gaz, donc qui utilisent du gaz naturel.

Si le gaz pollue tout de même, en quoi est-ce mieux que les énergies renouvelables ?

L'avantage du gaz par rapport aux énergies intermittentes est que le gaz est une énergie qui est déjà stockée, et que l'on peut donc utiliser au moment où l'on en a besoin. C'est pour cela que, pour produire de l'électricité, les centrales électriques de pointe sont des

centrales à gaz. Qu’est-ce qu’une centrale électrique de pointe ? C’est la centrale que l’on utilise en dernier pour ajuster l’offre d’électricité à la demande. C’est donc une centrale que l’on peut allumer et éteindre très rapidement. On ne peut pas faire cela avec des énergies renouvelables à cause du fait que l’on ne décide pas lorsqu’il y a du vent et du soleil et que l’on ne sait pas bien la stocker pour l’instant, à part via l’hydraulique qui est aussi une énergie, évidement de pointe.