



# MOOC UVED

Université Virtuelle Environnement & Développement Durable

## ENVIRONNEMENT & DEVELOPPEMENT DURABLE

*Ce document contient la transcription textuelle d'une vidéo du MOOC « Environnement et développement durable ». Ce n'est donc pas un cours écrit au sens propre du terme ; le choix des mots, l'articulation des idées et l'absence de chapitrage sont propres aux interventions orales des auteurs.*

### *La transition énergétique : pourquoi et comment ?*

**Patrick CRIQUI**

*Directeur de recherche – CNRS*

En 2015, le Parlement a discuté et voté la Loi de transition énergétique pour la croissance verte. Alors, qu'est-ce que la transition énergétique ? Pourquoi engager ce processus et comment le faire ?

#### 1. La transition énergétique

L'objectif est avant tout de diminuer la part des énergies fossiles dans l'approvisionnement énergétique de nos sociétés. À l'échelle mondiale, aujourd'hui, les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) représentent plus de 80 % de l'approvisionnement. Pourquoi faire une transition : est-ce que parce que l'on va manquer d'énergies fossiles ? On pourrait dire malheureusement non, parce que l'on sait que l'on a encore dans le sous-sol de la Terre des quantités très importantes, en tout cas trop importantes par rapport à ce que les émissions de gaz à effet de serre associées pourraient constituer en termes de danger sur le changement climatique. Ce n'est pas tant la rareté des énergies fossiles qui pose problème, c'est la question de l'accumulation des gaz à effet de serre qui découle de la combustion de ces énergies dans l'atmosphère.

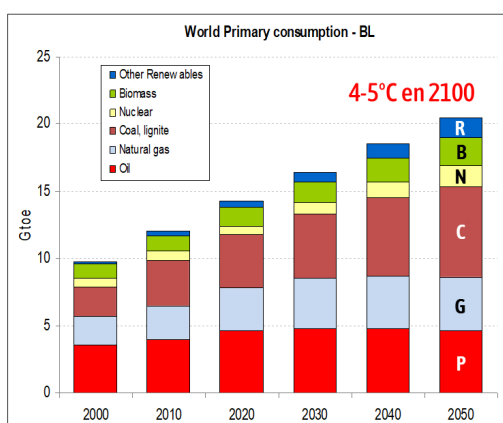
## 2. Les scénarios énergétiques

Dans les scénarios énergétiques de laisser-faire au plan mondial, ce que l'on constate dans des études prospectives, c'est qu'il faudrait s'attendre, si on ne met pas en œuvre des politiques climatiques, à un doublement des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, avec une stabilisation du pétrole et du gaz naturel à partir de 2030-2040, des progrès des énergies renouvelables, hydraulique, éolien, solaire, biomasse, et dans certains scénarios et dans certains pays des progrès également de l'énergie nucléaire. Mais surtout, dans ce scénario, l'énergie qui connaît les progrès les plus significatifs est le charbon, parce que le charbon est très abondant aujourd'hui sur la Terre et que son prix est relativement modéré. On constate d'ailleurs actuellement un retour du charbon.

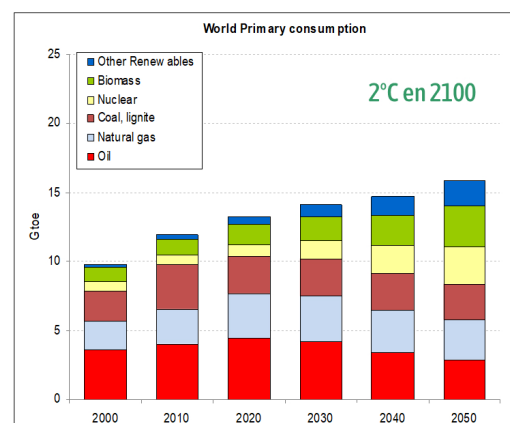
Sans politiques climatiques appropriées, le XXI<sup>e</sup> siècle ou en tout cas le début du XXI<sup>e</sup> siècle marquerait le retour du charbon. Lorsque l'on présente ce type de scénario à nos collègues climatologues, ils nous disent que c'est un scénario catastrophe parce que, dans ce cas-là, il faut s'attendre à une augmentation très importante des températures de l'ordre de 4 à 5°C d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle par rapport à la situation préindustrielle, c'est-à-dire le début du XIX<sup>e</sup> siècle. Il y a vraiment de très gros risques de dérèglement climatique. Ça c'est le scénario probable si on ne fait rien (voir figure ci-dessous, à gauche).

### Deux images du futur énergétique mondial : le laisser-faire et un scénario 2°C

Stabilisation du pétrole et du gaz, grand retour du charbon et malgré les progrès des énergies non carbonées, doublement des émissions



Consommation inférieure de 20%, bouquet énergétique équilibré, développement important de la capture du CO<sub>2</sub>



Source: modèle POLES, PACTE-EDDEN

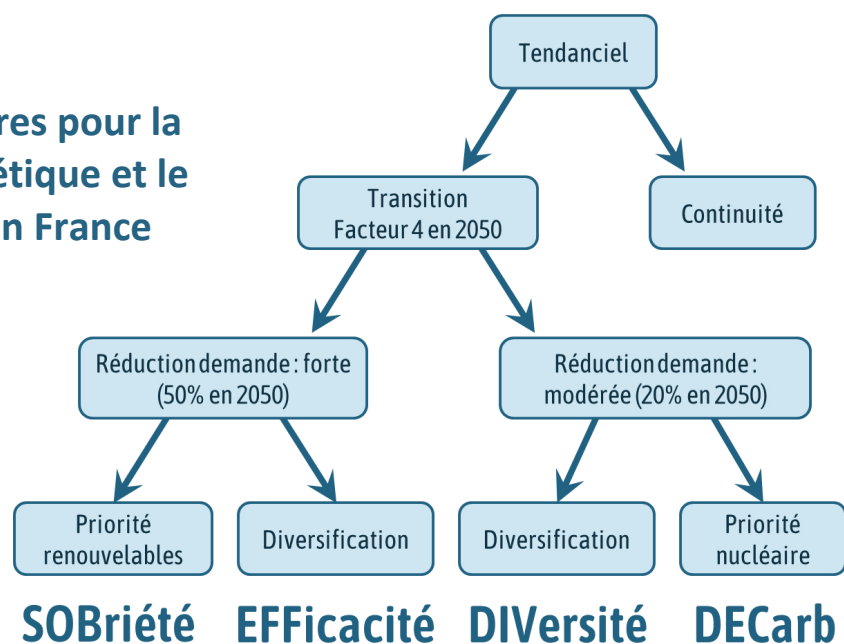
Le scénario souhaitable, qui supposerait la mise en œuvre de politiques très volontaires dans ce domaine, est un scénario qui présente un profil très différent (voir figure ci-dessus, à droite). D'abord, on consommerait beaucoup moins d'énergie, de l'ordre de 20 à 25 % de moins. On aurait aussi un développement beaucoup plus marqué des énergies

renouvelables, de la biomasse, de l'énergie nucléaire. On consommerait moins de pétrole, un peu moins de gaz naturel, mais surtout beaucoup moins de charbon que dans le scénario du laisser-faire. C'est véritablement la caractéristique des scénarios de transition énergétique à l'échelle mondiale : moindre consommation et un mix énergétique, un bouquet énergétique plus équilibré avec beaucoup moins de fossile. Enfin, il faudrait sans doute mettre en œuvre également des solutions de capture et de séquestration du carbone, en particulier dans des centrales électriques : récupérer le carbone et le stocker de façon à éviter qu'il ne parte dans l'atmosphère. Voilà quels sont les deux futurs possibles, le scénario probable si on ne fait rien, le scénario souhaitable du point de vue des équilibres climatiques.

### 3. Situation de la France

Qu'est-ce que tout cela signifie pour un pays comme la France ? En France, ont été étudiés en 2013 ce qu'on a appelé les trajectoires de la transition énergétique. Ces trajectoires visent notamment à faire ce qu'on appelle le Facteur 4, c'est-à-dire diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre en 2050 par rapport à ce qu'elles étaient en 1990. Le premier choix principal est de savoir si on s'engage dans la transition vers le Facteur 4 ou si on continue sur la lancée et auquel cas on n'est pas, de fait, dans la transition. La deuxième transition tout à fait cruciale est de savoir quelle est l'intensité de l'action que l'on mène du point de vue de la consommation d'énergie. Certains des scénarios que nous avons étudiés alors supposaient une réduction très importante de la consommation d'énergie en 2050, une division par deux de la consommation d'énergie française, alors que d'autres scénarios avaient des hypothèses également de réduction mais plus modérée de l'ordre simplement de 20 %. Le troisième niveau de décision concernait la source d'énergie mobilisée pour satisfaire la demande. Certains scénarios, à gauche sur ce transparent, indiquaient la nécessaire priorité aux énergies renouvelables. Certains scénarios supposant même une sortie de l'énergie nucléaire.

#### Quatre trajectoires pour la transition énergétique et le « Facteur 4 » en France



En quelque sorte, c'est inscrire la France sur la même trajectoire que ce que l'Allemagne est en train d'essayer aujourd'hui de mettre en œuvre, c'est-à-dire transition avec sortie du nucléaire. A l'autre extrême, sur la droite de la figure, il y avait des scénarios qui défendaient plutôt le modèle français actuel, avec une moindre réduction de la demande et un rôle qui resterait significatif de l'énergie nucléaire de l'ordre de trois quarts de la production d'électricité. Entre ces deux scénarios, il y avait des scénarios intermédiaires avec plus ou moins de réduction de la demande, mais dans tous les cas une diversification des sources d'énergie vers des énergies peu carbonées, que ce soit une électricité décarbonée ou du bio gaz, des biocarburants, des énergies issues de la biomasse.

#### 4. Quatre trajectoires possibles pour la France

Cela nous avait permis d'identifier quatre grandes trajectoires qui avaient été discutées dans le processus du débat national par les parties prenantes, des représentants des O.N.G., des syndicats, des entreprises, de l'administration, des parlementaires.

- Sobriété pour les scénarios de basse consommation et la sortie du nucléaire ;
- Efficacité pour des scénarios de forte réduction de la demande avec une diversification ;
- Diversité et décarbonisation pour les scénarios qui représente le maintien du modèle énergétique français actuel.

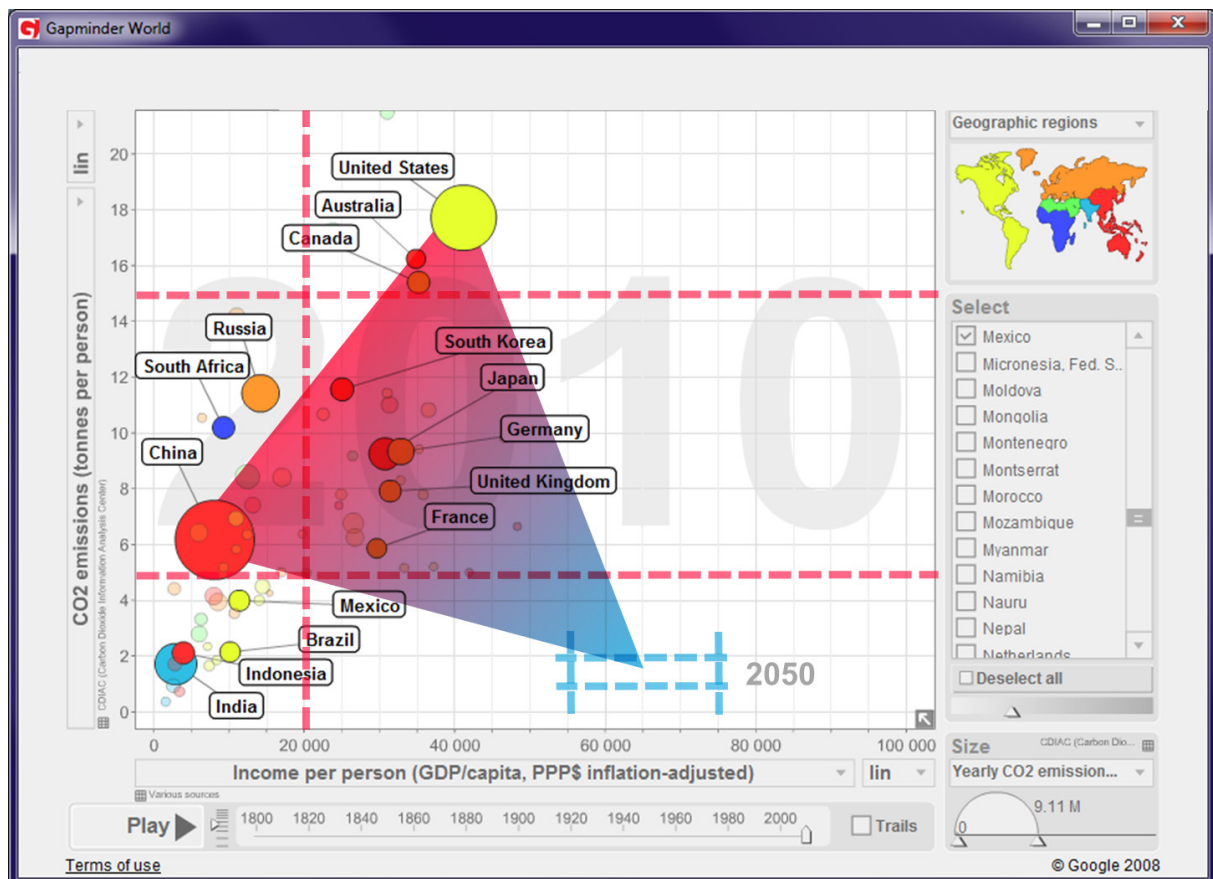
Voilà quels ont été les scénarios élaborés et ça a permis de discuter de leurs impacts potentiels. Ça a surtout permis de fournir un certain nombre de bases à la Loi de transition énergétique qui, au moment des discussions, s'est concentrée sur les deux options intermédiaires, qui supposaient 50 % d'énergie nucléaire dans la production d'électricité en 2025. La grande question est : quel est l'avenir du nucléaire au-delà ? Ça fait partie des grandes interrogations de la politique énergétique en France.

#### 5. Au niveau international

Comment cette problématique se pose-t-elle au niveau international ? Certains projets de recherche internationaux conduisent à essayer de développer des approches similaires pour les plus grands émetteurs de gaz à effet de serre, en particulier dans la perspective des négociations climat, les COP. En particulier, il y a le projet décarbonisation profonde des systèmes énergétiques qui est fondé sur un réseau organisé par les Nations Unies. Ce projet regroupe des équipes qui sont issues à la fois de pays industrialisés, avec des niveaux de revenu par habitant qui sont élevés, supérieurs à 20 000 \$ par habitant et par an, et également des pays émergents. Au sein de ces deux catégories, industrialisés et émergents, il y a des pays avec des fortes émissions de gaz à effet de serre par tête : les États-Unis,

l'Australie, le Canada. Il y a aussi des pays avec des émissions par tête un peu plus faible (entre 5 et 15 tonnes de CO<sub>2</sub> par habitant et par an) : la Corée, le Japon, le Royaume-Uni, l'Allemagne, la France. Du côté des pays émergents, on trouve des pays également avec des niveaux d'émissions relativement élevées : la Russie, l'Afrique du Sud, la Chine. Enfin, on a des pays avec des niveaux d'émissions un peu plus faibles.

## DDPP – Le projet « Décarbonisation Profonde »



Ce qu'il est important de noter ici, c'est que tous ces pays s'intéressent à la construction de scénarios de décarbonisation. Qu'est-ce que ça signifie ? Ça signifie qu'il faut passer de cette très grande dispersion des différents pays en termes de niveau d'émission absolu mais surtout par tête, à une fenêtre qui est beaucoup plus réduite pour la deuxième moitié du XXI<sup>e</sup> siècle. Cette fenêtre, elle devrait correspondre tout d'abord à une certaine convergence des niveaux de PIB par tête. C'est aujourd'hui déjà ce qui est en train de se produire puisque les pays émergents croissent beaucoup plus rapidement que les pays industrialisés. Surtout, cette fenêtre est définie par le fait que tous les pays devraient se trouver dans une plage située entre 1 tonne et 2 tonnes de CO<sub>2</sub> par habitant et par an. Le véritable enjeu de la négociation climat pour Paris 2015 était bien cela : comment arriver à faire converger les différents pays vers des niveaux d'émissions par tête très faibles. On a des raisons d'être relativement optimistes sur le fait que les grands acteurs sont en train aujourd'hui de se mettre en branle, de se mettre sur le chemin de la décarbonisation. C'est le cas de la France

mais c'est aussi le cas par exemple d'un pays comme la Chine qui s'engage dans une politique de transformation de son système énergétique. Mais la grande interrogation est est-ce que le mouvement qui est engagé va se faire suffisamment vite pour éviter une accumulation trop importante de gaz à effet de serre d'ici l'horizon 2050 ? C'est la question cruciale. La transition est en route. Est-elle aujourd'hui suffisamment rapide ? On ne le sait pas encore. En tout cas, dans les prochaines années, il faudra déployer des efforts importants pour qu'elle le soit.