

**Compte-rendu de la réunion
du 21 novembre 2011 (Domaine de Vert-Mont)
«Groupe Prospective Transition Énergie et Société»**

Introduction

✚ Rappel du fonctionnement du *think tank* IDées par Alexandre ROJEY

- Présentation des quatre groupes de travail :
- Déroulé des réunions prévues :

La prochaine réunion, consacrée à l'analyse des scénarios énergétiques.
Elle est prévue le lundi 6 février 2012.

*La présentation Power point est disponible sur le site de la Fondation :
<http://www.fondation-tuck.fr/fondation-tuck-groupe-de-reflexion-idees.html>*

Exposés

✚ «Scénarios énergétiques – Prévision ou prospective»

Nadine BRET-ROUZAUT

Directrice Centre Economie-Gestion IFP School

*La présentation Power point est disponible sur le site de la Fondation :
<http://www.fondation-tuck.fr/fondation-tuck-groupe-de-reflexion-idees.html>*

- L'avenir ne se prédit pas, il s'imagine.
- Les scénarios énergétiques doivent décrire la façon dont la demande pourra être équilibrée dans l'avenir par l'offre.
- Lors de l'évaluation de la demande, on doit distinguer les différents niveaux de production et de consommation de l'énergie (primaire, finale, utile).

- Dans le cas de combustibles fossiles, il est possible de prévoir comment va évoluer l'offre à partir des projets connus. Il reste alors à identifier les différentes options possibles pour combler l'écart par rapport à l'évolution prévue de la demande. Les scénarios doivent tenir compte à la fois du déclin de la production pour les sites connus et de l'augmentation de la demande.
- Un certain nombre de contraintes externes, en particulier celles qui sont liées à la protection de l'environnement (notamment réchauffement climatique), ainsi que le périmètre géographique, l'horizon de temps et des paramètres tels que les prix (pétrole, CO₂) interviennent également.
- Il faut ensuite distinguer ce qui relève de la prévision (par exemple, évolution de la consommation d'énergie à court terme) et de ce qui relève de la prospective, en établissant des scénarios s'appuyant sur différentes hypothèses.
- Le scénario de référence est établi par extrapolation à partir des tendances passées. Ce n'est pas en général le plus probable, car il suppose la continuité sans rupture ni changement, alors que les changements sont fréquents.
- Face à notre représentation du futur, deux attitudes sont possibles : une posture dynamique privilégiant le quantitatif et le rationnel (Apollon) et une posture sensible privilégiant le qualitatif et l'intuitif (Dionysos).

 «Vers des sociétés sobres en carbone»

Patrick CRIQUI

Directeur du laboratoire EDDEN, CNRS – Université de Grenoble

*La présentation Power point est disponible sur le site de la Fondation :
<http://www.fondation-tuck.fr/fondation-tuck-groupe-de-reflexion-idees.html>*

- Les risques associés au changement climatique impliquent d'aller vers des économies sobres en carbone.
- Les données les plus récentes confirment l'impact des activités humaines sur le réchauffement climatique.
- La façon dont la société pourrait évoluer vers une économie sobre en carbone peut être analysée en faisant appel aux méthodes de la prospective, en utilisant des modèles et des scénarios.
- Les modèles et les scénarios utilisés sont complexes, car ils doivent prendre en compte différents types de facteurs: modes de développement (paradigmes technologiques, usage des sols et urbanisme, styles de vie), systèmes économiques, systèmes écologiques.

- Au niveau mondial, on observe un rapprochement entre les niveaux de vie des pays émergents et ceux des pays anciennement industrialisés. Le PIB par habitant en Chine pourrait ainsi rejoindre, voire dépasser le PIB par habitant des pays européens et du Japon.
- L'indice de développement humain (IDH ou HDI en anglais) est corrélé à la consommation d'énergie par habitant, mais avec cependant des « rendements décroissants » à partir d'un certain niveau de consommation. Le défi du développement à venir serait de se situer dans la zone de HDI élevé ($> 0,8$) et de consommation d'énergie faible (< 2 tep par personne et par an). Actuellement, aucun pays ne se situe dans cette zone.
- Dans le cadre du projet Secure (FP7), quatre scénarios ont été examinés. Le scénario de référence (*Baseline*: aucune mesure contre le réchauffement climatique, 0 €/tonne CO₂) aboutit à une augmentation de +120% des émissions de gaz à effet de serre et à une élévation de la température moyenne d'ici la fin du siècle de l'ordre de 6°C. Le scénario le plus exigeant (*Global Regime*) maintient l'élévation de température moyenne à 2°C, en divisant les émissions par 2. Il correspond à 400 €/t CO₂. Enfin le scénario intermédiaire (*Muddling through*) aboutit à 4°C d'élévation de la température moyenne et à une augmentation de +40% des émissions de gaz à effet de serre. L'application du scénario le plus exigeant à la seule Europe (*Europe alone*) donne des résultats globalement peu différents du scénario intermédiaire, *Muddling through*. Cependant l'Europe a alors effectué une transition énergétique qui la rend moins vulnérable aux chocs.
- En utilisant différents modèles, on peut analyser les perspectives de développement de différentes options (CCS, biomasse, renouvelables).
- Pour répondre à la demande, il existe les ressources d'énergies fossiles sont encore très abondantes, mais « sales » (charbon, sables asphaltiques).
- Pour parvenir à une société « sobre en carbone », il est nécessaire de mettre en œuvre de nouvelles conditions de vie, dans un contexte d'urbanisation massive et de rattrapage des économies occidentales par les pays émergents.
- Il est donc nécessaire de se placer dans le cadre d'une démarche systémique, intégrant des concepts tels que bâtiment à énergie positive, réseaux intelligents (*smartgrids*) et ville bas carbone.
- Une analyse des coûts permet de définir les programmes les plus performants, en combinant des mesures qui conduisent à un coût par tonne de CO₂ évité comparable, afin d'assurer le caractère coût-efficace du programme de réduction des émissions.
- En associant à l'élaboration de scénarios une analyse d'efficacité des coûts, on parvient à définir différentes configurations possibles pour des villes, dans un horizon futur (ville étalée, compacte, polycentrique).

- Pour parvenir à répondre à la demande énergétique, tout en se préservant des risques majeurs d'ici 2050, aucune option ne peut être écartée. Les progrès en matière de réduction des coûts se heurtent constamment à des limitations croissantes (disponibilité des ressources, acceptabilité sociale). Il n'y a pas de solution magique.
- Dans le choix de la meilleure option pour produire l'électricité, il faut tenir compte de l'investissement, des coûts du combustible et des coûts du carbone émis. Les tarifs de rachat peuvent introduire des distorsions par rapport à l'optimum économique. Mais ils se justifient dans une perspective dynamique pour les solutions nouvelles, lorsqu'elles sont en phase d'apprentissage.
- Les besoins en investissements sont importants et seront difficiles à assurer. Même une hypothèse de limitation de la part du nucléaire à 50% de la fourniture d'électricité, va nécessiter un plan important d'investissements pour reconstruire des centrales nucléaires, dans un contexte très différent de celui qui avait permis la mise en place du plan Messmer.

Le débat : thèmes abordés

Les enjeux d'une économie verte

- Il faut tenir compte de la nécessité pour les pays émergents d'énormes besoins en infrastructures, ce qui conduit à une situation très différente de l'Europe et de la France.
- Pour bâtir une économie verte, il faut accepter un peu moins de croissance, prévoir plus d'investissements et moins de consommation, plus de services et de biens culturels, optimiser les flux de matière et d'énergie pour se rapprocher d'une économie circulaire.
- Le bilan en termes d'émissions de gaz à effet de serre doit être jugé en prenant en compte la structure de l'économie. Une part des émissions se trouve renvoyée vers les pays émergents du fait des délocalisations et en important des produits provenant des produits émergents, on importe également leur contenu en carbone.
- Il est nécessaire de réfléchir aux moyens d'assurer une transition énergétique dans des conditions économiquement acceptables. Au cours de cette période de transition, le gaz naturel devrait jouer un rôle important, compte - tenu de ses avantages en termes environnementaux par rapport aux autres combustibles fossiles et du potentiel considérable qu'il représente, compte-tenu notamment des ressources en gaz non conventionnel. Mais se pose alors la question des impacts environnementaux locaux.

- Les solutions de rupture (par exemple, hydrogène) demandent en général des investissements beaucoup plus importants que les solutions de transition, qui peuvent utiliser les équipements actuels (par ex. biocarburants).
- La meilleure stratégie à suivre (évolution incrémentale ou ruptures) n'est pas facile à formuler.
- Une stratégie énergie-climat serait plus facile à définir en présence d'un signal clair. Une taxe carbone pourrait constituer un tel signal.
- Il serait intéressant, à l'issue d'une étude à mener, de disposer d'une plate-forme commune qui pourrait être définie dans le cadre d'une démarche collaborative impliquant les différents acteurs concernés.

Les politiques publiques

- Les décisions doivent être prises à différents niveaux, local et global. La coordination entre ces différents niveaux nécessite un ensemble d'allers-retours difficiles. Il est possible de parvenir à une cohérence, en utilisant différents outils de modélisation et des critères économiques de comparaison.
- Les problèmes à traiter sont éminemment complexes. Toute vision simpliste est dangereuse.
- Un des problèmes les plus difficiles concerne la prise en compte de l'intérêt général, face à l'individualisme qui caractérise les sociétés démocratiques modernes.
- Une politique de gestion des biens publics doit être définie au niveau mondial, mais il n'existe pas encore de système de gouvernance à ce niveau apte à résoudre ces questions.
- Les attitudes (réalisme, pragmatisme, cynisme) vis-à-vis d'un problème tel que celui du réchauffement climatique varient beaucoup selon les pays et les gouvernements en place, ce qui rend difficile la mise en place d'une telle gouvernance.
- Les points de vue peuvent évoluer (par exemple, perception européenne d'une politique de marché d'émissions, initialement vue comme une politique libérale de marché, finalement adoptée parce que les contraintes sur les quantités par les quotas est apparue plus stricte que la politique par les taxes).
- Il faudrait disposer d'indicateurs fiables¹.

¹ Le site www.hprevot.fr fournit un tableur pour analyser l'impact de différentes options sur les émissions de CO₂.

- La question se pose du rôle de la démocratie et de la façon dont elle permet d'aborder les choix énergétiques de long terme. Cette question a notamment été étudiée par Dominique Bourg, qui, en 1995 déjà, distinguait différentes attitudes possibles : 1) écologie radicale 2) gouvernement par les experts 3) instances politiques démocratiques, avec la réintroduction de dispositifs pour traiter des questions de long terme et du collectif. L'idée de développer une plus grande « démocratie participative », s'appuyant notamment sur l'usage du référendum sur ces sujets, ne représente pas nécessairement un progrès.
- Il est indispensable de réintégrer le long-terme en politique, mais comment procéder ?
- L'information du grand public est essentielle et nécessite une démarche de vulgarisation et de diffusion.

Les ruptures possibles

- Une des questions qui se posent est de savoir s'il est possible d'anticiper des ruptures positives. Ces ruptures peuvent être technologiques ou sociologiques. Il faudrait alors réfléchir à la façon de procéder pour accélérer l'innovation et la recherche pouvant y conduire. Une telle question reste toutefois difficile à traiter dans le cadre de la modélisation.
- Dans le domaine de l'énergie, on observe pour le moment peu d'innovations radicales. La fusion pourrait en être une, si on parvient à raccourcir les délais de développement, actuellement très importants. Dans le domaine du nucléaire, le passage aux neutrons rapides serait déjà une mutation considérable.
- Nous entrons dans l'ère de la gestion des limites. La pénurie de certaines matières premières, telles que cuivre ou palladium, pourrait devenir une contrainte forte dans le développement de nouvelles technologies de l'énergie. Au cours des dix dernières années, le prix des matières premières industrielles a déjà été multiplié par trois.
- La question de l'enchaînement des filières et d'horizons de temps deviennent essentielles².
- Les économies d'énergie offrent un gisement considérable de progrès et d'innovation (par exemple, remplacement des lampes à incandescence par des diodes blanches). La question se pose toutefois de savoir comment induire le changement de comportement susceptible de conduire à de telles économies. Est-ce par des incitations, des taxes ou des normes, ce qui rejoint le problème de la gouvernance.

² Ce thème est traité dans un ouvrage à paraître prochainement (auteurs : Patrick Criqui, Sylvestre Huet, Daniel Heuer, Michel Chatelier)

- Un critère de sélection basé sur les coûts marginaux est insuffisant. En effet le coût d'une option dépend de son taux de mobilisation.
- Il peut être intéressant d'examiner de nouvelles options concernant l'énergie, dans le secteur agricole ; ainsi par exemple l'hydrogène pourrait éventuellement devenir une option intéressante pour les tracteurs, surtout s'il peut être produit à la ferme.

Scénarios énergétiques pour la France

- L'avenir énergétique de la France est un sujet d'actualité. Il est important de savoir si les méthodes de modélisation et d'établissement de scénarios peuvent intégrer les différents facteurs, économiques, sociaux et environnementaux qui doivent être pris en compte pour aboutir à des choix cohérents et satisfaisants.
- Le travail de modélisation est clairement difficile à mener. Différents documents existent (CAS, NegaWatt). La Commission dirigée par Jacques Percebois est en train de mener un travail de synthèse dans ce but.
- En matière d'impact sur le climat, il paraît important de prendre en compte l'impact d'une exportation de matériel permettant de réduire les émissions de carbone et pas seulement le seul bilan en France. Il est donc nécessaire de considérer le bilan import-export dans la sélection des options énergétiques.
- Il faut faire attention à la relation entre investissements et emplois. Un surinvestissement lié à la mise en œuvre d'une technologie moins rentable économiquement, ne doit pas être considéré comme créateur d'emplois, car il est alors détourné d'une utilisation plus directement productive. Dépenser de l'argent dans le secteur énergétique sans rien produire de plus, c'est se priver de postes d'enseignants, chercheurs, personnels de santé. Le cas des sources importées est différent, car alors on remplace des rentes de ressource naturelles par de la valeur ajoutée en interne.

Prochaine réunion : 6 février 2012 à 16h au domaine de Vert-Mont