

futuribles

INTERNATIONAL

47 rue de Babylone • 75007 Paris • France
Tél. : 33 (0)1 53 63 37 70 • Fax : 33 (0)1 42 22 65 54
forum@futuribles.com • www.futuribles.com

« Énergie : le scénario négaWatt »

COMPTE RENDU DE LA TABLE RONDE DU 7 FÉVRIER 2012

Depuis 10 ans, 25 praticiens de l'énergie (architectes, ingénieurs, économistes, urbanistes, responsables associatifs) réunis dans la « Compagnie des négaWatt », s'efforcent d'imaginer comment la France pourrait assurer sur le long terme un approvisionnement énergétique compatible avec un authentique développement durable.

Ainsi ont-ils élaboré un « scénario négaWatt à l'horizon 2050 » reposant sur trois piliers : sobriété énergétique, efficacité énergétique, recours aux énergies renouvelables. La première version du scénario, publiée en 2003, a été remaniée à l'automne 2011 et assortie d'un Manifeste négaWatt (Arles : Actes Sud, 2011 ; URL <http://www.negawatt.org/le-manifeste-negawatt-p98.html>) proposant 10 mesures pour une mise en œuvre effective de la transition énergétique. C'est cette nouvelle version que Thierry Salomon, président de l'association négaWatt et coauteur du manifeste, est venu présenter à Futuribles.

Le terme « négaWatt » a été créé en 1989 par Amory Lovins, directeur du Rocky Mountain Institute¹ et auteur du livre *Facteur 4*². Il désigne une unité de mesure théorique de l'énergie économisée. L'association négaWatt a imaginé un scénario réaliste de transition énergétique pour la France, fondé sur des stratégies d'économie d'énergie — soit d'exploitation du gisement de « négaWatts » — permettant d'atteindre l'autosuffisance énergétique et de s'orienter vers un « authentique développement soutenable ».

La démarche « négaWatt » est née du constat de trois urgences énergétiques : le

dérèglement du climat, l'épuisement annoncé des ressources fossiles, notamment du pétrole, les risques et charges que fait peser le nucléaire sur l'humanité.

L'association négaWatt a représenté, à l'aide d'un diagramme synthétique, les chaînes énergétiques en France pour l'année 2010, depuis les différentes sources primaires jusqu'aux usages finaux (figure 1, page suivante). Il ressort de ce diagramme que les sources d'énergie fossiles et fissile (l'uranium) ont une importance écrasante par rapport aux sources d'énergies renouvelables. On constate aussi des pertes d'énergie conséquentes à la sortie des centrales thermiques, dont le rendement est d'environ 33 %.

Cette « photographie » de la situation actuelle a inspiré aux membres de l'association les trois axes de leur démarche d'économie d'énergie : la sobriété énergétique, qui consiste à « donner la priorité aux

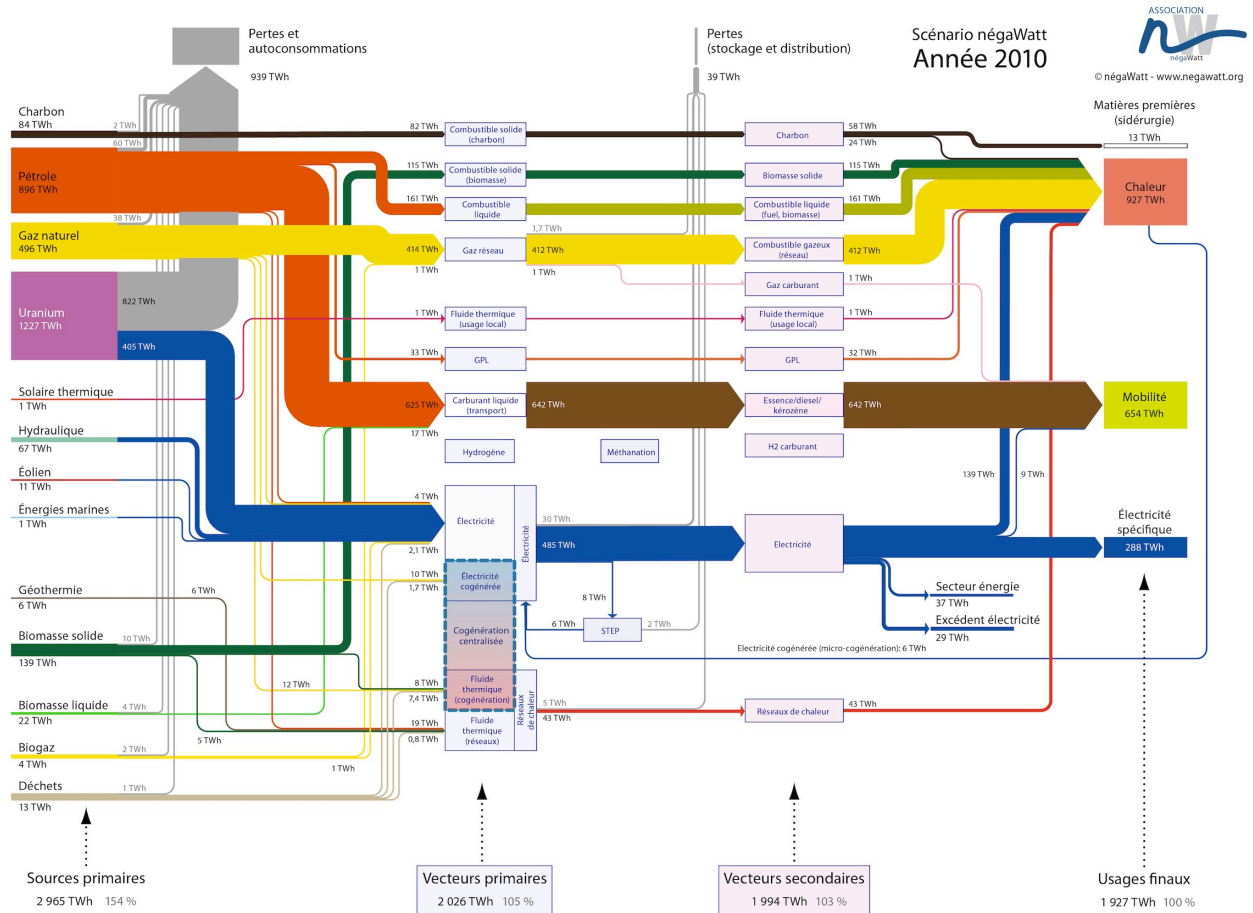
¹ Institut situé dans le Colorado visant à libérer l'économie mondiale de la dépendance aux combustibles fossiles.

² VON WEIZSÄCKER Ernst Ulrich, LOVINS Amory B. et LOVINS L. Hunter, *Facteur 4. Deux fois plus de bien-être en consommant deux fois moins de ressources. Un rapport au Club de Rome*, Mens : Terre vivante, 1997.

besoins et services énergétiques essentiels » ; l'efficacité énergétique, qui vise à « privilégier les chaînes énergétiques effi-

caces de la ressource à l'usage » ; et le recours aux énergies renouvelables, énergies de flux, non de stocks.

Figure 1 — Le scénario négaWatt, année 2010



Sobriété et efficacité énergétiques ouvrent un champ d'action plus vaste que l'on ne pourrait le croire : la sobriété recouvre à la fois le juste dimensionnement des appareils, le juste réglage de leur durée et de leur niveau d'utilisation, et le possible partage des équipements existants. L'efficacité concerne à la fois le recyclage des appareils, la mise à contribution de l'environnement (grâce à une isolation efficace, par exemple), l'optimisation du rendement des appareils et équipements, et la récupération ou la conversion d'énergie à la source.

tiques à l'intensification de la production, et de s'interdire certaines solutions peu soutenables telles que le renouvellement du parc nucléaire, l'exploitation des gaz de schiste et la capture-séquestration du carbone. Elle implique aussi de compter sur des solutions matures, et non sur des surprises, même probables.

La construction d'un scénario de transition énergétique réaliste et soutenable implique de hiérarchiser les solutions, c'est-à-dire de privilégier la sobriété et l'efficacité énergé-

Au lieu de se focaliser sur un objectif de réduction des coûts des ressources, le scénario négaWatt va des usages et de leurs évolutions vers les ressources énergétiques. Les services énergétiques ont été répartis en trois grandes catégories : la chaleur, la mobilité et l'électricité spécifique (incluant l'éclairage, l'électroménager, l'informatique, la bureautique et les moteurs élec-

triques utilisés dans l'industrie ou le bâtiment), et examinés en fonction des critères de sobriété et d'efficacité afin d'obtenir un chiffre des consommations résiduelles en énergie.

Il ressort de cette analyse plusieurs pistes d'action pour une transition énergétique réaliste et soutenable, notamment : un grand programme de rénovation du bâti, une maîtrise de la demande électrique résidentielle et tertiaire, une évolution de la mobilité vers plus d'efficacité, le développement des énergies renouvelables, en particulier à partir de la biomasse, le stockage de l'électricité permettant l'interconnexion des réseaux d'électricité et de gaz, et donc une gestion plus efficace des énergies renouvelables qui s'y raccordent.

L'un des enjeux majeurs du scénario négaWatt est la mise en œuvre d'un ambitieux plan de rénovation et d'isolation du bâti existant, qui exigera de former le double du personnel actuellement employé dans le bâtiment. Les économies d'énergie dans le résidentiel et le tertiaire passeront aussi par des incitations à maîtriser le niveau de chauffage (à 19 °C) ainsi que les surfaces chauffées par personne (environ 40 m²/p.), ce qui implique d'encourager les regroupements de personnes isolées dans une même résidence. Les bâtiments neufs devront eux-mêmes être producteurs d'énergie à l'horizon 2050.

Un ménage français consomme aujourd'hui 3 000 kWh/m²/an d'énergie finale. Il serait possible de réduire cette consommation de moitié en combinant bonnes pratiques et meilleures technologies déjà existantes, par exemple en utilisant la fonction de mise en veille prolongée des appareils et leur extinction systématique en dehors des heures ouvrées.

Plusieurs mesures doivent permettre d'économiser l'énergie consommée dans les transports, en premier lieu le report modal de la voiture vers les transports en commun et vers les deux-roues, motorisés ou non. La part de la voiture individuelle dans les transports pourrait passer de 63 % à 42 %.

Le taux de remplissage des voitures individuelles et des transports en commun pourrait être amélioré, par exemple, pour les voitures, en modulant le péage sur les autoroutes en fonction du taux de remplissage. Les moteurs thermiques, qui devraient être remplacés par des moteurs électriques dans les villes, pourraient être alimentés à 95 % en gaz renouvelable à l'horizon 2050.

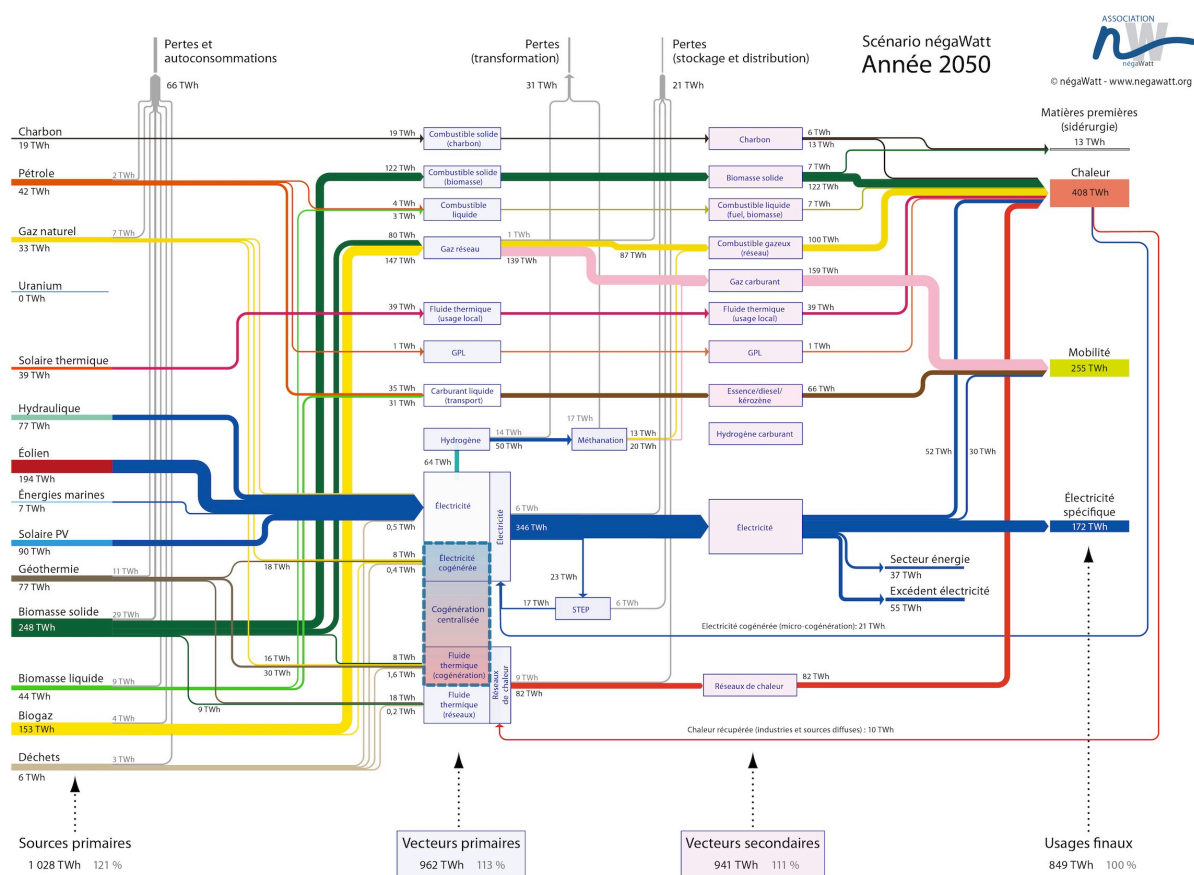
La transition énergétique repose aussi sur un système moderne d'exploitation de la biomasse, soit l'ensemble des matières organiques d'origine végétale ou animale. Le scénario négaWatt s'articule ici avec le scénario « Afterres 2050 » sur l'utilisation des terres en France, élaboré par l'association toulousaine Solagro en 2011 et mis à jour en 2012. Selon les projections d'Afterres 2050, l'évolution du système agricole va libérer des espaces pour la production de biomasse énergie et de matériaux « biosourcés ». Du biogaz pourrait être produit à partir de bois et déchets de bois, grâce à une meilleure exploitation de la forêt, et par la méthanisation des déjections d'élevage, d'une partie des résidus solides de culture et de l'herbe des prairies, grâce au recul de l'élevage. Cette production de biogaz serait préférée à celle de biocarburants liquides et utilisée sous forme de carburant gazeux dans les transports.

Le procédé de méthanation³ permettant le stockage d'électricité sous forme de méthane de synthèse, étudié en Allemagne et au Danemark, est une solution pour ajuster en continu l'offre à la demande sans recourir aux énergies fossiles.

Au terme de cet exercice, un nouveau diagramme synthétique (figure 2, page suivante) représente ce que pourraient être les chaînes énergétiques en France pour l'année 2050 si les prescriptions du scénario négaWatt étaient appliquées.

³ Production de méthane synthétique par réaction simple entre de l'hydrogène d'électrolyse et du gaz carbonique de combustion qui peut être injecté, comme le biogaz, dans le réseau, où il remplace le gaz naturel fossile.

Figure 2 — Le scénario négaWatt, année 2050



On observe, en comparant les diagrammes 2010 et 2050, une substantielle diminution de l'énergie consommée pour tous les postes (chaleur, mobilité et électricité spécifique), une réduction significative de l'approvisionnement en énergies fossiles, notamment en pétrole, au profit des énergies renouvelables, et l'abandon du nucléaire, ainsi qu'une importante réduction des pertes et autoconsommations à la source.

Un tel bilan apparaît compatible avec les enjeux mondiaux à l'horizon 2050 puisque le scénario prévoit l'arrêt définitif du nucléaire en 2033, la limitation du recours au pétrole à quelques usages spécifiques, et le remplacement progressif du gaz naturel fossile par du biogaz et du méthane de synthèse.

Enfin, les émissions de CO₂ cumulées sur 2011-2050 pour la France sont conformes à ce que son poids démographique lui autorise, dans l'objectif de limiter la hausse moyenne de la température terrestre à 2 °C

en 2100 alors que, dans le scénario tendanciel, ce seuil serait dépassé dès 2030. Cependant, la France ne représentant que 0,75 % des émissions mondiales totales, son seul effort ne suffirait pas à enrayer le réchauffement climatique.

Battant en brèche les idées reçues, le scénario négaWatt démontre qu'une telle transition énergétique peut être considérée comme un investissement rentable à plus ou moins brève échéance, et non comme une charge pour la collectivité. En effet, le photovoltaïque, aujourd'hui très cher, sera compétitif à l'horizon 2020, contrairement au nucléaire, dont la courbe d'apprentissage s'avère négative, le développement des énergies renouvelables permettra de réduire considérablement la facture énergétique, et les emplois créés par les dépenses d'efficacité énergétique et par les filières renouvelables devraient, sur 15 ans, excéder les destructions d'emplois dans les filières énergétique et automobile.

Extraits des débats

Vous dites que la rénovation du bâti est l'une des conditions essentielles à la réalisation du scénario négaWatt, mais comment cette rénovation est-elle possible financièrement ? En effet, on ne peut pas compter uniquement sur le volontariat des propriétaires.

Pour que ce programme soit faisable financièrement, il faut absolument imposer une obligation de rénovation hiérarchisée : il s'agit d'établir une typologie d'obligations en fonction d'une typologie de bâtiments (par exemple pavillonnaire versus collectif).

L'obligation interviendrait au moment de la vente d'un bien et occasionnerait une décote de son prix : l'acheteur paierait moins cher le bien mais devrait financer sa rénovation selon des normes précises.

La France accuse actuellement, par rapport à l'Allemagne, un retard de R&D sur les techniques et les équipements permettant des économies d'énergie : les pompes à chaleur, les isolants minces sont allemands. En France, on est encore trop focalisé sur les constructions neuves.

Comment parvenir selon vous à un allègement et à un remplissage optimal des véhicules ? Il est bien connu que l'efficacité énergétique des transports collectifs chute en dehors des grandes agglomérations car ils sont alors peu remplis.

On en viendra forcément à une adaptation du véhicule selon le type de trajet — de petits véhicules pour la ville et de plus gros pour les trajets interurbains —, ces véhicules étant partagés selon un système de taxi collectif ou d'auto-partage. Une offre de mobilité collective complète devrait aussi être mise en place pour les voyageurs d'un bout à l'autre de leur trajet afin qu'ils n'utilisent pas leur voiture personnelle en sortant du train ou de l'avion.

Les partisans de l'énergie nucléaire invoquent le fait qu'elle ne produit pas de

CO₂ et qu'elle est donc compatible avec les objectifs de lutte contre le réchauffement climatique.

Il ne faut pas porter de « lunettes carbonées » sur ce point ; l'émission de CO₂ n'est pas le seul critère à prendre en compte dans le débat. Une catastrophe nucléaire, si elle se produisait, que le risque en soit élevé ou limité, aurait à mon sens des conséquences trop dramatiques pour l'humanité pour que l'on continue raisonnablement à poursuivre le développement de cette énergie. Comme l'enseigne Jean-Pierre Dupuy dans *Pour un catastrophisme éclairé* (Paris : Seuil, 2002), il faut penser la catastrophe avant qu'elle ne se produise. Les candidats à l'élection présidentielle française doivent absolument prendre une décision à la veille de ce nouveau quinquennat ; il sera trop tard pour sortir du nucléaire dans cinq ans.

Comment intégrez-vous la variante de l'accroissement démographique dans ce scénario ? Les gains énergétiques espérés ne risquent-ils pas d'être compensés par l'arrivée de nouveaux consommateurs sur le territoire français ?

Afin de prendre en compte l'évolution démographique, nous nous sommes basés sur le scénario démographique médian des projections de l'INSEE, qui prévoit 7 millions de personnes supplémentaires en France entre 2006 et 2011. Il s'agit, il est vrai, d'un scénario national, qui ne tient pas compte des fluctuations de population entre les régions.

Concernant la gestion du bâti résidentiel, faut-il raisonner en termes d'habitats ou de foyers ?

Nos habitats manquent de flexibilité : les foyers se vident et des habitants moins nombreux continuent à chauffer de grandes surfaces. Le nombre d'habitants par foyer est en déclin continu, l'INSEE prévoit qu'il

pourrait n'être plus que de 2,01 à l'horizon 2030. Afin de maintenir un minimum de 2,2 personnes par foyer, il faudrait promouvoir des formules telles que la cohabitation de personnes âgées avec des étudiants.

Êtes-vous en lien avec des associations d'autres pays ?

Oui, avec Interface société à 2000 watts (<http://www.2000watt.ch/>), un projet de l'École polytechnique fédérale de Zurich, en Suisse, qui cherche à diviser par trois les besoins énergétiques par personne en Occident (actuellement, ces besoins sont de 6 000 W en moyenne).

On a pu constater que le scénario officiel de transition énergétique allemand était proche du scénario français, mais la transition énergétique française devrait être plus facile car la France dispose de plus d'énergies renouvelables. Pour boucler son scénario de transition, l'Allemagne a besoin d'importer de

l'énergie hydraulique aux pays scandinaves et du projet Désertec ⁴.

Puisque la consommation énergétique française est minime par rapport à celle de l'ensemble du monde, l'adoption du scénario négaWatt en France aurait un effet limité sur le réchauffement climatique et les ressources énergétiques mondiales. Il serait donc intéressant de faire adopter le scénario négaWatt par des pays plus gros consommateurs tels que la Chine ou l'Inde. Quels seraient vos arguments pour leur « vendre » ce scénario ?

Le scénario négaWatt présente de multiples avantages à leur faire valoir : il offre aux États l'indépendance énergétique, des prix calibrés, une plus juste distribution et donc moins de précarité énergétique... C'est donc un scénario qui favorise la paix dans le monde.

Propos recueillis par Lucie de Villepin

⁴ Concept éco-énergétique de grande envergure qui prévoit l'exploitation du potentiel énergétique des déserts afin d'approvisionner durablement toutes les régions du monde en électricité.