



Société Chimique de France

QUI SOMMES-NOUS ?

La Société Chimique de France (SCF) est une association (Loi 1901) à but non lucratif, reconnue d'utilité publique, dont l'objectif est la promotion de la chimie dans ses aspects scientifiques académiques et appliqués, éducatifs et sociétaux.

Créée en 1857, la Société Chimique de France a pour vocation de rassembler toutes les personnes physiques et morales quels que soient leurs secteurs d'activité (organismes publics ou privés) concernées par les sciences de la chimie et leurs applications, de représenter les intérêts des chimistes et de promouvoir le rôle des sciences chimiques.

La Société Chimique de France est une communauté de 5 000 chimistes répartis sur toute la France. La SCF édite une revue mensuelle : *L'Actualité Chimique*.

Retrouvez-nous sur nos sites :

www.societechimiquedefrance.fr

www.lactualitechimique.org

CAHIER D'ACTEUR

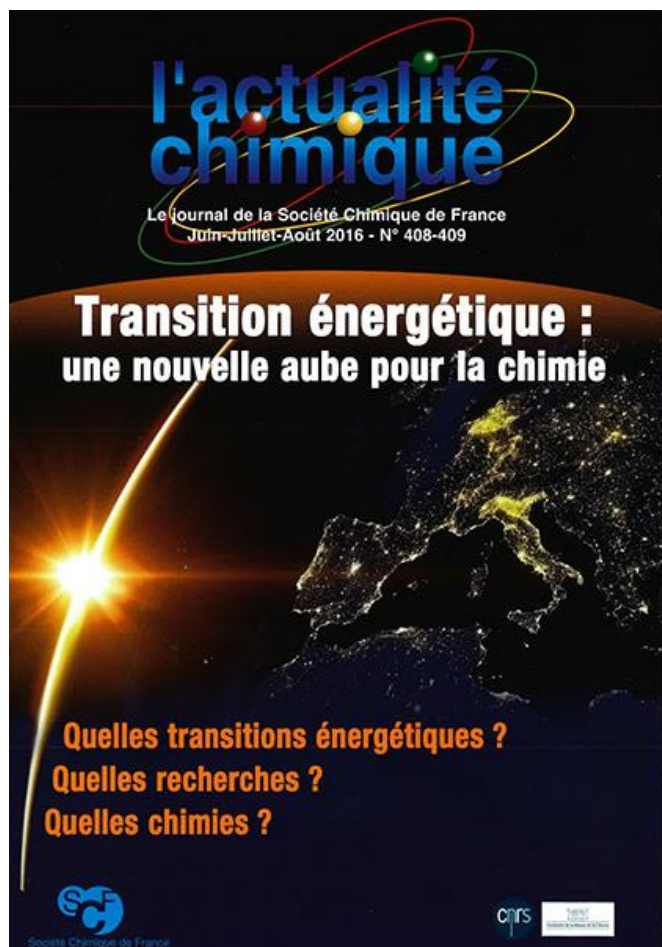
Les chimistes et la transition énergétique : point de vue de la Société Chimique de France (SCF)

La Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) s'inscrit dans le cadre de la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV). Cette loi a été codifiée dans le code de l'énergie et les objectifs à moyen-long terme de la politique énergétique sont inscrits dans l'article L100-4 de ce code. Au moment de la discussion parlementaire de cette loi, la Société Chimique de France (SCF) avait attiré l'attention du législateur sur l'incohérence des objectifs chiffrés de la loi et le fait qu'aucune programmation pluriannuelle de recherche dans le domaine de l'énergie n'était mise en place en regard des objectifs. Très récemment, la SCF et la Société Française de Physique (SFP) ont émis une position commune sur l'énergie qu'elles ont adressée à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) et aux ministères concernés par l'énergie. **Dans cette position, les deux sociétés savantes appellent le Gouvernement et le Parlement à mettre en place une instance d'évaluation scientifique de la politique énergétique.** Cette instance serait composée de scientifiques issus des sciences naturelles et des sciences humaines et sociales.



© SCF_Esther_Cazares_Cortes

CHIMIE & TRANSITION ENERGETIQUE



Transition énergétique & environnement

Les informations que le public reçoit sur l'énergie sont incomplètes et ne lui permettent pas de faire un choix raisonné. Souvent les débats se limitent à des postures idéologiques où certaines énergies sont qualifiées de « propres » par opposition aux énergies « sales ». Pour le scientifique, il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises façons de produire de l'énergie car toutes les méthodes de production impactent l'environnement et la santé

humaine : réchauffement climatique, stérilisation des sols, maladies, changement d'affectation des sols, ressources minières... Ce sont bien ces impacts sanitaires et environnementaux qui doivent guider nos choix énergétiques et pas nos peurs ou nos croyances. **Il est temps que le Gouvernement mette en place une grille d'analyse des impacts sanitaires et environnementaux des différentes méthodes de production de l'énergie.**

Transition énergétique & climat

Force est de constater que l'essentiel des efforts sont concentrés sur le photovoltaïque et l'éolien. La France consacre annuellement plus de 5 milliards d'euros au soutien de ces énergies suivant ainsi l'exemple de l'Allemagne qui, elle, y consacre plus de 25 milliards d'euros. En France, cette politique n'a pratiquement pas d'impact sur les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) car la production électrique française fait largement appel à l'énergie nucléaire. Avec le recul, on constate que la politique allemande de massification des énergies renouvelables a peu d'effets sur les émissions de CO₂ liées à la production d'électricité et ce pour les deux raisons suivantes : l'intermittence et l'absolue nécessité d'équilibrer la puissance produite et la puissance consommée sur un réseau électrique. C'est cette incapacité de l'éolien et du photovoltaïque à se substituer aux moyens classiques de production qui a imposé aux allemands de changer leurs objectifs en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre. Par ailleurs les activités industrielles et en particulier les industries chimiques sont relativement peu émettrices de gaz à effet de serre. **Si on veut une transition énergétique française efficace sur le climat, elle doit se concentrer sur les secteurs où l'on consomme des énergies fossiles : la mobilité et l'habitat.**

cndp Commission nationale
du débat public

Commission particulière
du débat public PPE
244 boulevard Saint-Germain 75007 Paris
ppe@debat-cndp.fr
<http://ppe.debatpublic.fr>

Transition énergétique & stockage

Pour que la transition énergétique soit possible, il faut que l'on puisse stocker les énergies renouvelables. Pour le stockage à court terme, les batteries et les supercondensateurs sont à privilégier : ils stockent l'énergie sous une forme électrochimique. Pour le stockage à long terme il faut envisager une forme chimique. Hydrogène (H_2) et hydrocarbures sont alors des cibles de choix. Ils peuvent être produits par les technologies « Power-to-Gas » : électrolyse de l'eau pour produire de l'hydrogène suivie d'une éventuelle méthanation ou co-électrolyse d'hydrogène et de dioxyde de carbone pour fabriquer du gaz de synthèse. Ce dernier pourra ensuite être transformé en alcools ou hydrocarbures, faciles à transporter et à distribuer. L'énergie stockée sous forme d'hydrogène peut être utilisée pour alimenter des systèmes électriques *via* des piles à combustible.

La France prend un retard considérable dans ce domaine central de la transition énergétique.

Transition énergétique & biomasse

La biomasse et l'hydraulique sont les formes d'énergie renouvelable les plus utilisées en France. La biomasse traditionnelle, le feu de bois, est extrêmement polluante car elle émet de grandes quantités de particules (suie), de dérivés nitrés (NO_x), de dérivés soufrés (SO_x), de molécules aromatiques qui peuvent avoir des caractères cancérigène ou tératogène. Cette biomasse mal maîtrisée peut contribuer très significativement à la pollution atmosphérique hivernale. Lorsque cette biomasse est mobilisée dans des centres industriels avec une technologie et des filtres adaptés, elle devient alors propre et permet de produire des carburants liquides. Dans ce contexte, la biomasse de génération I entre en conflit avec l'agriculture vivrière mais la biomasse de l'agriculture ou de l'exploitation forestière de génération II qui valorise les déchets est en voie d'industrialisation. Elle requière néanmoins encore des améliorations en termes d'efficacité catalytique, notamment pour transformer la ligno-cellulose en carburants liquides et autres produits chimiques d'intérêts.

Transition énergétique & matériaux

La transition énergétique implique un recours massif à une soixantaine de métaux dont beaucoup n'avaient pas d'applications importantes jusqu'à présent. Les ressources minières, comme pour le pétrole ou le gaz, sont concentrées dans quelques pays et une nouvelle géopolitique se met en place. Par exemple, s'agissant des terres rares, la Chine a organisé une pénurie qui lui permet de peser lourdement sur le développement des nouvelles technologies. La demande très forte en métaux rares pour développer la voiture électrique, les éoliennes, le photovoltaïque et nombre de nouvelles technologies augmentera sensiblement le prix des métaux et aura donc au moins deux conséquences : d'une part une exploitation de minerais pauvres et donc plus énergivore, mais aussi une recrudescence de l'exploitation de mines sauvages en Afrique, en Amérique du Sud ou en Asie. **Ces exploitations respectent rarement le droit des enfants et se soucient peu des dommages causés à l'environnement ;** d'autre part une nouvelle géopolitique, difficile à cerner aujourd'hui mais qui pourrait, par comparaison avec le pétrole, changer complètement les rapports entre les puissances.



Transition énergétique & vivant

L'énergie est essentielle ! C'est particulièrement vrai pour les organismes vivants qui, dès leur origine, ont dû trouver le moyen de convertir les diverses formes d'énergies présentes dans leur environnement. Le processus le plus important en termes de conversion énergétique est probablement celui de la

photosynthèse, permettant aux plantes, algues ou bactéries photosynthétiques de convertir l'énergie lumineuse en énergie chimique. En s'inspirant de ces mécanismes, les chimistes peuvent mettre au point des dispositifs de photosynthèse artificielle permettant de produire des carburants et des produits chimiques directement à partir d'énergie solaire et de ressources abondantes (eau, dioxyde de carbone, azote et oxygène atmosphériques...). **Une telle technologie pourrait à terme permettre de se passer des ressources fossiles telles que le charbon, le pétrole et le gaz naturel !**

Au-delà, les organismes biologiques savent produire une multitude de composés chimiques (hydrogène, alcools, hydrocarbures...). Les catalyseurs naturels à l'origine d'une telle activité, appelés enzymes, sont très efficaces, sélectifs mais surtout, ils ne contiennent que des éléments peu toxiques et abondants, les seuls à avoir été à la fois compatibles avec la vie et disponibles au cours de l'évolution. L'approche bio-inspirée qui consiste à mimer la structure et le fonctionnement des sites actifs de ces enzymes permet d'élaborer des catalyseurs innovants, évitant le recours aux métaux nobles comme le platine.

La chimie est au cœur des solutions nécessaires à la transition énergétique

Qu'il s'agisse de matériaux pour éviter les pertes dans le transport de l'électricité, de physico-chimie pour mettre au point de nouvelles batteries pour mouvoir les véhicules ou stocker l'électricité, de chimie bio-inspirée ou de photosynthèse artificielle permettant d'exploiter l'énergie solaire pour la synthèse de carburants mais

aussi des produits chimiques de commodité, **on ne peut éviter de solliciter les progrès et l'innovation de la chimie, science centrale dans tous ces domaines.**

Déjà, les chercheurs et les industriels de la chimie apportent des solutions pour réduire nos consommations d'énergie et lutter contre le changement climatique, avec des technologies et des produits que l'on retrouve dans :

- les éoliennes et les panneaux solaires,
- le système de stockage de l'électricité générée par les énergies renouvelables,
- la mobilité électrique,
- les matériaux légers pour le transport,
- les ampoules basse consommation,
- les matériaux isolants pour le bâtiment,
- les moteurs à haute efficacité énergétique,
- les matériaux et technologies du stockage de la chaleur.

Pour une politique volontariste de recherche

La stratégie énergétique française dont la programmation pluriannuelle de l'énergie est la feuille de route doit être mieux précisée. Si l'objectif est de lutter contre le réchauffement climatique, cette programmation doit se focaliser sur les secteurs qui sont émetteurs de gaz à effet de serre : l'habitat et la mobilité. Quoiqu'il advienne, les activités liées au stockage et au destockage de l'énergie sont centrales dans tous les scénarios de transition énergétique. **La SCF regrette que la loi TECV n'ait pas assez pris en compte l'effort considérable de recherche qu'il faut faire pour réussir notre transition énergétique.**



Chimie et transition énergétique 4