



FormaSciences « Les énergies du futur » Résumés

Conférences :

1. **Hydrocarbures de roches mères : nouvelles ressources, nouveaux impacts environnementaux** par Jacques Thibiéroz (Université Pierre et Marie Curie, Paris VI)

La place des énergies fossiles est essentielle lorsque que l'on parle de l'avenir énergétique mondial, contraint d'une part par un épuisement des ressources conventionnelles surtout dans le cas du pétrole, et d'autre part par l'impact de ces exploitations sur le climat de la terre. Les hydrocarbures de roches mères, largement exploités aux Etats Unis, sont parfois présentés comme la ressource permettant une transition dans l'attente du développement des énergies renouvelables, mais leur exploitation pose d'autres problèmes en raison du recours généralisé à la fracturation hydraulique dont la technique sera présentée. L'impact de celle-ci sera discuté : la protection des eaux de surface et des aquifères, les fluides utilisés et les fluides réémergents, la sismicité provoquée, les fuites associées aux forages et la fermeture des puits, ...

2. **Les biocarburants en France** par Damien Hudebine (IFP Solaize)

Les biocarburants sont une réalité française depuis le début des années 2000 avec, notamment, l'incorporation d'éthanol et d'esters méthyliques (biodiesel) dans les carburants routiers (SP95-E10, E85, gazole B9). L'objectif de la conférence est de faire un tour d'horizon de ces nouveaux carburants en présentant tout d'abord les aspects techniques, environnementaux et politiques qui ont favorisé leur essor. Dans un deuxième temps, une description des différents biocarburants (1^{ère} génération (production actuelle) ; 2^{ème} et 3^{ème} générations (en cours de développement)) sera initiée afin de montrer leurs modes de production ainsi que les enjeux qui seront liés à leur développement dans les prochaines années.

3. **Energie, électricité et soutenabilité planétaire** par Bernard Multon (ENS Rennes)

Depuis la maîtrise du feu jusqu'à l'avènement de l'électricité, l'énergie apparaît comme un moteur essentiel du développement des sociétés humaines. Après des millénaires d'exploitation de ressources énergétiques renouvelables, l'accès aux ressources fossiles et fissiles, abondantes mais non renouvelables, a produit une exceptionnelle accélération du développement de l'humanité mais de façon dangereusement insoutenable.

Un décryptage du bilan énergétique mondial nous donne l'occasion de mieux comprendre les notions d'énergie primaire et finale et de positionner l'électricité parmi les autres formes.

Les notions classiques de rendement en puissance et en énergie sont étendues à celle de rendement sur cycle de vie, notion essentielle en termes de soutenabilité de notre développement. Une analyse de l'évolution de l'humanité, depuis la préhistoire, permet de prendre conscience d'un accroissement sans précédent de son empreinte environnementale et des limites des ressources naturelles. Ensuite, l'analyse de la production d'électricité et tout particulièrement du potentiel d'exploitation et de gestion des renouvelables permettent d'envisager leur exploitation massive vers le milieu du 21^{ème} siècle.

En conclusion, les ressources renouvelables apparaissent comme la voie d'excellence pour assurer un réel développement durable de toute l'humanité, et l'électricité peut y constituer un formidable vecteur. Mais les convertisseurs de ressources renouvelables en électricité nécessitent des matières premières dont l'extraction minière soulève d'autres problèmes et qu'il faut absolument recycler. Il apparaît donc indispensable d'adopter des comportements plus sobres si l'on veut permettre à tous les humains de bénéficier des bienfaits d'un accès à l'énergie. Nous pensons ainsi que la combinaison [renouvelables + efficacité + sobriété] constitue un optimum économique et écologique pour vivre en paix sur cette planète généreuse, car c'est bien l'unique objectif du développement durable.

Ateliers (1H15 x 2) 14h-15h15 et 15h30-17h :

2 groupes à la Doua :

- ***Comment récupérer des calories sur les Data Center ?* par Jean-Louis Perrot (IN2P3, université de Lyon).** (Bâtiment IN2P3)

L'atelier comprend une présentation/discussion suivi d'une visite de la salle des machines et du système de refroidissement et de récupération de l'énergie.

Le CC IN2P3 est un Centre de Calcul du CNRS dédié à la recherche fondamentale en physique des particules et en astrophysique.

Il dispose de 27 000 cœurs (processeurs virtuels), de 26 Peta Octets de stockage de données automatisées (équivalent à une pile de 40 km de CD ROM), et d'un trafic de données supérieur à 10 Gbits/s en permanence avec l'extérieur grâce à 5 connexions en fibres optiques.

Ce centre est constitué actuellement de 2 salles machines de 850 m², et sa puissance électrique consommée avoisine les 1,5 MW, avec une disponibilité EDF de 6,6 MW. Cette consommation électrique produit une quantité de chaleur très importante, qui a besoin d'être évacuée, via de gros groupes froids. Le Centre possède 6 groupes froids allant chacun de 600 kW à 800kW (en puissance frigorifique).

Une partie de cette chaleur est déjà récupérée pour le chauffage des locaux du site, via un groupe froid sur la 1ère salle machines. Les 3 groupes froids de la 2ème salle machines sont équipés d'un dispositif de récupération de chaleur, lequel est mis à la disposition des usagers du Campus (capacité de chauffer 10 000 m² de bureaux).

- ***Transferts thermiques et bilan énergétique d'un bâtiment* par Frédéric Kuznik (CETHIL, INSA, Université de Lyon)** (Bâtiment Coulomb)

La consommation énergétique d'un bâtiment est intimement liée aux phénomènes de transferts de chaleur entre l'intérieur et l'extérieur de celui-ci. L'atelier propose d'utiliser la simulation numérique afin d'étudier l'impact de certains phénomènes sur les consommations énergétiques ainsi que sur le confort des occupants. Le sujet d'étude est un immeuble de bureau dont le modèle numérique a déjà été créé. Il est alors proposé de modifier certains paramètres de ce modèle afin d'en évaluer et comprendre l'impact : l'orientation, la localisation, l'épaisseur d'isolant, la présence d'un pare soleil...

4 groupes à l'IFE :

- ***Vers quelle transition énergétique ?* par Henry Sureau (retraité EDF)**

Bilan provisoire du débat national sur la transition énergétique (DNTE), données, critères de choix et méthodologie de comparaison des scénarios d'évolution des mix énergétiques, application au système électrique.

- **Perspectives énergétiques du XXIème siècle : La filière hydrogène par Michel Junker (ALPHEA)**

Présentation par le directeur de l'ALPHEA, réseau européen et pôle de compétences sur l'hydrogène et ses applications. L'atelier permettra de répondre à des questions telles que : Quelles sont toutes les possibilités de la filière hydrogène ? Quelles sont les méthodes de production, de stockage et d'utilisation.

- **Valorisation de la biomasse : des multiples usages non énergétiques de l'huile par Thierry Chardot (INRA-Agro Paris Tech)**

Les huiles végétales ont été utilisées de manière quotidienne et depuis des temps immémoriaux (cuisine, éclairage par exemples). Elles ont été concurrencées depuis le vingtième siècle dans certains de leurs usages par des produits dérivés du pétrole. La composition des huiles est souvent complexe, et peut très fortement varier suivant les espèces végétales. Ainsi, certains composés des huiles peuvent remplacer des molécules d'origine pétrolières, permettant le développement d'une chimie verte utilisant du carbone d'origine renouvelable. Dans cet atelier, nous chercherons à savoir d'où viennent les huiles végétales, comment on les extrait et caractérise leurs composants, et verrons quels usages on peut imaginer. Je donnerai quelques exemples de manipulations assez simples permettant de caractériser des graines oléagineuses, de l'huile...

- **Proposition d'une méthodologie de production d'éthanol à partir de cellulose - Présentation détaillée des procédés de production de biocarburants par Damien Hudebine (IFP Solaize)**

L'objectif de cet atelier est de fournir tout d'abord une méthodologie expérimentale simplifiée permettant de produire de l'éthanol à partir de cellulose en utilisant un cocktail enzymatique et une levure adaptés (éthanol dit de seconde génération). L'atelier sera complété par une description plus détaillée des procédés de production de biocarburants avec étude des procédés de fabrication et présentation de divers échantillons de biocarburants (intermédiaires et produits finaux).

