



## Climat : il faut agir !



EDITORIAL

Anne-Catherine Favre,

professeur à Grenoble INP - Ense<sup>3</sup> et chercheuse au LTHE



### Le monde à l'heure de la COP 21

L'année 2015 représente une année charnière aux niveaux national et mondial en matière d'éducation à l'environnement et au développement durable avec, de mai à octobre, l'exposition universelle de Milan sur le thème "Produire et nourrir autrement", en septembre la définition des nouveaux objectifs internationaux de développement durable des Nations Unies, et bien sûr, par la préparation et l'accueil par la France de la conférence des Nations Unies sur le changement climatique (Paris Climat 2015 - COP 21). L'enjeu de la COP21 consiste à obtenir, pour la première fois, à un accord mondial et contraignant permettant de lutter contre le dérèglement climatique. Les grands enjeux de la COP 21 incluent de trouver des accords pour la décarbonisation de la production d'énergie, en recourant massivement aux énergies non conventionnelles et renouvelables ou à l'énergie nucléaire, en réduisant la

**Trouver des accords pour la décarbonisation de la production d'énergie**

consommation d'énergie notamment dans le secteur du bâtiment et du transport grâce à l'électrification des usages et à l'efficacité énergétique, et enfin, en piégeant le CO<sub>2</sub> au niveau des sites de production pour éviter sa concentration dans l'atmosphère et l'augmentation induite de l'effet de serre. Sur la plupart de ces aspects, ainsi que sur les questions en lien avec la gestion des ressources en eau à l'avenir, l'école Grenoble INP - Ense<sup>3</sup> peut, grâce aux ingénieurs qu'elle forme et aux activités de recherche développées dans ses laboratoires associés, être un véritable acteur de la transition énergétique. L'école a d'ailleurs organisé une série d'événements variés la semaine du 2 au 6 novembre 2015 pour améliorer la connaissance et la compréhension de ces enjeux par l'ensemble des publics, des plus proches aux plus larges. Grenoble INP - Génie industriel et Pagora ont également proposé des ateliers et des conférences mettant en valeur leurs propres spécialités.





# Climat : il faut agir !

ALORS QUE LA FRANCE S'APPRÊTE À ACCUEILLIR LA CONFÉRENCE DES PARTIES DE LA CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES (COP 21) EN DÉCEMBRE, GRENOBLE INP CONTRIBUE À ÉTUDIER L'IMPACT RÉGIONAL DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA RESSOURCE EN EAU ET À FAVORISER LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE AU TRAVERS DE SES ENSEIGNEMENTS ET DES RECHERCHES MENÉES DANS LES LABORATOIRES CO-PILOTÉS.

En décembre prochain, les représentants de 195 nations négocieront pour s'engager, ensemble, dans une stratégie limitant l'élévation globale de la température à 2°C. Il y a urgence, car sur le terrain, le changement climatique est une réalité. L'augmentation de la température globale se traduit déjà par une intensification du cycle de l'eau. Plus l'atmosphère se réchauffe, plus elle est capable de stocker et de transporter l'humidité, explique Sandrine Anquetin, directrice de recherche CNRS au Laboratoire d'étude des transferts en hydrologie et environnement (LTHE). L'intensification du cycle de l'eau est scientifiquement avérée à l'échelle globale. Il convient désormais de comprendre et d'anticiper sa déclinaison à l'échelle régionale.

## Des effets contrastés

Les mêmes causes ne produisent pas les mêmes effets partout sur la pla-

nète. Ainsi, tandis que les scientifiques prévoient une augmentation des précipitations dans certaines régions, ils annoncent aussi un accroissement de l'aridité dans d'autres déjà asséchées. Des périodes de sécheresse plus intenses

### Favoriser le recours aux énergies non conventionnelles et renouvelables

et plus longues vont survenir, impactant le débit des rivières, le stockage de l'eau dans les sols ou dans la végétation, indique Nicolas Gratiot, de l'Institut de Recherche pour le Développement, chercheur au LTHE et intervenant dans le MOOC Grenoble INP "Des rivières et des Hommes". Cela posera le problème de l'approvisionnement en eau douce, une ressource vitale pour l'homme, pour l'agriculture, pour la production d'énergie... La fonte inexorable des glaciers, étudiée au LGGE, qui peut être suivie par

exemple avec des outils d'imagerie radar développés au GIPSA-lab, constitue un témoin supplémentaire du réchauffement et contribue à l'appauvrissement des ressources en eau douce.

### Quelles pistes pour freiner la tendance ?

Afin de lutter contre le réchauffement climatique, des modifications structurelles en termes de production et de consommation sont nécessaires pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. L'une des principales voies explorées par les laboratoires de recherche est de favoriser le recours aux énergies non conventionnelles et renouvelables, ou encore à l'énergie nucléaire. Les laboratoires de Grenoble INP mènent justement des recherches dans le domaine des énergies solaire, éolienne et hydraulique. Le LEGI a par exemple récemment signé la chaire industrielle Hydro'like, en partenariat

## Quand les eaux témoignent

**Les mers et les océans sont de bons indicateurs des conséquences du réchauffement climatique. Avec l'évolution de la faune d'abord, mais aussi par la fonte des calottes polaires et de la banquise.**

La chaire industrielle Chorus de la Fondation partenariale Grenoble INP, associée au laboratoire GIPSA-lab, dispose d'outils originaux pour la surveillance de ces phénomènes. "Nos travaux de recherche consistent à observer et étudier les écosystèmes marins en écoutant les sons qu'ils produisent, explique Cédric Gervaise, co-titulaire de la chaire avec Lucia Di Iorio. C'est l'une des rares méthodes qui permette de suivre les populations animales sans les perturber sur de très longues périodes". Un réseau de surveillance est en cours d'installation dans les eaux méditerranéennes, dans le cadre d'un projet avec l'Agence de l'Eau RMC. "Nous allons observer l'état de l'écosystème marin sur plusieurs années : la diversité spécifique, l'abondance des espèces marines sonifères et leurs activités. Si le changement climatique provoque l'introduction de nouvelles espèces et la disparition d'autres, nous l'entendrons".

La chaire vient également d'obtenir un projet ANR intitulé "GAAP : Glace Arctique par Acoustique Passive", qui débutera en janvier 2016. "Il s'agit d'équiper quelques kilomètres de frontière de la banquise en Arctique d'enregistreurs sonores dont la mission sera d'écouter la production de petits icebergs sur cette frontière ainsi que toute la faune marine". L'étude du "vêlage" de ces petits icebergs permettra tout à la fois de surveiller la fonte de la banquise et pointer son éventuelle accélération, mais fournira également de précieuses informations pour la navigation sur la présence de petits icebergs, les "growlers", invisibles aux satellites.



avec Alstom et la Fondation partenariale Grenoble INP, pour développer l'hydroélectricité du futur. Son ambition est de développer des turbines qui répondront aux exigences croissantes de flexibilité de fonctionnement. Parallèlement à ces filières qui se développent pour répondre à la demande croissante d'énergie électrique tout en limitant les rejets carbonés, le nucléaire garde une place de choix dans les pays industrialisés et se développe dans de nouveaux pays. Grenoble INP - Phelma propose depuis 1955 des formations pour couvrir tous les besoins de la filière. Il s'agit, d'une part de prolonger la durée de vie des centrales actuelles tout en répondant à tous les critères de sûreté et fiabilité nécessaires, et d'autre part de préparer l'avenir en participant aux développements de l'EPR et de la quatrième génération de réacteurs nucléaires. Autre piste de travail : réduire la consom-

mation d'énergie, notamment dans les secteurs du bâtiment et du transport. Là encore, Grenoble INP a plusieurs cartes à jouer, comme l'amélioration des performances énergétiques du bâtiment grâce aux nouveaux matériaux, ou encore la gestion de la consommation d'énergie avec des projets comme Smart Energy. Impliquant les laboratoires G2ELab, G-SCOP, GIPSA-lab et LIG, ce dernier ambitionne de rassembler les acteurs grenoblois qui s'intéressent aux Smart-Grids et

#### **Réduire la consommation d'énergie, notamment dans les secteurs du bâtiment et du transport**

aux Smart-Homes pour, d'une part, mieux intégrer les bâtiments dans les réseaux électriques et d'autre part, impliquer les occupants/exploitants des bâtiments dans la problématique énergétique. Côté transports, les travaux du G2ELab et du LEPMI sur les batteries contribueront au

développement des modes de transports propres et doux comme le véhicule 100% électrique. L'établissement a par ailleurs mis en place dès 2007 un plan de déplacement des administrations (PDA), qui a été récompensé par le Trophée TAG 2010 dans la catégorie grandes entreprises et administrations. Enfin, l'économie circulaire, concept en vogue dont l'objectif est de produire des biens et services tout en limitant fortement la consommation et le gaspillage des matières premières et des sources d'énergies non renouvelables, est au cœur des enseignements de Grenoble INP - Génie industriel, et Pagora. Ces écoles et leurs laboratoires associés disposent de toutes les compétences nécessaires pour contribuer à mettre en œuvre ce concept, en développant des solutions en faveur de la gestion sobre des ressources, du recyclage et de la revalorisation des matières premières. Autant d'atouts pour contribuer activement à l'après COP21...

## L'essor de la bioraffinerie

**Christine Chirat, enseignant-chercheur à Grenoble INP - Pagora et au LGP2, sera présente au Forum du CNRS "Que reste-t-il à découvrir", le 14 novembre 2015 à Paris, où elle donnera une conférence sur la bioraffinerie lignocellulosique.**

Abondante et renouvelable, la biomasse ne produit pas plus de CO<sub>2</sub> quand on la brûle qu'elle n'en absorbe lors de la photosynthèse. Autant d'atouts qui justifient que des moyens soient mis en œuvre pour la valoriser, en biocarburants de deuxième génération ou encore par chimie verte. Si les bioplastiques issus de l'amidon existent déjà, les recherches avancent pour créer des polymères et des produits chimiques verts qui exploitent la cellulose et les hémicelluloses du bois. A terme, la biomasse pourrait remplacer une grande partie des 250 à 300 millions de tonnes de pétrole utilisées pour alimenter l'industrie chimique. Le LGP2 travaille étroitement avec les papetiers, qui sont aujourd'hui les plus grands chimistes du bois. "Nous œuvrons pour améliorer la valorisation des différents constituants du bois, explique Christine Chirat. Une stratégie intéressante serait d'extraire au moins une partie des hémicelluloses, qui représentent entre 20 et 30% du bois, avant de réaliser l'extraction des fibres de cellulose par le procédé dit 'kraft'. Les hémicelluloses du bois sont des polymères constitués des cinq sucres principaux suivants : glucose, mannose, galactose, xylose, arabinose. Ces sucres peuvent permettre de produire une multitude de produits et matériaux, comme des alcools par fermentation, des tensio-actifs verts, des biopolymères, des molécules pour applications médicales, etc". Outre son effet bénéfique sur le bilan carbone de l'industrie chimique, la valorisation de ces sucres s'ajoutant à la commercialisation de la cellulose améliorerait la rentabilité des usines de pâte à papier et garantirait leur pérennité.





## Mobilisation autour de la COP21

En décembre, La France accueille la 21<sup>ème</sup> conférence des Nations Unies sur les changements climatiques : la COP21. À cette occasion, l'école d'ingénieurs Grenoble INP – Ense<sup>3</sup> en collaboration avec Génie industriel, Pagora et Grenoble École de Management, organise une Semaine COP21 du 2 au 6 novembre pour améliorer la connaissance et la compréhension de ces enjeux par l'ensemble des publics.

Au programme de cette semaine : conférences et débats, projection de films, animations théâtrales, exposition photos et vidéos avec des spécialistes de différents domaines de compétences afin d'identifier les enjeux et les difficultés associés aux négociations sur le climat et connaître les solutions existantes ou à venir pour se passer des énergies carbonées.

Le réchauffement est une réalité et ses conséquences sont déjà tangibles pour certaines populations. Cette Semaine COP21 a été pensée pour répondre aux nombreuses questions qui se posent à chacun d'entre nous :

- Quelle perception du réchauffement climatique en Europe et sur les autres continents ?
- Quel rôle à venir pour les énergies propres, dont l'hydroélectricité, avec le réchauffement climatique ?
- Comment comprendre le mécanisme des négociations lors de sommets internationaux comme la COP21 ?
- Quelle place pour l'homme, le citoyen et l'entreprise dans une société impactée par les enjeux énergétiques ?
- Comment moi, à mon échelle, puis-je agir pour la planète ?

### L'ingénierie au secours du changement climatique ?

Pour Delphine Riu et Anne-Catherine Favre, professeures à Grenoble INP – Ense<sup>3</sup>, co-organisatrices de cette semaine exceptionnelle, le projet de construire une semaine dédiée à la COP21 est venu naturellement. "Notre école est spécialisée dans la gestion de l'énergie, l'eau et l'environnement. Nous, enseignants, chercheurs, étudiants et citoyens sommes déjà engagés quotidiennement dans les grands enjeux de l'énergie et de l'eau. La COP21 qui va se dérouler en France constitue une chance inmanquable pour communiquer et sensibiliser le plus grand nombre aux changements climatiques et à ses impacts dans de nombreux domaines. Aujourd'hui, avec cette semaine COP21, notre école tient à jouer un rôle de transmission de connaissances et de valeurs, d'autant plus que les ingénieurs et les scientifiques ont un rôle primordial à jouer dans les années à venir, notamment pour aller vers une transition énergétique". Programme et inscriptions : <http://ense3.grenoble-inp.fr/cop21/>

### Les étudiants de Phelma organisent la conférence "Watts up" ?

Organisée et présentée par des étudiants du master international EMINE (European Master in Nuclear Energy), cette conférence, qui se déroulera le 18 novembre 2015 à Grenoble INP - Phelma, présentera au grand public, en anglais, le dernier rapport de synthèse du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) dont le travail essentiel est bien trop peu diffusé. Chaque exposé sera suivi d'une séance de questions-réponses, en anglais également, avec l'aide des experts ayant tutoré les étudiants.

### La communauté Université Grenoble Alpes s'est mobilisée tout au long de l'année

Plusieurs scientifiques de renommée internationale réfléchissant sur les questions climatiques, et ayant contribué à l'élaboration des rapports du GIEC, travaillent au sein de la communauté Université Grenoble Alpes. Ils se sont réunis au sein du Groupe COP21-UGA pour proposer tout au long de l'année 2015 des rendez-vous pour mieux faire comprendre à tous les acteurs régionaux les questions que pose le changement climatique : ses causes, ses conséquences environnementales et ses implications socio-économiques et politiques. Une série de conférences-débats visant à décrypter les conclusions du GIEC, avec l'aide d'experts internationaux, mais aussi d'experts locaux grenoblois du Groupe COP21-UGA, ont ainsi rythmé l'année. La quatrième et dernière conférence de ce cycle se tiendra en novembre, sur le thème des négociations internationales climatiques. Pour en savoir plus : <http://cop21.univ-grenoble-alpes.fr/fr/a-propos/le-groupe-cop21-uga/>

**Grenoble INP s'engage** dans une démarche de "Développement durable et responsabilité sociétale" que l'établissement souhaite transmettre aux élèves et doctorants pour une co-construction de notre futur. Nos valeurs éthiques, nos écoles et nos laboratoires sont au cœur de cette démarche s'appuyant sur le référentiel national Plan vert choisi par l'ONU pour l'Enseignement supérieur et la recherche en France. Plus de 150 actions de terrain sont d'ores et déjà recensées : pédagogies numériques pour ouvrir le savoir, formations en développement durable, bâtiments éco-responsables, sensibilisation aux comportements économes en ressources, utilisation des modes doux de transport, obtention de la labellisation ISO 26000...

**La Fondation Partenariale Grenoble INP soutient** notamment des actions solidaires d'étudiants dans le domaine des énergies renouvelables. Dans le cadre du projet Sherpa, trois étudiants ont œuvré, entre autres, pour relancer des projets d'éoliennes artisanales au Sénégal. Avec le programme ACT né du partenariat entre la Fondation et SEVEA dont l'objectif est l'accompagnement longue durée d'entreprises sociales, au travers de stages étudiants encadrés par un cabinet de conseil spécialisé. Les étudiants travaillent avec des entrepreneurs sociaux au Cambodge. L'un des entrepreneurs concernés développe des installations photovoltaïques dans les milieux ruraux.

Suivez Grenoble INP



→ [www.grenoble-inp.fr/suivez-nous](http://www.grenoble-inp.fr/suivez-nous)



Le groupe Grenoble INP publie une lettre mensuelle "Grenoble IN'Press", accessible sur internet : [www.grenoble-inp.fr](http://www.grenoble-inp.fr)  
Directeur de la publication : Brigitte Plateau - Coordination : Marie-Paule Schuhl - Rédaction : Clotilde Waltz  
Conception graphique et réalisation : Service communication - Crédits photos : Grenoble INP / Fotolia / Alexis Chézière  
ISSN 12558-7218 • Dépôt légal en cours

Contact : [communication@grenoble-inp.fr](mailto:communication@grenoble-inp.fr) - 04 76 57 43 91 - Grenoble INP • 46 avenue Félix Viallet • 38031 Cedex 1

