



9 NOVEMBRE 2015

COLLOQUE CLIMAT, ÉNERGIE ET SOCIÉTÉ : LE COLLÈGE DE FRANCE ET LA COP21



Mme Najat Vallaud-Belkacem,
Ministre de l'Éducation nationale,
de l'Enseignement supérieur et de
la Recherche et M. Alain Prochiantz,
Administrateur du Collège de France

*Organisé par le Professeur Edouard Bard, sous le Haut Patronage
et en présence de Monsieur François Hollande, Président de la République.*

Quelques jours avant l'ouverture de la Conférence de Paris sur le climat (30 novembre-12 décembre 2015) s'est tenu au Collège de France un colloque intitulé

« Le Collège de France et la COP21 » en présence du Président de la République François Hollande, de la Ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Najat Vallaud-Belkacem et du Secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Thierry Mandon. Dix chercheurs se sont succédé au cours de cette journée afin de dresser le bilan des connaissances actuelles et des initiatives envisageables pour lutter contre le réchauffement climatique et ses conséquences. Le colloque s'est conclu par une table ronde à laquelle ont participé le Président de la République François Hollande, l'Administrateur du Collège de France Alain Prochiantz et les professeurs Edouard Bard, Philippe Descola et Jean-Marie Tarascon.

Comme l'a souligné Alain Prochiantz dans son introduction générale, la globalité du phénomène climatique oblige à prendre collectivement en compte tous ses aspects : écologiques, économiques, sociologiques, culturels, anthropologiques, politiques et scientifiques. « Même si la gouvernance collective du monde parvient à limiter le réchauffement climatique à hauteur de deux degrés, certaines régions seront durement affectées et nous assisterons à des exodes climatiques, des migrations,

dont nous percevons déjà les premières manifestations et qui n'annoncent rien de bon pour la vie démocratique et la paix globale si les réponses apportées relèvent de réflexes animaux de lutte pour l'espace vital. Mais nous pouvons encore espérer que la raison l'emporte. Parce que nous ne sommes pas des animaux comme les autres, nous sommes en mesure d'anticiper et de travailler ensemble pour que les humains non seulement survivent mais le fassent dans les conditions les moins inhumaines possibles. » Alain Prochiantz a également interpellé le Secrétaire d'État chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Thierry Mandon, sur l'importance cruciale, pour l'élaboration de solutions efficaces et durables, d'un investissement accru de l'État dans la recherche fondamentale. « Il est illusoire de penser que nous pourrions nous en sortir honorablement sans qu'un effort massif soit fait au niveau international en faveur de l'enseignement, de la recherche et de l'innovation. Ce sont des scientifiques qui grâce aux modèles développés ont permis de mettre en évidence ce danger. On ne peut plus aujourd'hui nier l'essentiel : oui la température va augmenter, oui les humains en portent une part importante de responsabilité. Et comme toujours depuis que notre espèce est apparue ce sont l'imagination et l'invention qui doivent apporter des solutions. Il n'y a plus de temps à perdre. On doit donc se désoler que dans presque tous les pays où la science constitue une activité culturelle et sociale importante, la puissance publique ait par trop négligé ces investissements dans la recherche, surtout dans sa part fondamentale. »

En réponse à cette intervention de l'Administrateur, Thierry Mandon a réaffirmé la volonté du gouvernement de soutenir la recherche fondamentale. « On pourrait penser dans le moment que nous vivons que l'urgence impose de se concentrer sur la recherche finalisée. Ce serait faire fausse route. La recherche finalisée n'est rien sans la recherche fondamentale. Il est du devoir des responsables politiques de s'en souvenir, de la soutenir, même si notre temporalité est bien plus courte que celle des scientifiques. Sans des institutions qui s'engagent dans la durée, nous n'aurions pas pu établir scientifiquement le réchauffement climatique, en comprendre les origines, imposer sa réalité et dessiner des issues. La COP21 est plus qu'un événement : la matrice d'une prise de conscience mais surtout d'un état d'esprit durable. » Thierry Mandon rappelle que les solutions à concevoir et à appliquer ne peuvent être uniquement d'ordre technologique. « Le réchauffement climatique étant lié à l'homme, les sciences humaines et sociales sont absolument déterminantes : le droit, l'économie, la sociologie, la psychologie, l'anthropologie, la philosophie doivent nous guider dans cette nouvelle relation que nous voulons construire avec la nature, dans la manière de penser l'action collective à partir des

gestes individuels. Le programme de cette journée est à cet égard remarquable : les trois dimensions qui le structurent esquissent une vision globale des enjeux de la COP21. Nous devons entrer en France dans un nouveau mode relationnel entre les scienti-



M. Thierry Mandon, Secrétaire d'État,
chargé de l'Enseignement supérieur
et de la Recherche



figues et les politiques. On a cru dans le passé au gouvernement des hommes par la science. Une bonne partie de l'histoire du XIX^{ème} siècle en est l'illustration, ou plus récemment, par la technocratie, qui est de mon point de vue la pire des sciences puisque c'est la science de l'ordre. C'était une illusion. La politique relève de choix complexes et le fondement de la république c'est bien la désignation de représentants qui ont la légitimité de faire des choix collectifs. Mais ces choix doivent reposer aujourd'hui plus que jamais sur l'éclairage des chercheurs, ceux qui rendent lisible la réalité. » Thierry Mandon conclut son intervention en rappelant la devise de Kant : *Tu dois donc tu peux*. « Nous y sommes. Encore faut-il que l'impératif moral qui en résulte dicte les nouveaux comportements qui nous permettront de répondre à ce formidable défi de la lutte contre le changement climatique. Je ne doute pas qu'une initiative comme celle d'aujourd'hui nous donnera de nouveaux outils pour y arriver. »

Dix chercheurs se sont ensuite succédé au cours de trois sessions respectivement axées sur le climat, l'énergie et la société.



Pr. Edouard Bard, chaire «Evolution du climat et de l'océan»

Dans son ouverture de la session consacrée au climat, le professeur Édouard Bard a rappelé que le climat ne se résume pas uniquement à l'atmosphère et dépend également de composantes à évolution beaucoup plus lente comme la banquise, les calottes glaciaires et l'océan dont l'état des lieux et les scénarios d'évolution sont présentés par Éric Rignot, professeur à l'université de Californie à Irvine et chercheur à la Nasa, et Pierre-Yves Le Traon, chercheur à l'Ifremer et à Mercator-Océan à Toulouse. Jochem Marotzke, directeur de l'Institut Max Planck de météorologie de Hambourg a ensuite décrit l'apport de la modélisation numérique du système climatique, seule voie possible pour faire des projections fiables pour l'avenir. Cette première session s'est terminée par l'intervention du professeur Édouard Bard qui a présenté l'évolution du système climatique à court et à très long terme : « L'année 2100 nous semble encore très éloignée avec ses perspectives de réchauffement de 3 à 5°C et près d'un mètre d'élévation du niveau marin si nous ne faisons rien pour réduire les émissions de gaz

à effet de serre. Pourtant, ce que nous voyons à des horizons plus lointains nous montre que des changements majeurs et quasiment irréversibles sont aussi prévisibles à l'échelle de quelques siècles à plusieurs millénaires. Il est par exemple stupéfiant d'imaginer un monde sans calotte du Groenland, ce qui serait clairement possible si les émissions de CO₂ vers l'atmosphère continuaient de croître. Savoir si nous devons nous soucier de ces perturbations à très long terme est un choix éthique difficile. Mais étudier ces évolutions nous donne les moyens de comprendre les mécanismes et de prendre la pleine mesure de l'empreinte humaine sur l'équilibre environnemental de la Terre. Il faut espérer que notre civilisation industrielle fera preuve de clairvoyance et de sagesse pour préserver les conditions hospitalières sur notre planète pour les prochains siècles. Notre devoir de scientifique est de montrer et d'expliquer les faits, en les résumant sans caricature, mais aussi sans fards. Il est ensuite fondamental que le grand public, les décideurs et les politiques s'emparent collectivement du sujet. La difficulté principale est de voir loin, de prendre aujourd'hui des mesures fortes et de maintenir le cap. Tout l'enjeu est donc de maintenir notre attention à l'horizon 2100 et des prochains millénaires alors même que d'autres urgences immédiates surgiront. »

La seconde session consacrée à l'énergie a développé les problématiques liées à l'exploitation et au stockage des énergies renouvelables. Comme l'a souligné le professeur Tarascon, « 82% de l'énergie que nous utilisons aujourd'hui provient des énergies fossiles. Si nous continuons à ce rythme, dans un siècle nous aurons utilisé toutes les énergies fossiles que la Terre aura mis des millions d'années à générer. Comment arrêter ce gaspillage ? Quelles sont les solutions possibles ? La Terre reçoit du soleil 90% de l'énergie que nous allons utiliser dans une année. Si nous pouvions directement convertir et stocker cette énergie, nous aurions la solution. Nous pourrions décarboner le futur. » Les professeurs Marc Fontecave et Daniel Lincot de l'IRDEP (CNRS-EDF-Chimie ParisTech) ont ensuite exposé les innovations récentes concernant l'exploitation du CO₂ et de l'énergie photovoltaïque, le professeur Tarascon concluant cette session sur la question du stockage et l'avenir des batteries.

Dans la troisième session, « société », se sont exprimés les professeurs Roger Guesnerie et Mireille Delmas-Marty sur les enjeux écono-

miques du changement climatique et les instruments juridiques qu'ils mobilisent. Elle s'est conclue par l'intervention du professeur Philippe Descola qui a replacé au centre de la réflexion l'apport nécessaire des sciences sociales. « Si l'humanité est depuis 200 000 ans à l'origine d'un mouvement continu d'anthropisation de la terre, ce n'est pas l'humanité tout entière qui est la cause du réchauffement climatique. C'est un système d'usage du monde qui s'est développé en Angleterre à partir du XVIII^{ème} siècle que l'on peut diversement appeler capitalisme industriel, révolution thermo-dynamique, technocène, productivisme etc., qui est le fruit de ce que j'ai appelé une ontologie naturaliste. Il est fondé sur cette idée inédite dans l'histoire de l'humanité que la nature est un domaine entièrement extérieur aux humains et qu'elle constitue une ressource infinie permettant une accumulation infinie des richesses grâce au perfectionnement infini des techniques. Et à l'évidence ce système d'usage du monde nous a conduits dans une impasse dont nous commençons seulement à mesurer l'ampleur. Ce que montrent les sciences sociales c'est le caractère



Pr. Philippe Descola, chaire «Anthropologie de la nature»

historiquement contingent de ce système. Il aurait pu ne pas exister et surtout rien n'indique qu'il est éternel. Elles montrent également qu'au delà des propositions à court et moyen termes que les économistes, les juristes, les géographes, les sociologues, les anthropologues, les historiens peuvent suggérer à partir de leurs analyses, des modèles alternatifs de vie commune sont possibles, se sont déployés sur la scène mondiale et certains d'entre eux sont encore vivaces aujourd'hui. Il ne s'agit pas de transposer tels quels ces modèles de vie commune car aucune expérience historique

n'est transposable mais de prendre espoir dans ce foisonnement des modes d'existence afin d'imaginer des nouvelles modalités cosmopolitiques d'organiser des relations entre les humains et les non humains. »

En conclusion de cette journée de colloque s'est tenue une table ronde de plus d'une heure au cours de laquelle sont intervenus le Président de la République et les professeurs Prochiantz, Bard, Tarascon et Descola.



Pr. Jean-Marie Tarascon, chaire «Chimie du solide et de l'énergie»



**EXTRAITS DE L'INTERVENTION
DU PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE
FRANÇOIS HOLLANDE LORS
DE LA TABLE RONDE**

« Monsieur l'Administrateur, je vous exprime ma gratitude pour l'organisation de ce colloque qui s'est tenu à une date qui ne relève pas du hasard mais de la précision scientifique : vous saviez qu'allait se tenir une conférence sur le climat au mois de décembre et vous vouliez pleinement que vos travaux puissent être utiles. Qui, mieux que le Collège de France, pouvait réussir ce rassemblement de chercheurs, de scientifiques, d'universitaires appartenant à des disciplines différentes, car il était très important de montrer que les réponses et les solutions appartiennent aussi bien aux sciences fondamentales qu'aux sciences humaines. Vous disiez, et c'était très juste, qu'il ne faut pas laisser la question du climat aux mains des seuls scientifiques, tout comme il ne faut pas non plus les laisser uniquement dans les mains et dans l'esprit des politiques, car ils doivent être éclairés : c'est le rôle de la recherche et de la science. Aujourd'hui votre constat s'ajoute à d'autres. Nous avons tous les éléments pour savoir. Personne ne pourra prétendre qu'il ne savait pas puisque encore aujourd'hui des rapports ont été publiés montrant qu'il y a eu un réchauffement de la planète depuis un siècle, qu'il y a un risque que ce réchauffement s'élève bien au delà de deux, trois ou quatre degrés si rien n'est fait et que même si nous agrégions toutes les contributions qui ont été envoyées par les États – ce qui était déjà un progrès – nous sommes encore sur une trajectoire qui n'est pas acceptable et que nous devons corriger si accord il y a et s'il prévoit une clause de révision au cours des prochaines années.

Je dois reconnaître que nous devons parler du très long terme, ce qui en politique n'est pas facile quand le court terme nous saisit, quand les échéances apparaissent, rythmées par ce que la démocratie exige et non par ce que des décisions longues requièrent. Nous devons donc faire en sorte que les politiques puissent décider bien au-delà de leur mandat et bien au-delà même de leur propre vie, ce qui doit pousser le désintéret à un niveau jusque là jamais atteint. C'est à dire faire en sorte que ceux ou celles qui ont dans leurs mains le sort du monde puissent imaginer qu'ils vont être jugés lorsqu'ils ne seront plus là. C'est cela la conférence de Paris : être capable de prendre des décisions alors même que nous n'en aurons, si je puis dire, pour les politiques qui seront présents, aucun bénéfice. Il est même probable que les effets des décisions

qui seront prises à Paris ne se verront pas avant plusieurs années, plusieurs décennies pour les plus lourdes. Mais ce qui est en cause c'est la vie, à la fin du siècle, et les conditions de la vie. Vous avez également souligné qu'il ne s'agit pas seulement du réchauffement de la planète, avec ses conséquences que nous pouvons tous imaginer, mais également de la paix, de la guerre, des inégalités, du développement, des conditions mêmes de la vie en commun sur la planète.

Nous devons dans cette conférence nous fixer des étapes et vous donner, à la recherche dans le monde et en France, un certain nombre de missions. Ce que nous attendons c'est une conviction que la recherche peut nous apporter, des constats réguliers sur l'évolution de la situation et une appréhension des



Le Président de la République François Hollande, l'Administrateur du Collège de France Alain Prochiantz et le Professeur Édouard Bard

solutions, une évaluation de leur pertinence, ce qui suppose de consacrer plus de crédits à la recherche, fondamentale et appliquée. La recherche fondamentale en matière de climat est essentielle parce que c'est là que nous pouvons parvenir à un certain nombre d'innovations et de ruptures. Ce qui a été établi pour préparer la conférence sur le climat doit énormément à la science et à toutes les recherches qui ont eu lieu. Il y a quelques années, même au Collège de France, certains auraient peut-être encore pu douter d'un certain nombre de tendances, d'évolutions ou de faits qui pouvaient se discuter. Aujourd'hui, il peut y avoir des débats sur les observations et leurs conséquences, mais sur la réalité de l'observation, grâce à vous, il n'y a plus de doute.

Mon rôle est de faire en sorte que ce que vous nous indiquez, ce que vous anticipez, ce que vous recherchez puisse être mis au service d'un projet collectif et d'un projet humain, à la portée de ceux qui aujourd'hui ont vocation à prendre des décisions. C'est le sens de ma présence.

Je termine sur la gouvernance. Il ne peut y avoir de gouvernance que s'il y a du droit. C'est au nom du droit que nous pouvons décider et diriger. Si le climat est à ce point un danger pour l'humanité, et il l'est, un risque pour la paix, une préoccupation pour le développement, un enjeu pour l'immigration alors il nous faut une instance internationale pour en décider. De l'accord de Paris émergeront je l'espère des décisions que l'on dit contraignantes mais qui vérifiera la contrainte, qui sera juge de la bonne application ? La prochaine étape est d'avoir une organisation, avec une forme de conseil de sécurité environnementale pour dire : ceci n'est pas acceptable, votre comportement est dangereux, nous devons le faire cesser. Cela veut aussi dire : quelles sanctions lorsqu'un pays, un groupe industriel ou autre, par son action dérègle ce que nous avons décidé ? Nous le voyons, la prochaine étape est une étape d'organisation, de droit, sans doute avec des devoirs qui devront être posés, des droits qui devront être respectés et des politiques qui devront être suivies, évaluées et éventuellement sanctionnées. Cela vaut pour le climat mais aussi pour d'autres enjeux du monde. Autrement dit, est-ce que nous acceptons de ne pas rester dans nos frontières, est-ce que nous pensons que notre sort est lié aux autres, est-ce que nous sommes une seule humanité ou plusieurs ? Et si l'on regarde les grands sujets d'aujourd'hui : l'immigration, l'économie, la finance, la monnaie, c'est toujours la même question. Est-ce que nous pensons que nous pouvons nous protéger derrière des frontières, est-ce que nous pouvons décider par nous-mêmes ou est-ce

que nous avons besoin des autres ? C'est ce sujet-là qui est le plus politique, le plus élevé, et qui renvoie à des choix immédiats. Est-ce que nous nous considérons comme partie prenante d'un ensemble qui s'appelle la planète ou ne sommes-nous qu'un sous-ensemble qui a vocation à se méfier des autres sous-ensembles ? Ce qui est en cause avec la question du climat c'est savoir si nous allons entrer dans une compétition, dans un conflit à l'échelle de l'humanité ou si nous nous organisons collectivement pour éviter ces risques, prévenir ces dangers, écarter ces menaces. Le fait que cent chefs d'État et de gouvernements ont déjà annoncé leur présence ne signifie pas le succès mais prouve qu'au-delà des sensibilités, au-delà des différences, au-delà des situations, il y a cette volonté, il y a cette prise de conscience et il y a cette capacité à pouvoir décider tous ensemble non pas pour les autres mais pour soi-même et avec les autres. C'est pour cela que je souhaitais avoir tout le renfort de la science pour me rendre plus convaincant auprès des chefs de gouvernement car je parlerai au nom de la France et si possible au nom de la science. »



Toutes les interventions du colloque

OUVERTURE

Alain PROCHIANTZ,
Administrateur
du Collège de France
Thierry MANDON, Secrétaire
d'État, chargé de l'Enseignement
supérieur et de la Recherche

SÉANCE SUR LE CLIMAT

présidée par Edouard BARD

OBSERVATION DES GLACES POLAIRES

Éric RIGNOT, Université
de Californie à Irvine
& JPL NASA-Caltech

OBSERVATION DE L'OcéAN ET DE SON RÔLE SUR LE CLIMAT

Pierre-Yves LE TRAON,
IFREMER & Mercator Océan,
Toulouse

MODELLING AND PREDICTING THE EVOLUTION OF THE CLIMATE SYSTEM

Jochem MAROTZKE,
Institut Max-Planck
de Météorologie, Hambourg

ÉVOLUTION DU SYSTÈME CLIMATIQUE À COURT ET LONG TERMES

Édouard BARD, Collège de France

SÉANCE SUR L'ÉNERGIE

présidée par Jean-Marie TA-
RASCON

QUE FAIRE DU CO₂ ? DE LA CHIMIE !

Marc FONTECAVE,
Collège de France

SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : UNE ÉNERGIE MAJEURE DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Daniel LINCOT, IRDEP (CNRS-
EDF-Chimie ParisTech), Chatou

STOCKAGE DE L'ÉNERGIE VIA LES BATTERIES : QUEL FUTUR ?

Jean-Marie TARASCON,
Collège de France

SÉANCE SUR LA SOCIÉTÉ

présidée par Philippe DESCOLA

ÉCONOMIE DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Roger GUESNERIE,
Collège de France

INSTRUMENTS JURIDIQUES DES POLITIQUES CLIMATIQUES

Mireille DELMAS-MARTY,
Collège de France

COMMENT PENSER L'ANTHROPOCÈNE

Philippe DESCOLA,
Collège de France

TABLE RONDE

avec Monsieur le Président
de la République et
les professeurs Édouard BARD,
Philippe DESCOLA,
Jean-Marie TARASCON
et Alain PROCHIANTZ

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

par le Président de la République

Retrouvez en ligne les vidéos
des interventions du colloque à la page
du Professeur Bard www.college-de-france.fr