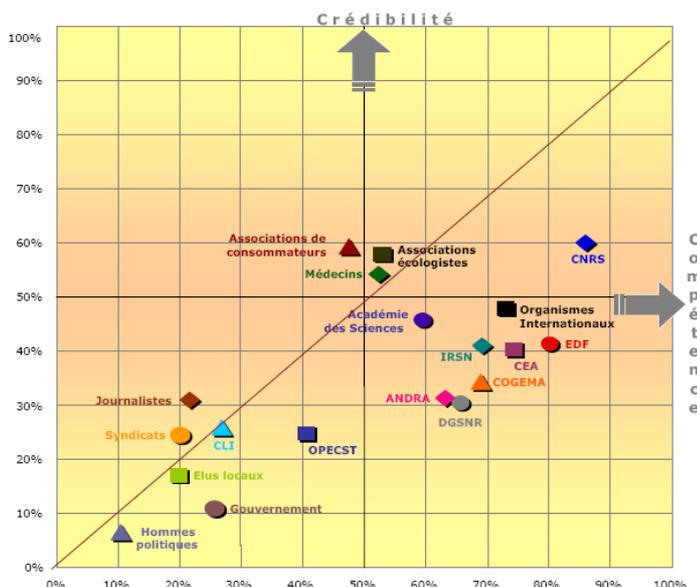


Le CNRS est, à n'en pas douter, l'un des constituants de «l'exception culturelle française ».
 Que notre société se paie le luxe d'un service public de recherche généraliste au plan national est conforme à cette exceptionnalité.
 Les médias ne puisent-ils pas, quelque soit le sujet, de la sexualité des drosophiles à la montée de l'intégrisme au Xinjiang occidental, dans le vivier des chercheurs du CNRS pour satisfaire la demande culturelle de nos concitoyens ?
 Nos parlementaires ne recherchent-ils pas l'éclairage académique¹ de ces mêmes chercheurs lorsqu'il s'agit d'évaluer les impacts sociétaux des choix scientifiques et technologiques trop souvent influencés par les lobbies économiques?
 La société elle-même ne place-t-elle pas le CNRS au plus haut du diagramme crédibilité-compétence², bien au-delà des politiques, des industries, des institutions et des ONG ?



En la circonstance, l'exception française n'est que la partie visible de l'iceberg européen. Dans cette Europe qui vise à la **société des connaissances**³, les citoyens manifestent un maximum de confiance dans l'avis des scientifiques indépendants⁴, signifiant ainsi un désir d'information et d'expertise qui ne doit rien aux interprétations politiques et/ou religieuses.
 Cette quête d'objectivité, en but aux obscurantismes et au scientisme, a très tôt diffusé pour tisser les multiples réseaux européens qui ont contribué à **donner du sens au progrès**. Comprendre, expliquer,

¹ Recommandation du rapport de Christian BATAILLE et Claude BIRRAUX de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST), N° 832 Assemblée Nationale, N° 290 Sénat, Mai 2003 :

« Le pluralisme de l'expertise et de la recherche étant, quelque soit le secteur considéré, synonyme d'efficacité, le CNRS et les universités doivent être encouragées à accroître significativement leur participation à l'effort national de recherche sur les systèmes nucléaire du futur et l'aval du cycle du combustible ».

Page 238. La durée de vie des centrales nucléaires et les nouveaux types de réacteurs ;

² Baromètre IRSN 2006 sur la perception des risques et de la sécurité.

³ Les conseils européens de Lisbonne (mars 2000) et de Göteborg (juin 2001) ont fixé un objectif stratégique visant à faire de l'Union « l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde d'ici à 2010, capable d'une croissance économique durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale » en préparant notamment « la transition vers une société et une économie fondées sur la connaissance, au moyen de politiques répondant mieux aux besoins de la société de l'information et de la recherche et développement, ainsi que par l'accélération des réformes structurelles pour renforcer la compétitivité et l'innovation et par l'achèvement du marché intérieur » .

⁴ Eurobaromètre Spécial 227 de la Communauté européenne. Vague 63.2 – TNS Opinion & Social. Publication : juin 2005.

débattre, rassurer, les citoyens, pour donner corps à leur perception du progrès (confort, sécurité de l'approvisionnement, indépendance énergétique, réduire l'impact environnemental) mais aussi pour contribuer au soutien au développement technologique et industriel (marché, emploi, rôle de l'innovation) et à la prise de décision politique ... Aussi, aujourd'hui, rien en la matière ne différencie nos problématiques nationales de celles de l'Europe. Rien, sinon cette singularité, qui nous vaut de disposer, d'une manière presque seule en Europe, d'un organisme pluridisciplinaire couvrant l'ensemble des domaines de la connaissance: le CNRS.

Appréhender **le climat et l'énergie**, les deux thèmes de cet atelier, c'est nourrir notre réflexion des développements de nombreuses disciplines et de leurs interactions, c'est une nouvelle occasion de vérifier l'efficacité de la « *politique volontariste aux interfaces [entre disciplines] qui différencie le CNRS des organismes à vocation plus finalisée* »⁵.

C'est aussi s'affronter à d'autres limites, celles des espaces et des territoires. Les problématiques climatiques et énergétiques embrassent la planète entière et participent à la mondialisation de nos temps contemporains.

L'homme occidental, longtemps persuadé de pouvoir légitimement consommer l'essentiel des ressources d'énergie fossile de la terre, a presque simultanément, appris des scientifiques que leur usage abusif précipitait à la fois leur finitude et les réchauffements climatiques, et vérifié dans l'aggravation des dangers géopolitiques, que l'essentiel de l'humanité n'entendait plus en être spoliée.

L'homme, longtemps ignorant de l'impact de ses activités sur le climat, a presque simultanément, appris des scientifiques qu'il était responsable d'un processus rapide de réchauffement planétaire, et vérifié, avec Tchernobyl, que les nuages n'avaient cure des frontières d'Etat, et avec le « trou d'ozone » que les activités humaines sont capables d'avoir un impact à l'échelle de la planète.



*La bille bleue : La Terre vue par Apollo 17.
11 décembre 1972*

Dés lors, les politiques nationales, stricto sensu, s'affrontent à leurs propres limites.

Sans doute, notamment dans le domaine énergétique, les différentes politiques nationales conduites (en France, en Autriche, aux USA ...) permettent d'en quantifier les « effets locaux » (en terme d'indépendance et de pérennité des ressources, en terme de production de gaz à effet de serre et de contribution des renouvelables). Mais leurs incohérences confrontées aux problématiques globales à l'échelle de la planète exigent de procédures de gouvernance mondiale, tel le **protocole de Kyoto**⁶.

Dans le domaine du climat, les scientifiques ont rempli leur fonction d'alerte⁷ et se sont organisés mondialement en impliquant, via deux organisations dépendant de l'ONU, le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'Environnement) et l'OMM (Organisation Météorologique

⁵ Message de Mme Catherine BRECHIGNAC, Présidente du CNRS et de M. Arnold MIGUS, Directeur général du CNRS aux personnels du CNRS. Le 7 décembre 2006.

⁶ Protocole de Kyōto

La gouvernance internationale sur le climat repose sur deux traités internationaux fondamentaux : la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC ou UNFCCC en anglais), ouverte à ratification en 1992, et entrée en vigueur le 21 mars 1994, a été ratifiée à ce jour par 189 pays dont les États-Unis et l'Australie. Son traité fils, le protocole de Kyoto, a été ouvert à ratification le 16 mars 1998, et est entré en vigueur en février 2005. Il a été ratifié à ce jour par 156 pays à l'exception notable des États-Unis et de l'Australie.

⁷ « Dès la fin du 19ème siècle, le suédois Svante Arrhénius attirait l'attention sur le réchauffement lié aux rejets de gaz carbonique dus à l'utilisation du charbon. Mais ce n'est qu'à partir des années 1970 que le problème de l'action potentielle des activités humaines sur le climat commence à préoccuper la communauté scientifique internationale qui s'est alors rapidement organisée ».

Mondiale), la quasi-totalité des Etats de la planète et donc des politiques au sein du **GIEC⁸ (le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat)** plus connu sous son sigle IPCC : International Panel on Climate Change), créé en 1988.

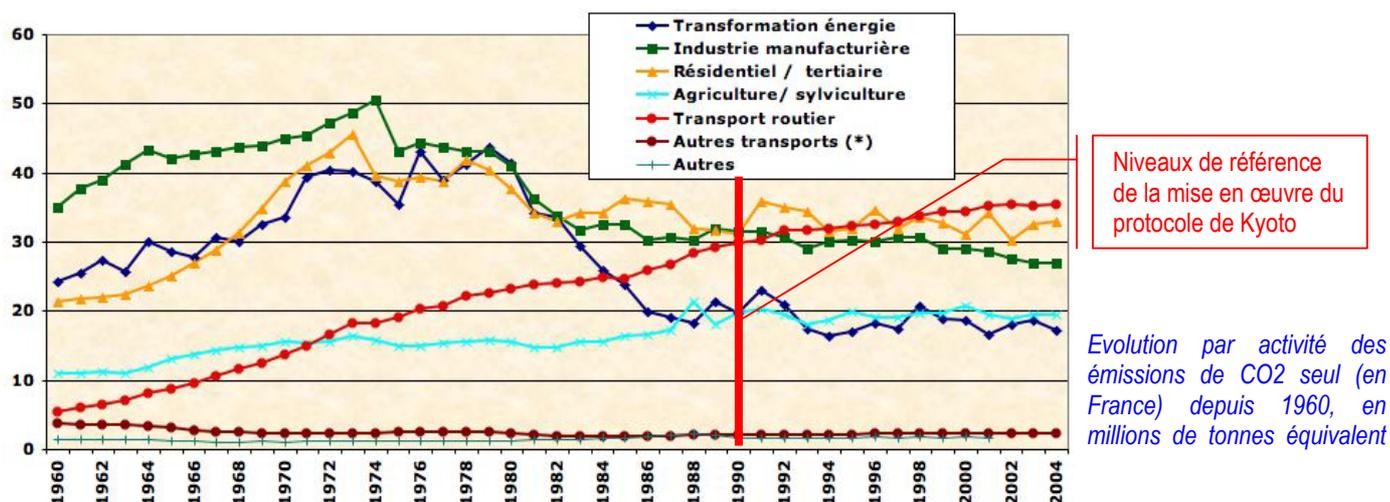
Nul doute que ce type d'organisation mondiale, à l'interface scientifiques-politiques, ne doive se multiplier pour prendre en charge les différents problèmes que posent à l'humanité entière **sciences et société en mutation**, l'objet même de notre colloque.

La France, « bon élève » ; ou la difficulté de devenir « meilleur ».

La France s'est engagée dès le début des années 70 dans une politique énergétique volontariste ... qui ne devait rien à la prise en compte des problématiques qui nous intéressent aujourd'hui. Gaz à effets de serre, changement climatiques, finitude des ressources énergétiques fossiles ... ces préoccupations n'émergeront qu'en fin de décennie suivante. L'époque est secouée par le premier choc pétrolier et la nécessité de veiller à l'indépendance énergétique du pays. Le vaste programme électronucléaire national est alors lancé et constitue, encore aujourd'hui, une autre « exception française ».

C'est ainsi que la France, dont l'essentiel de la production d'énergie électrique (80% nucléaire et 15% hydraulique) est réalisée sans émission de CO₂, est aujourd'hui, parmi les pays à fort PNB avec la Suisse et la Suède, **l'un des plus vertueux** en termes d'émission de gaz à effet de serre par habitant.

Aussi la mise en œuvre du protocole de Kyoto lui est moins contraignante qu'aux autres Etats de l'Union Européenne ... mais, paradoxalement, la réduction ayant déjà porté sur les gros émetteurs (industrie et énergie), et la référence de base du niveau d'émission (l'année 1990)⁹ intégrant déjà cette réduction, l'effort qui reste à faire en France s'avère particulièrement difficile.



C'est donc désormais à la société française toute entière de se mobiliser et de prendre conscience des enjeux et de tous les points d'application d'une politique au quotidien de **développement durable** (notamment sur le bâtiment et les transports, contributaire respectivement de 35% et 40% des émissions de CO₂).

⁸ Le GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) est une organisation qui a été mise en place en 1988, à la demande du G7 (groupe des 7 pays les plus riches : USA, Japon, Allemagne, France, Grande Bretagne, Canada, Italie). A ce jour, toutes les publications officielles du GIEC ont été approuvées à l'unanimité par les pays représentés dans l'assemblée du GIEC (y compris les USA).

Source : Jean-Marc JANCOVICI. Qu'est-ce que le GIEC ? <http://www.manicore.com/documentation/serre/GIEC.html>

⁹ Les engagements internationaux : Les pays signataires du Protocole de Kyoto se sont engagés à réduire leurs émissions de principaux gaz à effet de serre de 5 % à l'horizon 2008/2012 par rapport au niveau de 1990 :

- pour les pays de l'Union européenne, cela signifie une baisse de 8 % des émissions.

- pour la France, cela signifie une stabilisation des émissions

Source : ADEME. « Les changements climatiques ». <http://www2.ademe.fr/>

Pour une culture du raisonnement scientifique

Différentes contingences, les médias, l'administration française ou bruxelloise (masque commode du politique), contribuent à rendre difficile cette prise de conscience en brouillant les pistes.

Ainsi, sur ce dernier graphe, où la contribution du « transport routier » aux émissions de CO₂ en France ne cesse d'augmenter pour en être la première source en 2004 et en représenter 27%, cette réalité est minorée. Pour prendre conscience de la contribution totale de ce secteur aux émissions de CO₂, « *il est nécessaire d'y ajouter les émissions des raffineries pour produire l'essence (dans le poste "transformation énergie"), celles de l'industrie pour la construction des voitures et des routes, et plus généralement toutes les émissions produites par des activités concourant aux déplacements (assurances, garages, etc) le total serait probablement plus proche de 40%. La nomenclature a son importance !* »¹⁰

Pareille analyse exhaustive permettrait de quantifier les contributions d'émission de CO₂ des modes de fabrication des différents composants utilisés pour la mise en œuvre des sources d'énergies alternatives (béton des socles et pièces métalliques des éoliennes géantes, silicium et aluminium des panneaux photovoltaïques, mais aussi au moins dans un premier temps, la mise à disposition de H₂ qui exploitera le reformage de fossiles et libérera du CO₂...).

En la circonstance, les scientifiques, climatologues et énergéticiens notamment, ont évidemment une double obligation :

- **obligation d'innovation** en relation avec de nombreux autres **acteurs** (industriels, économistes, managers...) pour développer des remèdes afin de limiter (séquestration du CO₂), voire supprimer, les effets (émission GES) de l'utilisation des technologies et des ressources actuelles, et promouvoir de nouvelles alternatives (hydrogène, fusion, pile à combustible...);
- **obligation d'information, de formation et d'alerte**, pour transmettre les savoirs en direction de la société et des nouvelles générations; pour résoudre les difficultés de communication induites par l'évolution extrêmement rapide des connaissances; pour affiner les outils d'analyse, de simulation et d'évaluation; pour mesurer au mieux les effets, distinguer les causes, préciser les conséquences et assurer une veille active des évolutions ...

De fait il appartient sans doute aux scientifiques de s'opposer à la réduction du complexe au profit du simplisme, dont l'accessibilité (la consommation) immédiate masque le réel, et ce faisant en interdit l'approche critique, raisonnable et citoyenne. L'encensement du bon sens populaire, du « y'a qu'à », des « unes » des 20 heures qui claquent, et des effets de manche tribunitiens¹¹ ne participent pas à la compréhension du réel.

La société a besoin de citoyens ouverts à la complexité et aux évolutions d'un monde dont ils sont tous coresponsables du devenir, la société démocratique a besoin d'une culture du raisonnement.

La vérité scientifique

Sans véritable culture scientifique de masse, le rôle des experts scientifiques, comme de toute élite, est hypertrophié dans nos démocraties du savoir. Ils doivent rassurer l'opinion et les décideurs en assurant leur vérité scientifique.

La tâche est périlleuse tant l'ignorance est profonde de ce qu'est **une vérité scientifique**.

"La science n'est jamais tout à fait correcte, mais elle est rarement tout à fait fautive et elle a, en général, plus de chances d'être correcte que les théories non scientifiques. Il est, par conséquent, rationnel de l'accepter à titre provisoire"¹².

¹⁰ Source : Jean-Marc JANCOVICI. Comment évoluent actuellement les émissions de gaz à effet de serre ?
<http://www.manicore.com/documentation/serre/GES.html>

¹¹ « La tolérance zéro » (ce qui signifie « intolérance totale »), concept radical qui n'a que bien peu de vérification scientifique.

¹² Bertrand RUSSELL (1959), cité par M. Roger-Gérard Schwartzberg, Ministre de la Recherche, (discours au Symposium "la vérité dans les sciences", Collège de France, 2001).

L'attente de l'opinion envers les scientifiques de réponses précises (réduire les barres d'erreur), de prévisions fiables (évaluer les probabilités), d'expression unanime (appréciation des barres d'erreurs) est souvent déçue. « Les scientifiques ne sont pas d'accord entre eux », « la météo est fausse »... autant d'affirmations qui ponctuent ces déceptions et qui pour être maintes fois énoncées de manière définitive n'en sont pas moins des contres vérités.

Les approximations dues aux instruments de mesures, à la compréhension partielle des événements, à la réalité floue du système (physique quantique), aux codes de calcul utilisés, au temps impartis pour acquérir et traiter les informations ... conduisent à des vérités scientifiques imprécises et perfectibles soumises aux interprétations théoriques (discussions « savantes » et non désaccords entre savants) et aux vérifications expérimentales.

Ces dernières n'arrivent souvent « qu'après » ; toujours après, en matière de prévisions météorologiques, de scénarii énergétiques ou démographiques ...Elles permettent de quantifier la fiabilité de la prévision. Les prévisions météorologiques sont de plus en plus fiables et de plus en plus prospectives (tandis que les outils et les modèles informatiques deviennent plus performants), elles sont de plus en plus précises dans leurs effets locaux (avec la multiplication des points de mesures sur la planète, mers et montagnes, et dans l'espace) ; pour autant le jour où la pluie non prévue vous trouve sans parapluie, la météo est « fausse » ; elle le sera de moins en moins, mais elle le demeurera encore très longtemps.

Ainsi de la connaissance des phénomènes à l'analyse des systèmes, la modélisation permet de formuler des hypothèses, de façonner et d'intégrer les connaissances établies et d'en faire naître des nouvelles. Mais un modèle n'est ni vrai ni faux, mais doit être validé («vérité » scientifique imprécise !) et ceci pour chaque étape qui tente d'étendre son domaine d'application. C'est déjà difficile pour les modèles décrivant des technologies (piles à combustible, réacteur de gazéification, cœur de centrale nucléaire...), mais cela devient encore plus dès que l'on ouvre vers l'environnement, l'économie ou la sociologie.

Ces "incertitudes" scientifiques contribuent à douter de la science.

Le doute de l'automatisme des bienfaits de la science.

"C'est seulement, il y a moins de 20 ans, que l'on a pris conscience que l'homme, qui émet du gaz carbonique depuis deux cents ans, était sûrement en train de modifier son environnement à grande échelle". Balayant très vite quelques réticences, l'ensemble de la communauté scientifique mondiale s'est accordée sur ces propos de Jean JOUZEL¹³ pour travailler à la modélisation de ces phénomènes complexes et bâtir des scénarios, dont le grand public retient à juste titre que si réchauffement il y a bien, son évaluation à 100 ans est soumise à une importante barre d'erreur.

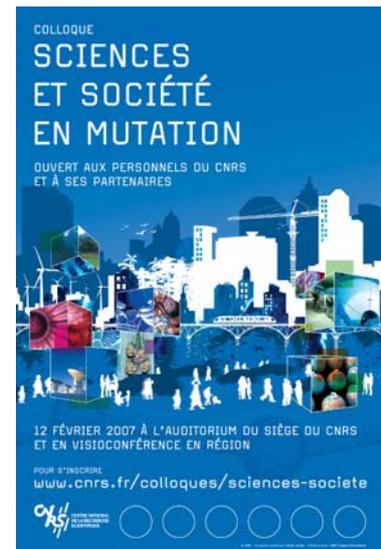
La société, ainsi alertée et informée des origines – notamment la dilapidation accélérée des ressources d'énergie fossile –, fait aujourd'hui appel à la science et à la technologie pour "trouver" des solutions réparatrices (capture du CO₂) et alternatives (énergies renouvelables) aux errements d'une civilisation énergétivore dont elles sont jugées en grande partie responsables.

Au delà des dérives qui leur sont souvent injustement attribuées (la bombe, la vache folle, le sang contaminé, Tchernobyl...) la science et la technologie posent dans leur évolution de profondes **questions d'éthique** à la société et imposent des modifications rapides et puissantes des modes de vie de chacun d'entre nous.

¹³ Glaciologue, rapporteur au sommet de Rio en 1992.

"Tout se passe comme si la science admise autrefois comme facteur de progrès, était aujourd'hui perçue aussi comme facteur de risques...

... Répondre aux mutations en cours exige de nouvelles solutions. Une recherche efficace et ouverte peut apporter une contribution très positive, si elle accepte le principe d'un partage éclairé des savoirs avec la société dans son ensemble. Il ne s'agit en aucun cas de réduire la science à un processus de satisfaction du public ou de communication, mais de renforcer son potentiel d'éclairage et de l'exprimer, d'en assumer les promesses et les risques avec les générations montantes. Il s'agit donc de savoir en débattre avec les co-acteurs, très nombreux, pour contribuer au développement de notre société et de chacun de ses secteurs essentiels: éducation, économie, culture, opinion et politique"¹⁴.



Le débat, essentiel à la confiance.

De fait, "l'horizon assumé de risques et de bienfaits"¹⁵ est celui de notre civilisation industrielle et urbaine, comme tel il s'impose aux acteurs de la science et de la société.

Affirmer de telles intentions est nécessaire, mais resterait vain si parallèlement ne s'engageait pas une réflexion sur les capacités réciproques de la science et de la société à se solliciter.

Comment la société est elle organisée pour solliciter la science dans chacun des secteurs essentiels précédemment mentionnés, et où doit porter, dans cette perspective, ses éventuelles améliorations d'organisation?

Comment la science de son côté répond elle à ces attentes, et comment la rendre plus performante en la matière?

La société doit permettre au citoyen un droit à une information rendue accessible, à intervenir dans le processus de prise de décision (voie représentative¹⁶, participative...) et l'inciter à s'appropriier le débat. La croyance en un Etat omniprésent, unique acteur de la régulation de nos relations, laisse peu à peu la place à une perception différente des pouvoirs et des responsabilités. La complexité qui en résulte rend les décisions publiques plus difficiles, force à la transparence et à la responsabilité assumée des prises de décisions, mobilise le corps social dans sa diversité (institutions et représentations politiques, entreprises, milieux économiques et financiers, collectivités, associations...).

Reste que l'exigence essentielle tant pour la société que pour la science, demeure celui de la formation. En la circonstance il s'agit de bien inclure tous les niveaux. Par exemple, il s'agit de sensibiliser au primaire sur l'énergie et le climat, puis d'ouvrir vers un approfondissement au secondaire, pour enfin maîtriser les enjeux et les éléments de réponses technologiques, scientifiques, économiques, politiques dans le supérieur. Mais il est nécessaire aussi, toujours dans ces domaines de former des ingénieurs, des chercheurs, des techniciens pour mettre en œuvre les nouvelles technologies (Photovoltaïque : plombiers ou électriciens) et promouvoir les nouveaux métiers de l'environnement (dont l'inexistence a conduit à l'échec de la Pompe à Chaleur des années 80...), et au delà de ces technologues de spécialiser des économistes, des sociologues, des urbanistes .. aux problématiques de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.

¹⁴ "Motivations du colloque" Sciences et société en mutation.

http://www.cnrs.fr/colloques/sciences-societe/presentation/docs/Motivations_Colloque1.pdf

¹⁵ idem

¹⁶ Exemple de l'OPECST (Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques) émanation représentative des citoyens, via une commission commune aux deux Assemblées parlementaires.

Mais il faut être capable de mobiliser d'autres compétences, tant les défis énergétiques, notamment dans les transports et l'habitat, exigent d'efforts. En la matière les évolutions technologiques majeures devront s'accompagner d'une véritable révolution esthétique où créateurs, designers, architectures et urbanistes auront à charge d'assurer la transition de notre cadre de vie vers de nouvelles formes industrielles et de nouveaux paysages urbains.

A charge pour la science de mieux cerner ses interlocuteurs: les citoyens en tant qu'individus; les groupes sociaux, économiques, industriels, politiques.

La science à l'écoute des besoins, craintes, critiques des citoyens se doit d'éclairer les **débats sociétaux** en s'appuyant sur les connaissances existantes et en travaillant à de nouvelles pistes, en expliquant les enjeux avec objectivité (au citoyen et au politique) : nucléaire, PAC, éolien, biocarburant : dire le vrai, le faux et l'incertain et, comment par la recherche, réduire cette incertitude.

Il lui appartient aussi d'établir les ponts multiples qui la lient aux besoins de l'économie, du social et de l'industrie: pour sa part le CNRS développe une réelle collaboration avec le milieu industriel et les collectivités territoriales (contrats) notamment mise en musique par la DPI (répertoire de compétences, accords cadres, brevets et licence, création d'entreprises). Dans nombre de nos départements la relation s'avère fructueuse et génératrice de connaissances nouvelles mais aussi d'inventions et de brevets dont bénéficie le monde industriel, la société et le citoyen: c'est l'objet par exemple de la mise en place de programmes de recherche interdisciplinaires comme celui sur l'énergie et l'aval du cycle électronucléaire.

IN2P3

Institut National
de Physique Nucléaire
et de Physique des Particules
du CNRS

INSU

Institut National
des Sciences de l'Univers
du CNRS

Enfin, parce qu'aucune problématique n'échappe aux exigences planétaires, notamment en matière d'énergie et de climat, la science est un facteur positif de mondialisation, de prise en compte des besoins communs à l'humanité toute entière. Depuis longtemps organisée en communautés mondiales, notamment dans les deux instituts nationaux du CNRS (l'INSU et l'IN2P3), travaillant sur de gros équipements internationaux (accélérateurs de particules, télescopes, satellites...), le travailleur scientifique est déjà un artisan à la tâche des grandes créations transnationales, européennes (l'Europe de la Recherche) et internationales.

Que peut on attendre de ce colloque ?

Un lieu de débats qui devra contribuer à :

Apporter un progrès à l'égard des attentes (approvisionnement énergétique, impact environnemental, sécurité, acceptabilité,...)

Renforcer l'aptitude à la veille /prospective en impliquant la participation active de citoyens, d'industriels, d'économistes, de politiques.

Sylvie JOUSSAUME¹⁷
Jean-Claude LE SCORNET¹⁸
Alex C. MUELLER¹⁹
Jean-Bernard SAULNIER²⁰
Michel SPIRO²¹

¹⁷ Directeur de Recherche – IPSL/ Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement

¹⁸ Ingénieur Principal de Physique Nucléaire-IN2P3/CNRS

¹⁹ Directeur de Recherche – IN2P3/CNRS

²⁰ Professeur – ENSMA LET/CNRS

²¹ Directeur de l'IN2P3/CNRS