



LE DEFI DE COPENHAGUE

*15^e conférence des Nations unies
sur le changement climatique*

*L'effort de recherche dans le domaine du
réchauffement climatique*



Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Les changements climatiques, une question scientifique

- Des discussions fondées sur des travaux scientifiques, en particulier ceux du GIEC
- La recherche française est mobilisée pour répondre aux problématiques les plus urgentes posées par le changement climatique global :
 - Dans le cadre du Grenelle de l'environnement, 1,5 milliard d'euros seront investis d'ici à 2012 pour renforcer les travaux de recherche.
 - Les priorités stratégiques du Grand emprunt doivent permettre de basculer vers une croissance verte.





Comprendre et s'adapter aux changements climatiques



Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Renforcer la collecte de données satellitaires et terrestres sur le changement climatique

- Objectifs : multiplier les observations environnementales afin de mieux comprendre le « système » Terre dont l'air, l'océan et la vie sont en réalité intimement interdépendants.



- **Moyens engagés** : plus de 1000 chercheurs au CNRS, CEA, Ifremer, BRGM et dans les Universités, et environ 200 M€ annuels.
- **Exemples de programmes engagés** :
 - Intégrer l'homme et son action au cœur de l'écosystème « Terre », c'est tout l'enjeu du programme CEP (Changements Environnementaux Planétaires) de l'Agence nationale de la recherche.
 - Porter une attention particulière aux zones fortement vulnérables que sont l'Afrique de l'Ouest, la Méditerranée et l'Océan Arctique. Cela se fera dans le cadre du programme LEFE (les enveloppes fluides et l'environnement) de l'Institut national des sciences de l'Univers (CNRS).

Explorer la diversité biologique des secteurs agricoles et forestiers

- Objectifs : explorer la diversité biologique et intégrer les services rendus par la nature afin d'adopter de nouvelles pratiques de culture et d'élevage et rendre durables nos systèmes de production.

- **Moyens** : plus de 350M€ annuels
- **Acteurs de recherche** :INRA, Cemagref, BRGM.

Exemple de programme de recherche engagé :

- Les recherches se concentrent sur l'analyse du cycle de vie des productions agricoles et forestières. En piégeant le carbone, les sols agricoles et les forêts ont un impact positif sur l'environnement qu'il convient de ne pas dégrader par l'utilisation excessive de produits phytosanitaires ou de transports jusqu'aux lieux de consommation.



© Manuelle Rovillé

©Louis Albert de Broglie

Comprendre et penser les sociétés de demain

- Objectifs : **comprendre et penser les sociétés de demain** en particulier notre acceptation de ces nouvelles technologies de l'énergie et l'évolution des comportements des individus qui sont essentiels pour réussir à **atteindre les objectifs fixés par le Grenelle.**



- **Moyens** : 30 laboratoires et plus de 200 chercheurs relevant à la fois des sciences de l'environnement et des sciences de l'homme et de la société.
- **Acteurs de recherche** : CNRS et Universités
- **Exemples de programme de recherche engagés** :
 - Imaginer une la société de demain, les relations humaines et économiques, les modes déplacements etc., bâtis sur une économie soutenable de l'environnement.
 - Déterminer l'impact du changement climatique sur le patrimoine culturel et proposer des actions appropriées de conservation et de restauration.

Faire face à l'émergence de nouveaux pathogènes liés au changement climatique

- Objectifs : **faire face à l'émergence de nouveaux pathogènes apportés par le changement climatique** qui affecte les écosystèmes et les habitudes des migrants qui sont des réservoirs d'agents pathogènes. Par exemple l'*Aedes albopictus* vecteur du Chikungunya qui est maintenant dans le sud de la France.
- **Moyens** : 50 M€ consacrés aux risques sanitaires par le Comop Grenelle
- **Acteurs de recherche** : Inserm, CNRS, IRD, Instituts Pasteur et Universités
- **Exemple de programme de recherche engagé** : Porter les recherches et les équipes de recherche aux avant postes de pathologies émergentes dans les régions tropicales avec par exemple la création du centre de recherche et veille Océan Indien.





Réussir la transition économique pour éviter l'emballement climatique



Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

Développer des filières de valorisation du CO₂

- Objectifs : le **captage et le stockage du CO₂** nécessitent des procédés thermochimiques innovants et de développer des filières de **valorisation du CO₂**.
- **Moyens engagés en 2008 et 2009 : 135 M€**
- **Acteurs de recherche : BRGM, CNRS, CEA**
- **Exemple de programme de recherche engagé**
Le démonstrateur de Lacq permettra de tester la chaîne complète du processus de captage et stockage du CO₂, depuis l'installation émettrice de CO₂ (une chaudière à gaz), jusqu'au stockage souterrain.



Créer les biocarburants de 2^e génération

- Objectifs : **créer les biocarburants de 2^e génération** par l'utilisation de la plante entière et/ou des fractions inutilisables en alimentation, et de **3^e génération** par l'utilisation de nouveaux végétaux ou organismes non prévus pour un usage alimentaire comme les micro algues, pour développer une filière économiquement rentable.



@ Ademe



- **Moyens engagés en 2008 et 2009 : 147 M€**
- **Acteurs de recherche : INRA, CEA, IFP, Ifremer, CNRS et Universités**
- **Exemples de programme de recherche engagés :**
 - **Futurol** est un projet conduit par IFP dédié aux biocarburants de **2^e génération** basé sur la conversion de la ligno-cellulose en éthanol par voie enzymatique.
 - Le projet **BioTfuel** porté par SOFIPROTEOL/CEA/IFP a pour but de mettre au point par voie thermochimique des biocarburants de **2^e génération**.
 - Le projet **Symbiose** porté par l'INRA/CNRS/IFREMER a pour objectif de produire un biocarburant **3^e génération** à partir de microalgues.

Créer une photovoltaïque économiquement rentable

- Objectifs : **créer une filière économiquement rentable** en brisant la barrière des rendements par l'exploitation de toutes les bandes du spectre de la lumière solaire et l'intégration au bâti et l'équipement de surfaces importantes.
- **Moyens engagés en 2008 et 2009 : 147 M€**
- **Acteurs de recherche : CEA, CNRS, INSA et Universités**
- **Exemples de programme de recherche engagés :**
 - Le **projet ATOS porté par le CNRS/LIPCM** a pour but de développer une nouvelle filière de cellules photovoltaïques en couches minces de silicium.
 - La plateforme RESTAURE portée par le INES/INSA/CNRS développe une technologie émergente basée sur le dispositif à hétérojonction qui vise des rendements de conversion de 20 % et au-delà.



Le développement des villes durables

- Objectifs : améliorer des durées de vie et la capacité des batteries, essentielles pour un véritable développement des véhicules électriques, par des ruptures technologiques majeures comme par exemple les électrodes nanostructurées.
- Moyens engagés en 2008 et 2009 : 225 M€
- Acteurs de recherche : CEA, CNRS, INERIS
- Exemple de programme de recherche engagé :
La plate-forme **STEEVE** portée par le CEA/CNRS/INERIS (Stockage d'Énergie Electrochimique pour Véhicules Électriques) offre aux industriels une filière homogène composée de toute la palette R&D : la recherche fondamentale, le prototypage de batteries, les modes de gestion par BMS (*Battery Management System*).



© CEA – projet STEEVE

Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments et la maison du futur

- Objectifs : concevoir les nouveaux matériaux de construction plus économes en énergie pour leur fabrication, et avec une capacité d'isolation accrue.
- Moyens engagés en 2008 et 2009 : 88 M€
- Acteurs de recherche : CEA, CNRS, CSTB
- Exemple de programme de recherche engagé : un projet basé sur une approche systémique de l'énergie dans le bâtiment est porté par le CEA/CNRS/CSTB, incluant l'apport d'énergies renouvelables et le développement de composants énergétiques innovants pour aller vers des bâtiments très basse consommation, voire à énergie positive, en neuf comme en rénovation.



@ CSTB

Utiliser les différentes formes d'énergies marines renouvelables

- Objectifs : **réussir le développement d'une filière énergétique compétitive**, utilisant les différentes formes d'énergies marines renouvelables, passe par la levée d'un nombre de verrous technologiques, allant de la conception et la fabrication mécanique, à l'installation en milieu marin.
- **Moyens** : 1,9 M€
- **Acteurs de recherche** : CNRS, Ifremer, Universités et Grandes Ecoles
- **Exemple de programme de recherche engagé** :
Le projet **Searev** porté par le CNRS/ECN est un prototype de flotteur récupérateur d'énergie des vagues.



@ CNRS



@Ifremer

Nucléaire : développer les réacteurs de 3^e et 4^e générations

- Objectifs : améliorer les performances et la meilleure utilisation des ressources, et une gestion encore plus performante des déchets, sont les enjeux des évolutions en cours, qui s'inscrivent dans la continuité des solutions technologiques et scientifiques.
- Moyens engagés en 2008 et 2009 : 393 M€
- Acteurs de recherche : CEA
- Exemples de programme de recherche engagés:
 - Le réacteur RJH, qui permettra de réaliser les études d'irradiation nécessaires à l'allongement de la durée d'exploitation des réacteurs actuels.
 - Le prototype ASTRID de réacteur de quatrième génération, permettant d'utiliser à l'échelle industrielle tout le potentiel énergétique de la ressource « uranium » et de réduire significativement la radiotoxicité des déchets nucléaires.

