

Étudier  
EN  
FRANCE

# LA RECHERCHE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Avec l'épuisement des ressources de la planète, la sauvegarde de l'environnement est un des défis majeurs de la recherche et de l'innovation françaises pour un développement et une agriculture durables permettant aux sociétés de subvenir à leurs besoins d'alimentation tout en préservant leur sécurité menacée, pour certaines, par le changement climatique. L'économie de ressources et de matières premières font ainsi, avec le climat et l'air, l'objet d'études qui intègrent l'écologie et les milieux naturels, l'eau et la biodiversité, la chimie verte, les écosystèmes, les géosciences, l'aménagement des territoires, la gestion des ressources naturelles et des déchets, ainsi que les écotecnologies, les énergies alternatives et les transports.



## LA CONNAISSANCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CLIMAT

Les champs pluridisciplinaires sont liés à la compréhension de l'équilibre physique, chimique et biologique de l'environnement terrestre : l'étude du climat, la dynamique et thermodynamique de l'atmosphère et de l'océan, le transfert radiatif, le fonctionnement de la biosphère continentale et marine, les cycles biogéochimiques et physico-chimie de la pollution de l'air, de l'eau et des sols, les développements expérimentaux et techniques liés à l'observation de la télédétection, l'ingénierie environ-

nementale, la planétologie...

La connaissance du système naturel, la genèse de la ressource (matières premières minérales et énergétiques, eau, sols, production agricole, forêt et bois), l'exploitation et la gestion durable de la ressource, le traitement et la gestion des déchets, ainsi que la sécurité sanitaire, alimentaire et environnementale, et la maîtrise des risques, font partie des études conduites dans les laboratoires français et sur le terrain.

L'étude de l'écologie et du fonctionnement des écosystèmes (biosphère continentale et marine, forêts, ...)

Les recherches développées en sciences de l'environnement participent des sciences de la vie et de la santé, des sciences de la terre et de l'univers, des sciences de la mer, des disciplines fondamentales telles que l'agronomie, la biologie, la chimie, la physique, ainsi que des sciences économiques, sociales et de gestion. La recherche en sciences de l'environnement est ainsi caractérisée par son interdisciplinarité.

L'observation de la Terre, la surveillance, la protection et la gestion de l'environnement, ainsi que l'exploitation des océans ou des surfaces continentales constituent autant d'axes de recherche des sciences de l'environnement. La recherche française en sciences de l'environnement est également tournée vers la transition énergétique pour une « croissance verte ».

fait intervenir la biologie, telle que la biologie intégrative des plantes, la dynamique et thermodynamique de l'atmosphère et de l'océan, la sédimentologie. L'écologie intégrative des systèmes populations-environnement, le fonctionnement des écosystèmes, l'anthropisation et la dynamique de la diversité, la conservation de la biodiversité, l'écologie des systèmes marins côtiers, les écosystèmes marins exploités (ressources halieutiques), l'espace au service du développement, etc., sont autant de champs d'études environnementales.



# STRATEGIE POUR L'ENVIRONNEMENT

# LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

# ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dès les années 1990, la France a développé des initiatives pour la protection de l'air et le traitement des déchets. La protection de l'environnement est devenue une priorité nationale avec la création de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et l'adoption d'un Plan national pour l'environnement. Dans le cadre du protocole de Kyoto, la France s'est alors engagée à stabiliser en 2008-2012 ses émissions de gaz à effet de serre au niveau de celles de 1990. Le Programme de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC) en 2000 a permis à la France de respecter son engagement.

Dès 2004, la France a établi par ailleurs un plan, suivi par un Grenelle de l'environnement en 2007. Les programmes intégrant les énergies renouvelables ont été définis et intégrés dans le Bilan Carbone qui a donné lieu à des Plans Climat territoriaux qui ont permis, en 2012, d'afficher une diminution de 12%.

Dans le cadre de la nouvelle stratégie nationale environnementale, la recherche et l'innovation constituent un axe majeur de la transition énergétique. Il a pour objectif la sécurité énergétique et la gestion économe des ressources, la préservation de la santé humaine et de l'environnement, la limitation du risque climatique, ainsi que de cohésion sociale et territoriale. La recherche énergétique prend ainsi en compte la stratégie bas carbone et le changement climatique, avec une priorité pour mettre en place des programmes au niveau européen.

## ■ Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi) - Alimentation, Climat, Eau, Territoires [www.allenvi.fr](http://www.allenvi.fr)

AllEnvi fédère les forces de recherche publique afin de coordonner la stratégie scientifique environnementale française. Les aliments et l'alimentation, les animaux, la biodiversité, le climat, l'eau, les écotechnologies, l'évaluation environnementale, la mer, les plantes, les risques, les territoires, les villes et les mobilités sont les thématiques privilégiées. Pour les milieux terrestres, la consolidation des réseaux d'observation des flux de carbone, d'eau et d'énergie entre l'atmosphère, la biosphère et les sols, accorde une place accrue à la biodiversité. L'étude des mécanismes de formation de l'opinion et de la modification des comportements des risques environnementaux permet la mise en place de mesures réglementaires adaptées ou incitatives.

## ■ Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

L'ADEME participe à la mise en oeuvre de la stratégie nationale du développement durable et des politiques publiques dans l'environnement. Cinq domaines d'intervention sont privilégiés : les déchets, les sols pollués et friches, l'énergie et le climat, l'air et le bruit, ainsi que des actions transversales (production et consommation durable, villes et territoires durables). L'ADEME soutient une recherche et développement sur les véhicules, les bâtiments et les nouvelles technologies de l'énergie, et favorise également l'utilisation des énergies alternatives et renouvelables nécessaires pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

## ■ Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) <https://www.anses.fr> >Santé et environnement

L'Anses évalue les impacts de l'environnement sur la santé et identifie les risques sanitaires liés aux pollutions des milieux de vie (air, eaux, sol) ou aux agents physiques (champs et ondes). Elle assure aussi l'évaluation avant la mise sur le marché des pesticides et des biocides, ainsi que des produits chimiques dans le cadre réglementaire de gestion des substances chimiques (REACH) de l'Agence européenne des produits chimiques.

## ■ CIRAD, la recherche agronomique pour le développement [www.cirad.fr](http://www.cirad.fr) >Nos recherches

Le CIRAD utilise la recherche en tant qu'outil de développement selon des axes prioritaires : l'agriculture écologiquement intensive, la valorisation de la biomasse, l'alimentation durable, la santé des animaux et des plantes ; l'action publique pour le développement, les sociétés, natures et territoires. Ses thèmes de recherche couvrent le changement climatique et l'agriculture, la biodiversité et le développement, l'avenir des forêts tropicales, la sécurité alimentaire, l'agriculture familiale et le pastoralisme.





■ **Climat, environnement société, Groupement d'intérêt scientifique (GIS) [www.gisclimat.fr](http://www.gisclimat.fr)**

Il soutient et coordonne des recherches interdisciplinaires sur le changement climatique et ses impacts sur l'environnement et la société en s'appuyant sur l'expertise de laboratoires de recherche d'Île-de-France dans les domaines de la climatologie, l'hydrologie, l'écologie, la santé, les sciences humaines et sociales.

■ **Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA) [www.cea.fr](http://www.cea.fr)**

Le CEA intervient dans quatre grands domaines : énergies bas carbone (nucléaire et renouvelables), défense et sécurité, technologies pour l'information et technologies pour la santé.

■ **IFP Énergies nouvelles (IFPEN) [www.ifpennergiesnouvelles.fr](http://www.ifpennergiesnouvelles.fr)**

Pour la recherche et la formation, l'Ifpen couvre les domaines de l'énergie, du transport et de l'environnement. Il concentre ses efforts de recherche pour l'apport de solutions aux défis sociétaux de l'énergie et du climat, en favorisant l'émergence de l'énergie durable. Cinq axes sont retenus pour différents projets : les énergies renouvelables ; la production éco-responsable ; les transports innovants ; les procédés éco-efficaces et les ressources durables.

■ **L'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) <http://www.ifremer.fr>**

L'Ifremer est un établissement de recherche marine dont les champs d'études couvrent les technologies sous-marines, la biodiversité, l'halieutique et l'aquaculture, l'environnement littoral, les ressources minérales, les biotechnologies, l'océanographie opérationnelle, ... Il est organisé en départements scientifiques (Ressources biologiques et environnement, Ressources physiques et écosystèmes de fond de mer, Océanographie et dynamique des écosystèmes, Infrastructures marines et numériques) qui s'appuient sur cinq centres multi-sites : Atlantique, Bretagne, Manche-Mer du Nord, Méditerranée et Pacifique.

■ **L'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA) [www.irstea.fr](http://www.irstea.fr)**

Labellisé Institut Carnot, l'Irstea développe la coopération scientifique avec les organismes de recherche (Cirad, CNRS, Inria), les Universités et les COMUE, en appui aux politiques publiques. Il s'implique également dans les réseaux européens de recherche environnementale (EurAqua, PEER) et de nombreux échanges et coopérations avec des établissements de recherche dans le monde (Australie, Brésil, Canada). Avec 9 centres régionaux, l'Irstea est organisé en trois départements scientifiques, Eaux/Écotecnologies/Territoire. 30% de ses recherches est lié aux changements globaux, notamment climatiques, et 70% porte sur les questions liées aux eaux de surface.

■ **L'Institut national des sciences de l'Univers (INSU) - CNRS [www.insu.cnrs.fr/environnement](http://www.insu.cnrs.fr/environnement)**

L'INSU du CNRS développe des recherches en Astronomie, en Sciences de la Terre, de l'océan et de l'espace. Il organise et structure des recherches en environnement et apporte des moyens nécessaires aux laboratoires. La météorologie et le climat, ainsi que la composition et la qualité de l'air, de l'eau et des sols sont des milieux qu'il étudie avec l'Observatoire des sciences de l'univers.



■ **Météo-France - Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM-GAME) [www.cnrm.meteo.fr](http://www.cnrm.meteo.fr)**

Le Centre National de Recherches Météorologiques (CNRMGAME), laboratoire de recherche du service météorologique national est une unité mixte de recherche avec le CNRS. Il développe des recherches sur l'observation des milieux - océan, atmosphère, manteau neigeux -, la prévision numérique du temps et la simulation climatique, le cycle de l'eau, l'étude des échanges océan/atmosphère, la physico-chimie atmosphérique, la météorologie urbaine, l'assimilation et la modélisation pour la prévision numérique du temps, les développements instrumentaux et l'étude du manteau neigeux.

■ **L'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC)**

[www.developpementdurable.gouv.fr/-Impacts-et-adaptation-ONERC-.html](http://www.developpementdurable.gouv.fr/-Impacts-et-adaptation-ONERC-.html)

L'ONERC collecte et diffuse les informations sur les risques liés au réchauffement climatique. Il formule également des recommandations sur les mesures d'adaptation à envisager pour limiter les impacts du changement climatique à partir d'indicateurs du changement climatique et de l'expertise climatique du GIEC en France.



## LIENS UTILES

- **ANCRE**, Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie : [www.allianceenergie.fr](http://www.allianceenergie.fr)
- **Bilan GES**, centre de ressources sur les bilans gaz à effet de serre : [www.bilans-ges.ademe.fr](http://www.bilans-ges.ademe.fr)
- **CCNUCC**, Convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques : <https://unfccc.int>
- **CEREGE**, Centre européen de recherche et d'enseignement des géosciences et de l'environnement : <https://www.cerege.fr>
- **CNRM**, Centre national de recherches météorologiques : [www.cnrm.meteo.fr](http://www.cnrm.meteo.fr)
- **Conservatoire du littoral** : [www.conservatoire-du-littoral.fr](http://www.conservatoire-du-littoral.fr)
- **Paris 2015, conférence sur le climat** : [www.diplomatie.gouv.fr](http://www.diplomatie.gouv.fr) >Politique étrangère de la France>Environnement et développement durable
- **École Nationale de la Météorologie** - INP Toulouse-ENM Météo France: [www.enm.meteo.fr](http://www.enm.meteo.fr)
- **Énergies, climat : les défis de la recherche** : [www.cea.fr/Energies/Impact sur le climat](http://www.cea.fr/Energies/Impact%20sur%20le%20climat)
- **FIRE**, Fédération Île-de-France de recherche sur l'environnement : [www.upmc.fr](http://www.upmc.fr) >Recherche>Terre vivante et environnement>Structures fédératives
- **Carte interactive Geoïd France et littoral, service de l'observation et des statistiques du ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie** : [www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/cartographie/750.html](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/cartographie/750.html)
- **Le Guide des bonnes pratiques en matière de développement durable dans les universités françaises** : [www.cpu.fr](http://www.cpu.fr) >La CPU>Publications>Mot-clé> Développement durable
- **INSU**, Institut national des sciences de l'univers : [www.insu.cnrs.fr](http://www.insu.cnrs.fr)
- **IRSN**, Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire : [www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)
- **Les Agences de l'eau** : [www.lesagencesdeleau.fr](http://www.lesagencesdeleau.fr)
- **OMP**, Observatoires Midi-Pyrénées : [www.obs-mip.fr](http://www.obs-mip.fr)
- **ONCFS**, Office national de la chasse et de la faune sauvages : [www.oncfs.gouv.fr](http://www.oncfs.gouv.fr)
- **ONEMA**, Office national de l'eau et des milieux aquatiques : [www.onema.fr](http://www.onema.fr)
- **ONERC**, Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique : [www.developpement-durable.gouv.fr/-Impactset-adaptation-ONERC-.html](http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Impactset-adaptation-ONERC-.html)
- **ONF**, Office national des forêts : [www.onf.fr](http://www.onf.fr)
- **RAC-FR**, Réseau action climat France : [www.rac-f.org](http://www.rac-f.org)
- **SAFIRE**, avions de recherche : [www.safire.fr](http://www.safire.fr)
- **Sagascience**, collection de dossiers thématiques multimédia du CNRS (climat, climat de la terre, climat aux pôles, ...) : [www.cnrs.fr/cw/dossiers/saga.htm](http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/saga.htm)
- **UNFCC** *United Nations Framework Convention on Climate*: <https://unfccc.int/>
- **UVED**, Université virtuelle Environnement & développement durable : [www.uved.fr](http://www.uved.fr)



[www.horizon2020.gov.fr](http://www.horizon2020.gov.fr)



<http://eit.europa.eu>

### Le défi européen «Climat, environnement, économie de ressources et matières premières»

Pour la période 2014-2020, le programme de financement de la recherche et de l'innovation de l'Union Européenne (79 milliards d'euros) affiche trois priorités : l'excellence scientifique, la primauté industrielle et les défis sociétaux.

Le défi n°5 « Climat, environnement, économie de ressources et matières premières » vise à concilier la croissance démographique mondiale et les limites de la planète en termes de ressources naturelles et d'équilibre des écosystèmes. Il soutient la production de connaissances nouvelles, le développement d'outils, de méthodes et de politiques, ainsi que le développement d'éco-innovations. Des activités liées aux thématiques du climat, de l'environnement et des ressources sont présentes dans les appels à propositions « Croissance Bleue : libérer le potentiel des océans » (défi Bioéconomie), « Efficacité énergétique » (défi énergie) et « Résiliences aux catastrophes : protéger et sécuriser la société, y compris dans son adaptation aux changements climatiques » (défi Sécurité).



## > L'environnement et la santé

La physique de l'environnement et l'écotoxicologie, ainsi que l'étude des cycles biogéochimiques, physico-chimie de la pollution de l'air, de l'eau et des sols, sont des recherches spécifiques qui déterminent notamment la toxicologie environnementale et le contrôle de la pollution pour différents objectifs : adaptation aux environnements pollués par les métaux lourds, aménagement des milieux côtiers, chimie verte et environnement, traitement de la pollution atmosphérique...

L'adaptation au climat, en particulier tropical, le cancer et l'environnement, l'épidémiologie des parasitoses tropicales, les méthodes et algorithmes en biologie, sont des exemples d'études conduites pour déterminer les effets de l'environnement sur la santé en y intégrant l'étude des risques naturels telluriques (volcanisme, tremblements de terre, glissements de terrain) ont également un impact important sur la vie des populations.

## > L'exploitation et la gestion de l'eau

L'eau, indispensable à la vie et à tout développement économique, est un enjeu majeur et stratégique dans de nombreux pays de la planète pour le XXI<sup>e</sup> siècle. Les grands secteurs d'activité de l'eau concernent les ressources, l'agriculture, la biodiversité aquatique, la santé, la ville, les estuaires et les zones côtières, ainsi que le traitement de la pollution de l'eau et des sols. La recherche sur les techniques de l'eau est aujourd'hui tournée vers la protection de l'environnement : la gestion des eaux, mais aussi des boues et des déchets, la dépollution des sols, la mesure de la qualité des milieux (air, eau, sols) et l'optimisation des stations de traitement des eaux. Pour les sciences de la mer et du littoral, les sciences biologiques marines privilégient la préservation des ressources marines et de l'environnement littoral. En tant qu'énergie renouvelable, l'exploitation de l'eau a permis de développer la géothermie déjà opérationnelle pour alimenter des réseaux de chauffage, ce qui constitue une adaptation dans la construction des bâtiments et de l'habitat.

## > L'énergie

Pour l'énergie, notamment renouvelable, les nouveaux matériaux, les structures innovantes, ainsi que l'ensemble des questions liées à la production d'énergie sur l'environnement participent à améliorer l'efficacité énergétique et le stockage, que ce soit pour les énergies fossiles, pétrole, uranium, ou pour les énergies renouvelables, l'éolien, le solaire (thermique, photovoltaïque, à concentration), la géothermie, la marémotrice, l'hydroélectricité, l'hydrogène, ainsi que les bioénergies qui font désormais l'objet de nombreuses recherches en France.

Les énergies alternatives qui assurent une efficacité énergétique par des technologies propres sont analysées du point de vue de leur rendement et de leurs émissions. L'efficacité énergétique est ainsi privilégiée, avec l'énergie solaire, le stockage d'énergie, les biocarburants et les énergies de la mer.

Les applications pour la production de technologies «bas carbone» concerne également les techniques agricoles, les transports et l'aménagement du territoire. Dans le cadre de la démarche environnementale pour la conception et la réalisation de bâtiments HQE (Haute Qualité Environnementale), le concept de «bâtiment à énergie positive» avec l'isolation des bâtiments reste un enjeu primordial. Dans le domaine du transport aérien en particulier, la recherche aéronautique vise à la diminution de la consommation énergétique, d'émissions de dioxyde de carbone et de polluants atmosphériques.

## > Des instruments scientifiques de pointe

La préparation des ruptures technologiques est soutenue par une recherche fondamentale d'excellence et pluridisciplinaire qui permettra d'accompagner la transition énergétique jusqu'à l'horizon 2050.

Les recherches s'appuient sur l'utilisation d'instruments scientifiques disponibles en France, tels que les spectromètres, les sources de rayonnement (sources radioactives, accélérateurs, réacteurs), les capteurs et les grands instruments. Des plates-formes de recherche sont ainsi équipées pour l'imagerie cellulaire, l'imagerie in vivo, ou dédiées à la protéomique pour des applications à l'environnement.

## L'EMPREINTE ÉCOLOGIQUE

Elle mesure l'impact des activités humaines sur les écosystèmes et la planète en évaluant la surface terrestre bioproductive nécessaire à une population pour répondre à sa consommation de ressources et d'espace (nourriture, chauffage, vêtements, matériaux de construction, biens et services, logements, routes, air pur, eau potable, ...) et à ses besoins d'absorption de déchets produits. À l'échelle de la planète, l'empreinte écologique de l'humanité est une estimation de la superficie terrestre ou marine biologiquement productive nécessaire pour répondre à l'ensemble de nos besoins. L'empreinte écologique et la capacité biologique (surfaces de terres et d'eau, surfaces biologiquement productives) sont les deux indicateurs principaux pour connaître avec précision l'état du capital environnemental.

## LES PRINCIPALES DISCIPLINES ET SECTEURS D'ACTIVITÉ DE LA RECHERCHE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

- > Agronomie, agriculture, agroalimentaire, agroécologie, sciences halieutiques, sylviculture, foresterie, horticulture
- > Architecture, urbanisme, aménagement du territoire et du paysage
- > Biologie (populations, organismes, écosystèmes, marine), biodiversité, biotechnologies, génétique, génomique
- > Chimie, géochimie (isotopique, marine)
- > Écologie (fonctionnelle, comportementale, industrielle), écotechnologies
- > Économie et gestion, droit de l'environnement, gestion de l'eau
- > Énergies (efficacité, stockage, alternatives, renouvelables)
- > Géographie, géomatique
- > Ingénierie environnementale, génie civil, génie sanitaire, techniques de l'eau
- > Physique, astrophysique, géophysique
- > Sciences de l'atmosphère, météorologie, climatologie, paléoclimatologie
- > Sciences de la mer, océanographie
- > Sciences de la terre et de l'univers, géosciences, géotechnique, planétologie, astronomie, géologie, glaciologie, hydrologie
- > Sciences de la vie et de la santé, santé publique, épidémiologie, toxicologie
- > Transports, tourisme

# LE PORTAIL DE LA RECHERCHE EN FRANCE

[WWW.CAMPUSFRANCE.ORG](http://WWW.CAMPUSFRANCE.ORG) > CHERCHEURS

UN POINT D'ACCÈS UNIQUE D'INFORMATION **EN LIGNE**  
**POUR TROUVER** UN PROJET DE RECHERCHE



## ◆ MIEUX CONNAITRE LA RECHERCHE FRANÇAISE

- > Comprendre le fonctionnement du Doctorat en France
- > Savoir comment s'inscrire en Doctorat et comment financer son projet de thèse
- > Candidater aux programmes de recherche internationaux (Partenariats Hubert Curien, *Make Our Planet Great Again*)



## ◆ UN ANNUAIRE DES ÉCOLES DOCTORALES

Point d'entrée pour une inscription en Doctorat, les 270 Écoles Doctorales organisent et supervisent la formation doctorale.

- > Une recherche par mots clés, Régions et disciplines
- > Toute l'information sur l'École Doctorale : axes de recherche, critères et contacts pour l'admission, dispositifs d'accueil, sujets proposés, financements actuels, dimension internationale, contacts des laboratoires de recherche associés
- > Un accès aux offres de thèse proposées par chaque École Doctorale.

**49 Ecoles Doctorales en environnement en France.**

**Voir la liste sur :**

<https://doctorat.campusfrance.org>



## ◆ UNE PLATEFORME DES OFFRES DE THÈSES, STAGES EN LABORATOIRE, POST-DOC

- > Les offres financées via un contrat doctoral, les Doctorats en entreprise CIFRE, les offres spécifiques dédiés aux programmes financés par des gouvernements étrangers.
- > Les offres de stage en laboratoire afin de se confronter au monde de la recherche.
- > Les offres de post-doctorat pour travailler dans des laboratoires français.
- > Le dispositif de financement détaillé, pour chaque offre de recherche (thèses, post-doc, stages).

**Près de 150 offres publiées en environnement chaque année.**

**Voir <https://doctorat.campusfrance.org/phd/offers>**