

Étudier
EN
FRANCE

MAKE OUR
PLANET
GREAT AGAIN

LA RECHERCHE EN CLIMATOLOGIE

La France, signataire du protocole de Kyoto, a présidé l'Accord de Paris sur les changements climatiques de novembre 2015 (COP21/CMP11). L'objectif était de parvenir à un accord international de maintien du réchauffement mondial en deçà de 2°C. Au sein de l'Union Européenne, la France défend une position ambitieuse, axée sur un objectif de -40 % d'émissions de gaz à effet de serre en 2030, puis de -60 % en 2040 (par rapport à 1990). Afin de répondre aux alertes données par les scientifiques du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et la responsabilité humaine dans le changement climatique, la France soutient des axes de recherche prioritaires sur le climat en adéquation avec l'urgence à agir.



LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'étude du climat et de son devenir implique celle des climats passés, lointains – objet de la paléoclimatologie – ou récents, l'élaboration de modèles climatiques globaux et régionaux, et l'appréciation des limites des simulations climatiques. La reconstitution des climats passés suppose la constitution d'archives (issues des glaces, milieux marins, milieux continentaux ou de relevés météorologiques anciens) et s'effectue par la modélisation des évolutions climatiques naturelles du quaternaire et pré-quaternaire et des changements plus récents induits par l'homme. Ces recherches permettent le développement et l'utilisation d'équipements scientifiques de pointe, spectromètres, magnétomètres,

“Plusieurs programmes de recherche concernent la mise en œuvre de la transition écologique.”

chromatographes, lasers, etc., ainsi que des technologies liées à la modélisation numérique. La connaissance du changement climatique a aussi pour objectif d'en connaître les effets dans différents domaines – la santé, l'eau, la biodiversité, les risques naturels, l'agriculture, la forêt, la pêche et l'aquaculture, l'énergie et les industries, les infrastructures et les services de transports, l'urbanisme, le littoral, la montagne... – pour imaginer et planifier des mesures d'adaptation au niveau national et local. Plusieurs programmes de recherche français concernent la mise en œuvre de la transition écologique, la prévention des risques sanitaires et environnementaux, la lutte contre le changement climatique et la gestion de ses impacts.

La France a engagé sa transition écologique et énergétique avec pour objectif de réduire sensiblement ses émissions de carbone. Ses émissions de gaz à effet de serre par habitant sont déjà parmi les plus faibles des pays développés. Elle travaille aussi étroitement avec les pays en développement pour favoriser des transitions vers des économies sobres en carbone. Au sein de l'Union Européenne, la France défend une position ambitieuse, axée sur un objectif de -40 % d'émissions de gaz à effet de serre en 2030, puis de -60 % en 2040 (par rapport à 1990).



STRATÉGIE POUR L'ENVIRONNEMENT, ET LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE

La lutte contre le changement climatique passe par un effort important de réduction des émissions de gaz à effet de serre. La recherche dans ce domaine est active et s'intéresse également, dans le domaine des technologies, au captage et stockage de carbone, en sous-sol en particulier.

La France a fortement réduit ses émissions de gaz à effet de serre à plus de 10% sur la période d'engagement (2008-2012) du protocole de Kyoto grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des produits, des moteurs et des procédés industriels. Les applications pour la production de technologies « bas carbone » concernent également les techniques agricoles, les transports et l'aménagement du territoire (l'habitat et l'urbanisme, les routes et le rail, le fluvial et le maritime, l'aérien). La conception de nouvelles constructions a ainsi pour priorités l'isolation thermique extérieure, l'utilisation de matériaux en bois – qui piège le carbone –, des sources d'énergie complémentaires pour le chauffage. 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.

L'AGRICULTURE ET LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

Le changement climatique bouleverse durablement l'agriculture mondiale et l'environnement et met en péril la sécurité alimentaire. La croissance démographique et le développement de nouveaux pays très demandeurs d'énergie (Brésil, Chine, Inde, ...) entraînent une exploitation intensive des sols et l'augmentation de la production industrielle dont l'impact de la pollution sur l'agriculture s'accroît. L'émergence des bioénergies, comme nouveau débouché agricole accompagnée de l'appropriation des terres menacent la sécurité alimentaire et l'environnement en créant d'importants déséquilibres planétaires.

Le défi principal est d'assurer la sécurité alimentaire des populations les plus pauvres, ce qui concerne la recherche pour le développement et la conception de technologies de production plus performantes pour l'intensification écologique.

LES ÉNERGIES ALTERNATIVES

Les énergies alternatives, qui émettent moins de gaz à effet de serre, sont l'objet de nombreuses recherches en France : les bioénergies, la géothermie, le chauffage thermodynamique, le solaire (thermique, photovoltaïque, à concentration), l'éolien, l'hydraulique et les énergies marines, ainsi que la filière hydrogène sont analysées du point de vue de leur rendement et de leurs émissions. La stratégie nationale de recherche énergétique privilégie ainsi l'efficacité énergétique, l'énergie solaire, le stockage d'énergie, les biocarburants et les énergies de la mer. Pour toutes ces recherches, la météorologie et la climatologie sont des disciplines essentielles, qui permettent notamment d'évaluer au mieux les gisements disponibles ou de gérer de façon optimale les combinaisons de productions au quotidien.

L'EMPREINTE CARBONE

Elle désigne la quantité de carbone, en tonnes, émise par une activité ou une organisation, et permet de représenter la demande que les combustions de ressources fossiles exercent sur la planète. La quantité de dioxyde de carbone en surface de forêt nécessaire pour séquestrer ces émissions de dioxyde de carbone correspond à la moitié de l'empreinte écologique de l'ensemble de l'humanité.

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 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 par ailleurs établi 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**.

En 2012, les émissions de la France affichaient une diminution de 12% due à l'ensemble des mesures d'atténuation, comme l'amélioration des procédés industriels, l'isolation renforcée des bâtiments, le recours aux énergies renouvelables, etc.

L'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi)

>**Alimentation, Climat, Eau, Territoires** AllEnvi fédère les forces de recherche publique afin de programmer et coordonner la stratégie scientifique environnementale française dont l'évolution, l'adaptation, l'atténuation et les impacts du climat sont les priorités. L'amélioration des données de l'observation, afin de mieux modéliser le climat, s'inscrit dans le programme européen *Global Monitoring for Environment and Security* et son volet « Océan ». Avec le climat, plusieurs thématiques prennent également en compte de façon transversale la climatologie : l'agroécologie et sol, aliments et alimentation, biodiversité, l'eau, l'évaluation environnementale, la mer, les risques,... www.allenvi.fr

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)

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. Elle a participé au Plan Climat 2004 et a accompagné les entreprises pour la réalisation des Bilans Carbone.

www.ademe.fr >Nos expertises>Changement climatique

Le CIRAD, la recherche agronomique pour le développement

Avec son réseau mondial de partenaires sur plus de 90 pays, le Cirad développe des recherches conduites par projet pour la lutte contre le changement climatique : Adaptation des plantes cultivées au changement climatique ; Changement climatique et maladies animales émergentes ; Changement climatique et santé végétale ; Élevage et changement climatique ; Changement climatique et sécurité alimentaire ; Paiements pour services environnementaux et changement climatique ; Changement climatique et renforcement des capacités nationales et locales ; Négociations internationales et politiques nationales climatiques.

www.cirad.fr >Innovation & expertise>Compétences et expertises>Changement climatique et agriculture



LIENS UTILES

- Airparif, la pollution de l'air en Île-de-France : www.airparif.asso.fr
- ANCRE, Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie : www.allianceenergie.fr
- ANR, Agence nationale de la recherche : www.agence-nationale-recherche.fr
- Bilan GES, centre de ressources sur les bilans gaz à effet de serre : www.bilans-ges.ademe.fr
- 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 : http://geoïd.developpement-durable.gouv.fr/geoclip_stats_o3/
- CCNUCC, Convention-cadre des nations unies sur les changements climatiques : <https://unfccc.int>
- CEPMMT, Centre européen de prévision à moyen terme : www.ecmwf.int
- CERFACS, Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique : www.cerfacs.fr
- CESE, Conseil économique, social et environnemental : www.lecese.fr
- Climat-environnement-société, groupement d'intérêt scientifique : www.gisclimat.fr
- Climate-KIC, projet européen : www.climate-kic.org
- Clim-run project, (2011-2014) : www.climrun.eu
- Club CO2, captage, stockage et valorisation du CO2 : www.captage-stockage-valorisation-co2.fr
- CNRM, Centre national de recherches météorologiques : www.umr-cnrm.fr
- COP21, Conférence Paris Climat 2015 : www.diplomatie.gouv.fr >Politique étrangère de la France >Environnement et développement durable
- Énergies, climat : les défis de la recherche : www.cea.fr/Pages/domaines-recherche/energies.aspx
- Énergies et climat, observation et statistiques, ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie : www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr >Énergies et climat
- ENM Météo - École nationale de la météorologie - INP Toulouse : www.enm.meteo.fr
- Évolution du climat et de l'océan, articles d'Édouard Bard du Collège de France : <https://www.college-de-france.fr/site/edouard-bard/index.htm>
- GIEC-IPCC, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat : www.ipcc.ch
- I4CE - Institut de l'Économie pour le Climat : www.i4ce.org
- INSU, Institut national des sciences de l'Univers : www.insu.cnrs.fr
- Institut européen d'innovation - KIC-Climat : <http://eit.europa.eu/eit-community/climate-kic>
- Lettre Recherche & climat du GIS Climat-Environnement-Société : www.gisclimat.fr >Nos activités >Diffusionscientifique
- MEAE, ministère de l'Europe et des Affaires Étrangères : www.diplomatie.gouv.fr >Politique étrangère de la France >Environnement et développement durable
- MTES, ministère de la transition écologique et solidaire : www.ecologique-solidaire.gouv.fr >Énergie, air et climat
- Mercator Océan : analyser et prévoir l'océan : www.mercator-ocean.fr
- OMM, Organisation météorologique mondiale - Temps, climat, eau : www.wmo.int
- OMP, Observatoires Midi-Pyrénées : www.obs-mip.fr
- ONERC, Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc>
- Paquet énergie-climat, mise en oeuvre par la France (synthèses) : <https://www.ccomptes.fr/fr/publications/la-mise-en-oeuvre-par-la-france-du-paquet-energie-climat>
- RAC-FR, Réseau action climat France : <https://reseauactionclimat.org/>
- Sagascience, collection de dossiers thématiques multimédia du CNRS (climat, climat de la terre, climat aux pôles, ...) : www.cnrs.fr/cw/dossiers/saga.htm
- Volatils - Terre, atmosphère et interactions (Labex Voltaire) : www.univ-orleans.fr/investissements-avenir/voltaire
- WCRP, World Climate Research Programme : www.wcrp-climate.org

Climat, environnement société, Groupement d'intérêt scientifique (GIS)

Il soutient et coordonne des recherches interdisciplinaires sur le changement climatique et ses impacts sur l'environnement et la société avec treize laboratoires et une Fédération de recherche d'Île-de-France. Sont concernés les domaines de la climatologie, l'hydrologie, l'écologie, l'économie, la santé et les sciences humaines et sociales. Les chercheurs s'appuient sur les outils de modélisation numérique du Système Terre et les plates-formes d'observation de la Terre. Le GIS Climat-Environnement-Société finance l'accueil de chercheurs étrangers de haut niveau, l'amorçage ou le soutien de projets interdisciplinaires amenés à s'insérer dans les programmes européens et internationaux, ainsi que des actions de communication et de formation entre scientifiques. www.gisclimat.fr

L'Institut national des sciences de l'Univers (INSU) - CNRS

L'INSU du CNRS 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 étudiés qui font l'objet d'observations à différentes échelles de temps et d'espace, d'expérimentations en laboratoires ou sur le terrain et des modélisations pour tester des scénarios et des impacts pour des prévisions.

www.insu.cnrs.fr/environnement

Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC)

La France s'est dotée en 2001 d'un observatoire national sur les effets du réchauffement climatique avec trois missions principales :

- > collecter et diffuser les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes ;
- > formuler des recommandations sur les mesures de prévention et d'adaptation au changement climatique ;
- > dialoguer avec les pays en développement afin de faciliter leur transition énergétique.

L'ONERC représente en France le point d'entrée du GIEC. Depuis 2011, il met à disposition sur son site internet un ensemble de documentation et de recherches, devenant ainsi le portail de référence sur l'adaptation au changement climatique.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/observatoire-national-sur-effets-du-rechauffement-climatique-onerc>

LE PORTAIL DE LA RECHERCHE EN FRANCE

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.

31 Ecoles Doctorales en climatologie en France.

Voir la liste sur :

<https://doctorat.campusfrance.org> puis saisir "climat".



◆ 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).

Plus de 200 offres publiées en climatologie chaque année. Voir <https://doctorat.campusfrance.org/phd/offers> puis choisir « *Make Our Planet Great Again* ».