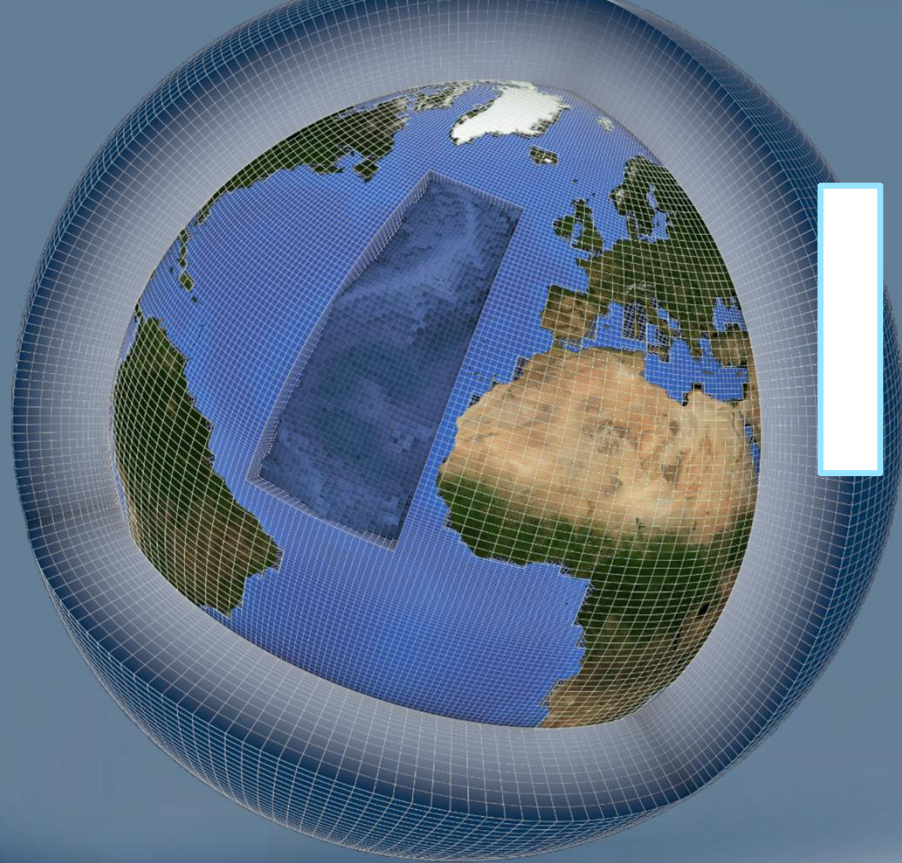




ICE

19.11.2019

**Infrastructure pour
les sciences du
climat et de
l'environnement**



SOMMAIRE

1. Les objectifs du projet ICE
2. Les compétences
3. Les équipements
4. Les champs de recherche explorés par le Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement
5. La contribution à la dynamique scientifique et économique de Paris-Saclay
6. Annexe : Descriptif avancé du projet architectural



Le bâtiment Ice, inauguré le 19 novembre 2019, regroupe l'essentiel des équipes du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE - CEA/CNRS/UVSQ). Conçu par le cabinet d'architecture Celnikier & Grabli, il regroupe 300 personnes et leurs équipements au meilleur niveau international dédiés aux sciences du climat et de l'environnement, sur 25 000 m².

© Didier Touzeau / CEA

INAUGURATION

ICE

Infrastructure pour les sciences du climat et de l'environnement

Le bâtiment Ice accueille près de 300 personnes du Laboratoire des sciences du climat et de l'environnement (LSCE : CEA/CNRS/UVSQ) et leurs équipements, sur le centre CEA Paris-Saclay, à Saint-Aubin. Le bâtiment a bénéficié des financements de l'État, notamment via le Programme d'investissements d'avenir, ainsi que de la région Île-de-France et du département de l'Essonne. Il est inauguré ce 19 novembre 2019 par :

- Michel Cadot, Préfet de la région d'Île-de-France, préfet de Paris, représenté par Jean-Benoît Albertini, Préfet de l'Essonne ;
- Valérie Pécresse, Présidente de la Région Île-de-France, représentée par Faten Hidri, Vice-présidente de la Région Île-de-France chargée de l'enseignement supérieur et de la recherche ;
- François Durovray, Président du Département de l'Essonne ;
- François Jacq, Administrateur général du CEA ;
- Antoine Petit, Président-directeur général du CNRS, représenté par Nicolas Arnaud, directeur de l'Institut national des sciences de l'Univers du CNRS
- Alain Bui, Président de l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines ;
- Sylvie Retailleau, Présidente de l'Université Paris-Saclay.

OBJECTIFS

L'Infrastructure pour les sciences du climat et de l'environnement (Ice) est destinée à rassembler, sur le même site¹, des personnels et des instruments scientifiques du LSCE. Ice vise à favoriser les échanges entre les équipes et l'utilisation des moyens expérimentaux.

Ce bâtiment emblématique pour les sciences du climat permet aux équipes du LSCE, reconnues internationalement pour leur expertise, de bénéficier d'un centre de recherche sur le climat et l'environnement à la hauteur des meilleurs standards mondiaux. ICE est également un pôle d'attraction non seulement pour les chercheurs internationaux, mais aussi pour les acteurs économiques régionaux et nationaux, en particulier les start-up et PME qui souhaitent valoriser leur savoir-faire technologique. Les enjeux des changements climatiques et environnementaux sont au cœur des priorités du plateau de Saclay, renforçant le rayonnement de ce dernier dans la communauté scientifique internationale.



De gauche à droite : Photo 1 : Carotte océanique, © Alain Mazaud - Photo 2 : © C.Morel/Our Polar Heritage-CEA - Photo 3 : © C.Morel/Our Polar Heritage - Photo4 : Une station du programme Icos, © M.Ramonet

COMPÉTENCES

Le LSCE rassemble des équipes sur les thématiques de l'évolution du climat et de l'environnement, ses variations naturelles et celles induites par les activités humaines, son lien avec le cycle du carbone et l'évolution du CO₂. Ces recherches contribuent à l'enjeu majeur du diagnostic et de l'adaptation au changement climatique, pour nourrir notre connaissance des phénomènes climatiques et apporter un éclairage scientifique à la société et ses représentants politiques.

Déjà fortement impliqué dans les travaux internationaux du Giec², le LSCE coordonne de nombreux projets internationaux sur la modélisation et la reconstruction du climat, les projections climatiques, ou encore le suivi de l'évolution de l'environnement ou les interactions

¹ Orme des Merisiers, centre CEA Paris-Saclay / Université Paris-Saclay

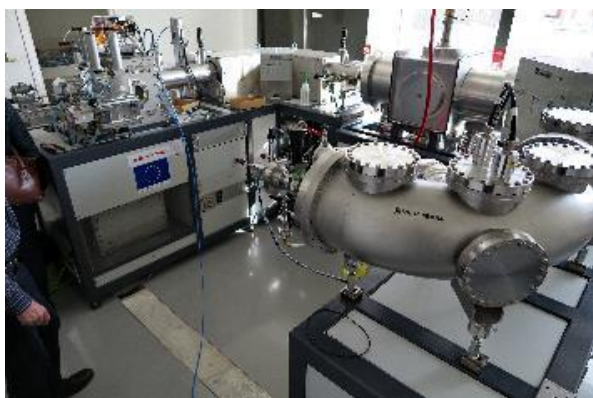
² Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

entre le climat, le cycle du carbone et les écosystèmes. Acteur majeur de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL)³, il pilote le projet d'infrastructure de recherche européenne Icos, réseau de surveillance des gaz à effet de serre, ou encore le projet européen Clim4energy, en synergie avec le Cnes pour les projets spatiaux et en collaboration avec des industriels, grands groupes et PME.

Aujourd'hui, la majeure partie des 300 personnes du laboratoire (ingénieurs, chercheurs, techniciens, enseignants-chercheurs, étudiants) sont localisées dans ce bâtiment.

³ L'IPSL regroupe 9 laboratoires (CERIA , GEOPS , LATMOS , une équipe du LERMA , LISA , LMD , LOCEAN , LSCE et METIS) dont les thématiques de recherche concernent l'environnement global. Ces laboratoires élaborent une stratégie commune pour l'étude du « Système Terre » dans sa globalité ainsi que pour l'étude d'autres objets du Système solaire.

ÉQUIPEMENTS

**ECHOMICADAS**

Instrument de mesure de l'activité ^{14}C permettant la datation d'échantillons organiques. Il bénéficie des technologies les plus récentes et permet d'atteindre de très bonnes précisions sur des échantillons plus de 10 fois plus petits qu'avec d'autres instruments similaires. Au LSCE, plusieurs thématiques tirent partie de cet instrument: la connaissance du cycle du carbone actuel (sol, océan), la paléoclimatologie, l'archéologie et les sciences du patrimoine.

**Chambre magnétique et
magnétomètres cryogéniques**

Mesures à bas bruit de fond (protégées des champs magnétiques extérieurs) du magnétisme des roches sédimentaires et volcaniques. Les mesures permettent d'identifier les variations passées du champ magnétique terrestre. C'est un outil permettant de dater les archives sédimentaires, indépendamment des variations du climat.



Icos

Infrastructure de recherche européenne pour la mesure à long terme des gaz à effet de serre (CO_2 , CH_4 , N_2O). Son objectif est de comprendre et de quantifier les émissions de ces gaz par les activités humaines, ainsi que leurs captations par les océans et les écosystèmes terrestres. Le LSCE coordonne le réseau national de mesure des gaz à effet de serre destiné à comprendre les processus aux échelles européennes et nationales, ainsi que le réseau plus récent en région Ile-de-France pour un bilan des émissions régionales.



Chambre de mesure de radioactivité

Mesure des radionucléides naturels et artificiels qui sont utilisés comme traceurs des matières transitant dans les rivières ou comme 'chronomètres' pour dater les séquences sédimentaires prélevées dans les lacs ou les plaines alluviales.

CHAMPS DE RECHERCHE EXPLORÉS AU LSCE

Les travaux du LSCE sont structurés en trois groupes principaux :

Archives et traceurs : variabilité naturelle ou impact humain ?

L'objectif de ces travaux est de comprendre la dynamique et la variabilité naturelle du climat et d'évaluer la sensibilité des écosystèmes marins et continentaux aux changements climatiques et anthropiques. Pour cela, se tourner vers le passé permet de s'affranchir de la perturbation humaine. Reconstituer les variations du climat sur de grandes échelles de temps permet d'appréhender le fonctionnement de ce système complexe, d'identifier et de quantifier les interactions et les flux entre ses différentes composantes : atmosphère, océan, glace et continent.

Depuis cinquante ans, le LSCE développe des méthodes de reconstitution de paramètres climatiques à partir de l'analyse de marqueurs physicochimiques dans des archives naturelles : échantillonnage (carottages de glace ou sédiments marins ...) ; analyses physico-chimiques, notamment isotopiques, mais aussi paléomagnétiques ; micropaléontologie et sédimentologie ; datation ; compréhension des traceurs .

Cycles biogéochimiques et transferts dans l'environnement

L'objectif de ces travaux est de quantifier et comprendre l'évolution récente des flux de gaz à effet de serre, aérosols et gaz réactifs, et des échanges d'énergie et d'eau des surfaces continentales. Ce groupe dispose d'une compétence analytique pour la mesure des gaz à effet de serre qu'il met en œuvre au sein de la composante française du réseau européen ICOS, qui comprend 15 stations. Cette infrastructure de recherche européenne est dédiée au suivi à long terme des gaz à effet de serre, qui doit permettre une meilleure connaissance et un meilleur suivi des sources et puits de carbone des écosystèmes, en synergie avec les projets spatiaux de monitoring du CO₂ et du méthane.

Le groupe analyse aussi la qualité de l'air (aérosols, espèces chimiques à courte durée de vie) tant en environnement urbain, que sur des zones éloignées, en particulier en Méditerranée (programme Charmex) ou en zone arctique, voire dans les zones peu polluées de l'océan subantarctique.

Les travaux portent aussi sur les mécanismes de transfert particulière entre les sols et l'océan via les rivières. Ils permettent en particulier d'analyser comment la pollution humaine qui a été déposée au cours des dernières décennies s'évacue progressivement.

Climat et Cycles - Modélisation de leurs variabilités et de leurs interactions

Depuis sa création, la modélisation est l'une des thématiques principales du LSCE notamment sur les interactions entre climats et cycles sur de multiples échelles de temps. Cette approche est conduite en parallèle avec les approches expérimentales qui permettent de reconstituer les climats du passé sur des échelles de temps relativement longues (de la centaine d'années aux

centaines de millions d'années), et par les biogéochimistes du thème Cycles biogéochimiques, plutôt intéressés par des échelles de temps plus courtes (jusqu'à la centaine d'années).

CONTRIBUTION A LA DYNAMIQUE SCIENTIFIQUE/ÉCONOMIQUE

Industrie

Ice favorise la valorisation économique des recherches menées au LSCE, sous la forme de transferts de technologies innovantes (capteurs de gaz à effet de serre et de polluants...) et de services climatiques et environnementaux (suivi de la qualité de l'air...). Cela concerne des coopérations avec des organismes publics (Ineris, Météo-France) et des entreprises (EDF, Thales, Veolia,...), en particulier des PME (ARIA Technologies, Leosphere, Climact, Noveltis...), déjà engagées dans des projets de R&D avec le LSCE et ses partenaires de l'IPSL. La dynamique locale de partenariats industriels a déjà permis de concevoir et développer des projets innovants financés dans le cadre de la KIC Climat⁴ mise en place en 2010, et la synergie locale/européenne sera encore renforcée.

Le projet Ice s'articule également avec les travaux de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement (AllEnvi) qui regroupe 12 membres fondateurs et 15 membres associés⁵.

International

Le LSCE est fortement impliqué dans les travaux internationaux du GIEC, ses chercheurs participant au pilotage de certains groupes, ou à la rédaction des rapports internationaux publiés sur les évolutions du climat. Les équipes du LSCE ont également contribué aux nouvelles simulations CMIP6 qui serviront à l'élaboration des futurs rapports⁶. Ce travail a mobilisé une centaine de scientifiques de disciplines variées (climatologues, océanographes, glaciologues, spécialistes de l'atmosphère, de la végétation et des sols, experts en calcul intensif), et a nécessité des moyens informatiques importants - 500 millions d'heures de calcul assurées par les supercalculateurs de Genci⁷ et de Météo-France.

Le LSCE est, en outre, impliqué dans le LABEX « L-IPSL », dont le but est d'amplifier l'action de l'IPSL dans le domaine des sciences du climat et de l'environnement (IPSL *Climate Graduate School* EUR IPSL-CGS).

⁴ La KIC-Climat, knowledge and innovation community, est une des branches opérationnelles de l'Institut européen d'innovation - I.E.T., dont le centre de colocation français est situé à Paris

⁵ <https://www.allenvi.fr/>

⁶ http://www.cnrs.fr/sites/default/files/press_info/2019-09/DP_confpresse_CMIP6_OK_0.pdf

⁷ Grand équipement national de calcul intensif. Son parc de calculateurs est installé dans trois centres, dont l'Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (IDRIS) du CNRS, à Orsay et le Très grand centre de calcul (TGCC) du CEA, à Bruyères-le-Châtel (Essonne).

ANNEXE

Descriptif avancé du projet architectural

Le projet Ice s'inscrit dans le cluster scientifique et technologique du plateau de Saclay. Nouvelle pierre à l'édifice, il amorce la reconfiguration du site CEA de l'Orme des Merisiers, porte d'entrée orientale du plateau de Saclay.

Le bâtiment est posé sur un socle sombre et réfléchissant, qui organise son rapport au sol, tout à la fois absorbant et projetant le premier plan végétal, la prairie et le parvis, sur la façade nord. Les deux frontalités, au Nord et à l'Est, regardent la ville et le campus.

Le registre horizontal est décliné sur les façades sud et ouest de Ice afin de répondre aux activités qui y sont hébergées.

La colonne vertébrale qui organise le bâtiment, l'axe Nord-Sud reliant les accès Nord et Sud, distribue les équipes qui se déploient autour de deux patios. Le volume constitué, généreusement dimensionné, est perçu en second plan, quelle que soit l'orientation, sauf au sud où il marque l'accès des chercheurs. C'est le point culminant du bâtiment, visible depuis les abords immédiats et lointains.

À l'intérieur, le bâtiment est dense pour que les parcours soient les plus directs possibles. Pourtant la lumière naturelle est présente dans tous les espaces de rencontre et d'échange, dans l'atrium central de circulation, comme dans l'ensemble des escaliers ouverts et la rue intérieure nord-sud. Le sous-sol – rendu nécessaire par les contraintes de certaines équipes – bénéficie d'un véritable patio planté, donnant aux personnes le sentiment d'être au rez-de-chaussée.

La toiture largement végétalisée accueille par ailleurs une terrasse expérimentale, qui occupe un niveau à ciel ouvert et permet d'effiler encore un peu plus les horizontales, pour finalement aboutir à un bâtiment plus bas au sud.

Si le centre de gravité du site est plus au sud parce qu'il installe des liaisons avec les équipes des bâtiments voisins, sa frange nord constitue l'entrée quotidienne et doit – en plus du signal urbain – assurer un accueil de qualité pour tous. C'est pourquoi le parvis est conçu non seulement comme un lien visuel et pratique fort entre la station du transport en commun en site propre (TCSP) et le site du synchrotron Soleil, mais aussi comme un espace d'agrément. Le large cheminement de béton désactivé équipé de bancs est bordé de bandes végétales variées, composées entre autres de graminées pour leur légèreté visuelle. Les espaces générés, complétés par les decks transversaux en bois, servent les rencontres imprévues et suscitent une atmosphère d'urbanité maîtrisée.

CELNIKIER & GRABLI ARCHITECTES
4 rue Saint-Sauveur / 75002 PARIS
T + 33(1) 40 13 99 23
www.celnikier-grabli.com

CELNIKIER GRABLI ARCHITECTES

CONTACT PRESSE

François Legrand

✉ francois.legrand@cea.fr

☎ 01.64.50.20.11