



RAPPORT
D'ACTIVITÉ
2020 - 2021

L'excellence scientifique du Cerema au service de l'économie française et de son adaptation aux effets du changement climatique



ÉDITOS

« Le projet stratégique du Cerema fait de l'institut Carnot Clim'adapt la pierre angulaire du développement de la recherche partenariale de l'établissement, au service de l'adaptation des territoires. »

Les entreprises sont les piliers de la vie économique du pays. Leur capacité à opérer la transition écologique qui s'impose à nous, dans des conditions qui les renforcent plus qu'elles ne les affaiblissent, est une nécessité pour la stabilité de notre modèle de société.

Les défis auxquels sont confrontés les acteurs économiques sont, pour l'essentiel, inédits et leur formulation précise constitue des champs de recherche aussi stimulants que cruciaux. Qu'il s'agisse de réduire l'empreinte environnementale de produits, systèmes ou services, de développer des solutions toujours plus vertueuses, d'aider les entreprises à atténuer leurs émissions ou à adapter leur activité à des effets du changement climatique à la criticité croissante, les chercheurs et experts du Cerema sont des partenaires disponibles et précieux.

Pascal BERTEAUD

Directeur général du Cerema

SOMMAIRE

Éditos	2
Clim'adapt, l'institut Carnot du Cerema	4
Du Tremplin Carnot Cerema Effi-sciences à l'institut Carnot Clim'adapt	6
L'institut Carnot Clim'adapt en 2020 - 2021	8
Un Comité d'Orientation Stratégique tourné vers le monde économique	12
L'engagement pour les entreprises	14
L'institut Carnot Clim'adapt, membre du réseau des Carnot	16



Le dérèglement climatique, induit par l'activité humaine, se traduit par des manifestations, d'amplitude et de fréquence croissantes, dont il n'est pas exagéré de penser que les défis auxquels elles soumettent l'humanité sont de nature existentielle.

Quelles que soient les mesures prises, aujourd'hui, pour atténuer les causes de ce dérèglement, au premier rang desquelles figure la réduction des émissions de gaz à effet de serre, **l'évolution du climat de la Terre pour les prochaines décennies est déjà écrite.**

En effet, compte tenu de l'inertie du système d'interactions entre la terre, l'océan, l'atmosphère et la cryosphère, les phénomènes de réchauffement, de modification du régime des précipitations, de montée du niveau de la mer... continueront de menacer, davantage et longtemps encore, les sociétés humaines et leurs activités.

Aussi le sujet de l'adaptation aux conséquences du changement climatique est-il un enjeu majeur, en complément de celui, également crucial, de l'atténuation.

Il n'existe pas de solution universelle pour s'adapter – action qui est parfois résumée en « comment gérer l'inévitable », l'atténuation relevant de « comment éviter l'ingérable » – car les spécificités géographiques, topographiques et d'aménagement déterminent l'ampleur des impacts locaux du changement climatique et modifient la hiérarchie de leur gravité.

« La recherche, une réponse aux défis de l'adaptation au changement climatique »

Par ailleurs, l'élaboration de solutions ne peut pas se limiter à des évolutions incrémentales de ce qui existe déjà, tant nombre des défis présents et à venir sont inédits, en nature et en ampleur. **La création de nouvelles connaissances, l'exploration de champs vierges et par conséquent la recherche, sont donc indispensables.**

En pointe en matière de recherche, **le Cerema a été labellisé institut Carnot en février 2020, avec le projet Clim'adapt.** Cette labellisation fait suite à une première période d'intégration, réussie, dans le dispositif, en tant que Tremplin Carnot Cerema Effi-sciences. C'est la première fois que le label institut Carnot est attribué à un projet qui se focalise sur la problématique climatique.

L'institut Carnot Clim'adapt aide les entreprises et les collectivités territoriales à opérer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée et respectueuse de l'environnement. **À travers des prestations de recherche contractuelle bilatérale, le Cerema met au service de ces acteurs de la vie économique l'excellence scientifique de ses chercheurs et experts, dans les six domaines d'activité de l'établissement,** très complémentaires.

Cette complémentarité permet d'appréhender les problématiques qui nous sont soumises dans toute leur complexité, leur caractère systémique et d'évaluer avec rigueur et neutralité les avantages et inconvénients des solutions développées, qu'elles relèvent de l'adaptation ou de l'atténuation. De plus, la dense couverture géographique, apportée par ses implantations territoriales réparties, permet au Cerema d'aider les entreprises et collectivités à opérer les mutations et anticipations d'une façon adaptée aux spécificités locales.

La période 2020-2021 a été marquée par la transition vers le statut d'institut Carnot ainsi que par la focalisation sur la problématique du climat. Les pages qui suivent l'illustrent et nous vous en souhaitons bonne lecture.

Thierry BRAINE-BONNAIRE
Directeur de l'institut Carnot Clim'adapt



CLIM'ADAPT, L'INSTITUT CARNOT DU CEREMA

Le Cerema : l'expertise publique pour la transition écologique et la cohésion des territoires



L'institut Carnot Clim'adapt a pour organisme de tutelle le Cerema. Le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques, placé sous la double tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales.

Implanté dans l'ensemble des régions françaises, le Cerema bénéficie d'une connaissance historique des problématiques et contextes locaux. Cette proximité lui permet de **proposer des solutions sur mesure aux acteurs des territoires** et de mettre à leur disposition des interlocuteurs concernés, engagés et disponibles.

De l'amont à l'aval des projets de ses clients et partenaires, le Cerema dispose d'**expertises pluridisciplinaires pour contribuer à relever le défi du développement durable des territoires** : appui aux politiques publiques, innovation et recherche, diffusion des connaissances, normalisation.

Son expertise s'articule autour de six domaines :



Les travaux du Cerema éclairent les choix des décideurs publics et les accompagnent dans la réalisation de leurs projets, dans une optique de développement, de cohésion et d'équilibre territorial.

L'objectif du Cerema : **apporter des solutions sur mesure aussi bien aux collectivités qu'aux maîtres d'ouvrage, aux entreprises ou aux porteurs de politiques publiques.**

LE CEREMA, C'EST :

2 593
agents

27
sites répartis sur
l'ensemble du territoire
métropolitain et dans
les Outre-mer

258 M€
de budget, dont

33 M€
de recettes propres

11
équipes de recherche

82
publications de rang A
en 2020

54
thèses en cours

8
thèses soutenues
en 2020



Carte des implantations du Cerema, labellisé institut Carnot Clim'adapt

UNE RECHERCHE EXPERTE, ACCOMPAGNANT LES TERRITOIRES EN TRANSITION

Le Cerema soutient l'innovation par le dialogue avec la recherche publique et privée. Le Cerema constitue ainsi un pont unique entre le monde académique et celui de l'ingénierie opérationnelle. Ce positionnement se traduit par la détention et la mise à disposition d'un état de l'art de référence.

Développée par des femmes et des hommes passionnés et représentant l'excellence de l'expertise publique, l'activité de recherche du Cerema, de nature appliquée, mobilise 180 chercheurs et ingénieurs-techniciens. De nombreux experts du Cerema apportent leur renfort à ces équipes de recherche et à leurs partenaires académiques ou industriels.

La recherche du Cerema est portée par l'action de 11 équipes dont les travaux, qui portent sur les enjeux et besoins concrets du terrain, sont menés en collaboration avec les experts de l'établissement.

Cette activité de recherche assure le ressourcement scientifique de l'expertise du Cerema, ce qui permet à l'établissement de proposer, sur l'ensemble de ses champs d'intervention, des services toujours en pointe.

Ce ressourcement est consolidé par le rapprochement des équipes, déjà opéré ou en cours, avec des partenaires académiques privilégiés, par la mise en place progressive de partenariats avec d'autres organismes de recherche (CNRS, INRIA, INRAE...) et par l'abondement Carnot dont une partie lui est consacrée.

Face à la complexité et à la diversité des questions induites par la transition écologique, la communauté scientifique du Cerema rassemble des disciplines très variées, allant des sciences pour l'ingénieur aux sciences du vivant, en passant par les sciences humaines et sociales.

Le Cerema contribue à créer les conditions de réussite des projets innovants développés sur les territoires. L'établissement souhaite renforcer ce positionnement au cœur d'écosystèmes de recherche et d'innovation, et être ainsi une passerelle entre le monde académique et l'économie française, à l'interface entre acteurs publics et entreprises privées. Pour cela, le Cerema met en œuvre des expérimentations et démonstrateurs innovants dans les régions françaises. Il s'inscrit également dans des projets de pointe européens et internationaux.

La recherche partenariale du Cerema, développée sous le label de l'institut Carnot Clim'adapt, traduit l'orientation donnée à la recherche de l'établissement vers l'adaptation au changement climatique.



Gaëlle Guyot, chercheuse au sein de l'équipe de recherche BPE (Bâtiments Performants dans leur Environnement)

➔ Retrouvez des portraits de chercheurs sur www.cerema.fr / Rubrique La recherche au Cerema

DU TREMPLIN CARNOT CEREMA EFFI-SCIENCES À L'INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT

Le Cerema a été labellisé institut Carnot en février 2020, avec le projet Clim'adapt. Cette labellisation fait suite à une première période d'intégration de quatre ans, réussie, dans le dispositif, en tant que Tremplin Carnot Cerema Efficacités.

2016-2020 : UNE PÉRIODE DE LABELLISATION TREMPLIN CARNOT RÉUSSIE

Pendant la période de labellisation Tremplin Carnot, Cerema Efficacités a :

- travaillé de manière approfondie à la **définition de la stratégie de recherche partenariale** du Cerema et à sa déclinaison opérationnelle ;
- augmenté significativement son volume de **recettes contractuelles éligibles**, atteignant les objectifs fixés lors de la candidature de 2016 ;
- **renforcé le ressourcement scientifique du Cerema**, via la structuration de ses équipes de recherche et la mise en place d'actions de ressourcement Carnot. En outre, le Cerema a affirmé sa place au sein de l'écosystème de recherche, notamment par le développement et la consolidation de partenariats académiques.



4 ANS DE RESSOURCEMENT SCIENTIFIQUE, ILLUSTRÉS PAR QUELQUES PROJETS

TOITURES TERRASSES VÉGÉTALISÉES (PROJET SIGRI)

Résumé : Le Cerema possède une plateforme expérimentale de toitures végétalisées sur les sites de Trappes et de Nancy. Elle est structurée en plusieurs parcelles, différentes une à une afin de pouvoir étudier chaque compartiment (végétation, substrat, drainage). Cette plateforme est instrumentée avec un ensemble de capteurs pour étudier les flux et les bilans hydriques et thermiques. Elle a été l'objet de cinq thèses dont trois en cours et de plusieurs projets dont un projet ANR en cours (PROOF).

DIGUE ÉLECTRIQUE

Résumé : Le projet « digue électrique » vise à développer un convertisseur électrique direct du mouvement d'un flotteur soumis à la houle devant une digue parfaitement réfléchissante.

Le convertisseur sera testé dans le canal à houle de l'université du Havre. L'objectif du projet est de mettre au point la conversion et de déterminer le rendement du système avec et sans digue.

DRONE RSF

Résumé : En collaboration avec l'entreprise Innovadrone, ce projet Carnot porte sur le développement instrumental d'une plateforme embarquée par drone permettant l'utilisation d'un radar à sauts de fréquence pour l'auscultation de parois verticales. Ce travail a permis l'embauche d'un ingénieur CDD durant l'année du projet.

UTILISATION DE L'ABONDEMENT DU TREMPLIN CARNOT CEREMA EFFI-SCIENCES (2016-2020) :

- **de nombreux projets** comme METHYDIS, INTHRIG, Ecopilote, Ophelia, AMDO+, Drone RSF, URBEOL, SANuM, COOLVEG, SAHARA... : acquisition de matériel, d'équipements, recrutement de 15 CDD
→ 1,4 M€
- **la professionnalisation et le partenariat** : définition de la stratégie de recherche, formations à destination des agents pour valoriser la recherche partenariale
→ 260 k€
- **l'insertion dans le réseau des Carnot**



Les Rendez-vous Carnot 2019

2019 : **UNE NOUVELLE CANDIDATURE CARNOT COURONNÉE DE SUCCÈS**

Ce bilan positif a encouragé le Cerema à **répondre à l'appel à candidature Carnot 2019, avec son projet d'institut Carnot Clim'adapt, centré sur l'adaptation de l'économie française aux effets du changement climatique.**

Cette décision s'inscrivait pleinement dans la **volonté de poursuivre le développement de l'institut Carnot Clim'adapt** par :

- **une offre différenciante**, portée par des équipes commerciales structurées pour amplifier le recours des entreprises à la R&D publique et qui s'appuie sur ses forces de recherche reconnues ;
- **une gouvernance forte** qui permet à l'institut de mettre en œuvre les axes de progrès ;
- **des pratiques professionnelles de la relation partenariale**, matérialisées par la certification ISO 9001 de ses directions ;
- **un projet ambitieux quant au renforcement des liens avec la recherche « amont »**, à travers la structuration des équipes de recherche et le développement de partenariats d'excellence avec le monde académique ;
- **la mise en place d'un plan de communication interne et externe d'envergure.**

2020 - 2023 : **LE CEREMA LABELLISÉ INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT**

En février 2020, le Cerema a été labellisé institut Carnot pour une durée de 4 ans avec le projet Clim'adapt.



Décerné à des établissements de recherche, le label Carnot permet d'accélérer le passage de la recherche à l'innovation en rapprochant les acteurs de la recherche publique et du monde socio-économique.

Mieux vivre, habiter, se déplacer, protéger les milieux fragiles, préserver les ressources naturelles, renouveler et entretenir les infrastructures, développer une approche locale d'économie circulaire dans l'utilisation des ressources sont autant d'enjeux sur lesquels l'institut Carnot Clim'adapt entend apporter des solutions concrètes pour répondre aux besoins actuels et futurs des territoires et assurer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée, respectueuse de l'environnement.

L'INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT EN 2020 - 2021

L'OFFRE ET LES MISSIONS DE L'INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT

Le Cerema a été labellisé institut Carnot en février 2020, avec le projet Clim'adapt. **C'est la première fois que le label institut Carnot est attribué à un projet qui se focalise sur la problématique climatique.**



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'institut Carnot Clim'adapt développe la recherche partenariale, c'est-à-dire la conduite de travaux de recherche menés par des laboratoires publics en partenariat avec des acteurs socio-économiques, entreprises de toutes tailles et collectivités locales, en réponse à leurs besoins.

L'institut Carnot Clim'adapt aide les entreprises et les collectivités territoriales à opérer leur transition vers une économie sobre en ressources, décarbonée et respectueuse de l'environnement. À travers des prestations de recherche contractuelle bilatérale, le Cerema met au service de ces acteurs de la vie économique l'excellence scientifique de ses chercheurs et experts, dans les six domaines d'activité de l'établissement :


**Expertise
& ingénierie
territoriale**


Bâtiment


Mobilité


**Infrastructures
de transport**


**Environnement
& risques**


**Mer
& littoral**

Grâce à cette expertise multidisciplinaire, **Clim'adapt développe une approche en lien avec les nouveaux modes de vie induits par la transition numérique et l'adaptation au changement climatique.** Il apporte au service de l'innovation les résultats de R&D, les compétences et les moyens technologiques du Cerema en observation, instrumentation, mesure, analyse et modélisation pour comprendre et anticiper le fonctionnement de nouveaux produits ou services axés sur les solutions d'adaptation aux effets du changement climatique, et évaluer leur impact.

L'institut Carnot Clim'adapt joue un **rôle clé d'interface entre les entreprises et les collectivités territoriales**, sur les sujets scientifiques et techniques qui touchent au développement économique et à l'aménagement.

Ceci constitue une véritable opportunité pour **déployer et tester des solutions innovantes.**



Thierry BRAINE-BONNAIRE

Directeur de l'institut Carnot Clim'adapt

« Les enjeux auxquels les entreprises et collectivités territoriales sont confrontées se traduisent souvent par de très stimulants sujets de recherche. Ceux-ci sont de belles occasions pour les chercheurs du Cerema de faire montre de leur talent. Collectivement, Clim'adapt et les 38 autres instituts Carnot réalisent annuellement environ 10 000 contrats de recherche bilatérale, pour un montant de l'ordre de 530 M€. Ils produisent 26 000 publications de rang A et déposent 1 100 brevets par an. »



COLLECTIVITÉS



ENTREPRISES

Dans ce paysage, la mission de Clim'adapt est triple :

- transférer la R&D du Cerema aux entreprises pour les accompagner dans leur transition écologique et, notamment, pour ce qui est de leur adaptation au changement climatique ;
- aider les entreprises à développer des solutions innovantes et adaptées, les caractériser dans des conditions contrôlées et les expérimenter sur le terrain ;
- accompagner les collectivités afin d'identifier et de mettre en œuvre des solutions adaptées à leurs besoins, à travers la recherche partenariale.



Événementiel : Clim'adapt présent aux Rendez-vous Carnot 2020 et à Occitanie Innov 2021

Les 18 et 19 novembre 2020, l'équipe de l'institut Carnot Clim'adapt, accompagnée de plusieurs directeurs du développement du Cerema, a participé activement aux **Rendez-vous Carnot** qui, compte tenu de la situation sanitaire, se sont tenus au format numérique.

Le 4 février 2021, l'équipe Clim'adapt, des directeurs du développement et des membres de la nouvelle Délégation Occitanie du Cerema se sont mobilisés lors de l'événement digital **Occitanie Innov**, les rencontres de l'innovation en Occitanie.

Ces événements, à forte visibilité, constituent une opportunité de présenter aux entreprises l'offre du Cerema en matière de R&D, le dispositif CeremaLab et de réaliser des rendez-vous d'affaires de qualité.

DES RENDEZ-VOUS D'AFFAIRES
100% ONLINE

LES RENDEZ-VOUS
CARNOT 2020 18>19 NOVEMBRE
LE RENDEZ-VOUS DE LA R&D POUR LES ENTREPRISES ÉDITION 2020 100% ONLINE



UNE NOUVELLE ÉQUIPE POUR CONTRIBUER AU DÉVELOPPEMENT DE L'INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT



Thierry BRAINE BONNAIRE

Directeur

Thierry Braine-Bonnaire a rejoint le Cerema au poste de Directeur de l'institut Carnot Clim'adapt en juillet 2020. Ingénieur polytechnicien et docteur en physique (Laboratoire de Météorologie Dynamique), Thierry Braine-Bonnaire a occupé des postes de responsabilité dans plusieurs sociétés et centres de recherche et d'expertise.

Il œuvre à la stratégie de Clim'adapt, au renforcement de son insertion dans le réseau des instituts Carnot et au développement du marché des entreprises.

Fanny TOMASZEK

Chargée de marketing et communication

Fanny Tomaszek – dix ans d'expérience au sein du groupe Lagardère puis de la startup industrielle BOOSTHEAT – a été recrutée en septembre 2020 au poste de chargée de marketing et communication, pour définir et déployer un plan de communication interne et externe en phase avec la stratégie et les objectifs de l'institut Carnot Clim'adapt.

Ses missions principales sont d'assurer la coordination et la réalisation de supports de marketing et communication, de déterminer et décliner la stratégie éditoriale, et de participer à l'organisation des événements internes et externes.



Sonia CHAUVIN

Chargée de mission auprès du directeur

Sonia Chauvin a rejoint l'équipe de l'institut Carnot Clim'adapt le 1^{er} avril 2021, en tant que chargée de mission auprès du directeur. Elle assure le suivi des contrats Carnot et du budget de l'institut. Sonia travaille au plus près des directeurs du développement et de l'Agence nationale de la recherche (ANR). En disponibilité, elle relève du ministère en charge de l'agriculture, au sein duquel elle occupait précédemment le poste de gestionnaire d'un établissement d'enseignement agricole.



LE SAVIEZ-VOUS ?

L'équipe de l'institut Carnot Clim'adapt fait partie de la **Direction de la Recherche, de l'Innovation et de l'International (DRII) du Cerema, dirigée par Céline Bonhomme.**

Lors de la Journée de la Recherche du Cerema, un webinar interne organisé le 16 décembre 2020, Céline Bonhomme a rappelé aux agents de l'établissement qu' « en 2020, le Cerema [avait] eu l'immense honneur d'être labellisé institut Carnot avec Clim'adapt, ce qui est structurant pour la recherche partenariale. »



ZOOM SUR QUELQUES CONTRATS CARNOT 2020-2021

Sur cette période, nombreux ont été les contrats Carnot concernant des prestations de R&D réalisées par le Cerema pour des entreprises et des collectivités territoriales. En effet, tous les acteurs qui aménagent le territoire ou qui conçoivent, construisent et gèrent les villes sont les partenaires naturels de l'institut Carnot Clim'adapt.

Quelques exemples, résumés ici, constituent de « **belles histoires de partenariats** ».



PARTENARIAT AVEC
ENGIE GREEN



Mise au point d'un procédé d'estimation automatique de l'émergence sonore d'un parc éolien

Résumé : Le partenariat consiste en la mise au point d'un procédé d'estimation automatique de la contribution sonore d'un parc éolien, à partir de mesures réalisées in situ et d'un algorithme d'intelligence artificielle. L'objectif du procédé est de permettre un gain significatif de productivité d'un parc éolien, tout en assurant le respect de la réglementation acoustique.

Environnement
& risques



Région
Île-de-France

PARTENARIAT AVEC LA RÉGION
ÎLE-DE-FRANCE

Optimisation de bâtiment à énergie positive : la maison d'Île-de-France à la Cité universitaire de Paris

Résumé : La Région Île-de-France a fait bâtir la Maison d'Île-de-France, résidence universitaire à la Cité internationale de Paris. Ce bâtiment est conçu pour produire plus d'énergie qu'il n'en consomme, grâce à un système encore jamais installé à cette échelle en France. Le Cerema a été chargé de s'en assurer, via l'évaluation des performances réelles et la recherche d'optimisation.

Bâtiment



PARTENARIAT AVEC
TRANSDEV



Proposer un service de transport à la demande par véhicules autonomes connectés, en garantissant la sécurité des usagers

Résumé : L'objet du partenariat est d'évaluer les enjeux de sécurité routière afférents à la circulation de véhicules autonomes sur route ouverte, dans le cadre d'un service expérimental de transport à la demande. Ce travail repose sur un protocole scientifique et est assorti, dans sa phase finale, de recommandations.

Mobilité



PARTENARIAT AVEC
LHOIST



L'utilisation de lait de chaux pour lutter contre le ressuage des chaussées en période de canicule

Résumé : L'institut Carnot Clim'adapt accompagne la société Lhoist pour évaluer l'impact environnemental de l'utilisation de lait de chaux afin de traiter le ressuage des chaussées en période de canicule. Les conseils départementaux, principaux bénéficiaires de cette nouvelle technique, souhaitent s'assurer que celle-ci n'a pas d'impact sur l'environnement.

Infrastructures
de transport



PARTENARIAT AVEC
LE GROUPE SALINS



Convention de mécénat scientifique sur les sciences de l'ingénieur et de l'environnement appliquées à l'adaptation au changement global des zones basses littorales

Résumé : L'objectif général est de développer autour du Cerema, à travers le recrutement de doctorants, une recherche de niveau international sur les sciences de l'ingénieur et de l'environnement appliquées à l'adaptation au changement global des zones basses littorales.

Mer
& littoral



PARTENARIAT AVEC LE DÉPARTEMENT
DE LA SEINE-MARITIME

Définition d'un protocole expérimental de mesures du bruit de chantier

Résumé : La gêne sonore est l'une des principales nuisances pour les riverains durant les phases de chantiers. Le département de la Seine-Maritime a sollicité le Cerema afin d'établir un protocole de mesure des niveaux sonores durant ses travaux d'aménagements routiers en milieu urbain. Des indicateurs acoustiques innovants ont été utilisés pour caractériser la gêne sonore ressentie.

Environnement
& risques

UN COMITÉ D'ORIENTATION STRATÉGIQUE TOURNÉ VERS LE MONDE SOCIOÉCONOMIQUE

LES MISSIONS DU COS DE CLIM'ADAPT

Afin de s'assurer que le positionnement de Clim'adapt est bien aligné sur les enjeux et les attentes de la société, l'institut Carnot s'est doté d'un comité d'orientation stratégique (COS) dont la composition est largement ouverte vers le monde socioéconomique.

Les missions de ce comité, présidé par Jean Jouzel, climatologue mondialement reconnu, sont les suivantes :

- donner un avis sur la stratégie de Clim'adapt et sur ses choix en matière d'utilisation de l'abondement ;
- exprimer les attentes et besoins perçus sur le terrain ou anticipés ;
- suggérer des opportunités de marchés, de partenariats possibles et d'enrichissement de l'offre ;
- évaluer les projets de ressourcement scientifique ;
- proposer des orientations à moyen et long terme, en particulier en préfigurant Clim'adapt 2 (post 2023) ;
- et, enfin, être des ambassadeurs de Clim'adapt.

Le COS de l'institut Carnot Clim'adapt a tenu sa première réunion (en visioconférence) le 23 novembre 2020.

Dans son introduction, **Pascal Berteaud, Directeur général du Cerema**, a rappelé que l'institut Carnot Clim'adapt était au cœur de la stratégie du Cerema. L'objectif pour l'établissement étant d'être capable de travailler à la fois avec l'État, les collectivités territoriales mais aussi les entreprises. Il a également souligné l'importance du COS pour guider l'action de l'institut Carnot Clim'adapt.

Tous les participants se sont accordés sur l'importance de la recherche partenariale pour le Cerema.



Jean JOUZEL

Climatologue et président du COS de l'institut Carnot Clim'adapt

« C'est avec plaisir que j'ai accepté de m'impliquer dans le Comité d'orientation stratégique de Clim'adapt. Depuis notre réunion à l'automne dernier, l'évolution de notre climat, ses conséquences déjà largement perceptibles, les mesures à mettre en œuvre pour l'atténuer et prendre enfin le chemin de cette neutralité carbone à horizon 2050 d'ores et déjà affichée par plus de 130 pays, ont largement contribué à faire l'actualité. L'adaptation à un réchauffement désormais inéluctable et aux impacts dès aujourd'hui dévastateurs dans certaines régions du globe, est beaucoup moins souvent évoquée. Elle est tout autant indispensable et des projets comme Clim'adapt sont de nature à la concrétiser dans les domaines clés pour l'adaptation des territoires et des infrastructures face à ce réchauffement. »

APPEL À PROJETS DE RESSOURCEMENT SCIENTIFIQUE 2021

3 LAURÉATS SÉLECTIONNÉS PAR LE COS

Le ressourcement scientifique est l'un des trois modes d'utilisation de l'abondement que reçoit l'institut Carnot Clim'adapt – les deux autres étant la professionnalisation et l'insertion dans le dispositif Carnot.

Ce ressourcement a pour vocation de **maintenir l'excellence scientifique de l'établissement, reconnue par la labellisation Carnot, et d'anticiper les demandes des industriels et des marchés.** Les actions de ressourcement scientifique peuvent porter sur des recherches précompétitives, souvent incrémentales. Elles peuvent également être conduites sur des sujets très amont, avec une possible rupture scientifique ou technologique à la clé et un horizon plus éloigné, mais toujours avec un potentiel applicatif économiquement viable.

En 2020, l'institut Carnot Clim'adapt a lancé un appel à projets interne de ressourcement scientifique.

L'objectif était de permettre aux lauréats de financer des projets. Les projets attendus devaient notamment :

- aider les acteurs socio-économiques à adapter les territoires aux effets du changement climatique ou contribuer à en atténuer les causes ;
- concourir au développement économique, social et écologique des territoires ;
- contribuer à faire du Cerema un acteur incontournable de la R&D des entreprises dans ses domaines d'expertise.

13 PROJETS REÇUS EN RÉPONSE À L'APPEL

Treize projets ont été reçus et il a été demandé aux membres du COS ne travaillant pas pour le Cerema de les évaluer selon une grille comprenant plusieurs critères : clarté et pertinence du projet par rapport à l'appel à projets et aux enjeux économiques et sociaux ; qualité scientifique (contexte, objectifs visés...) ; caractère innovant, prise de risque, stratégie, mise en œuvre, etc.

LES 3 PROJETS RETENUS

La part de l'abondement reçu par l'institut Carnot Clim'adapt allouée au ressourcement scientifique pour l'exercice a permis de sélectionner, et de soutenir financièrement, les trois projets suivants :



JeunEpi

Résumé : Modélisation, physique et numérique, de la houle en faible profondeur et de son impact sur les ouvrages de protection



EcoNav

Résumé : Gestion optimisée du trafic fluvial visant à réduire, simultanément, la consommation de carburant, le volume d'eau utilisé aux écluses et le temps d'attente à celles-ci



MACH+

Résumé : Nouvelle solution de remédiation basée sur la réhydratation intelligente et écologique par l'eau de pluie du sol de fondation des maisons exposées aux effets de la sécheresse et au phénomène de RGA

L'ENGAGEMENT POUR LES ENTREPRISES

Le Cerema, labellisé institut Carnot Clim'adapt, réalise des prestations pour le compte d'entreprises privées à hauteur de 12 millions d'euros, soit un tiers des recettes propres de l'établissement (source : [Projet stratégique 2021-2023 du Cerema](#)).

Il constitue, dans ses six domaines d'activités, un garant national impartial via son travail d'accompagnement des réglementations et normalisations, de proposition de recommandations et bonnes pratiques et, le cas échéant, de labellisation et certification.

Le Cerema se positionne également en complémentarité de partenaires privés pour répondre au mieux aux besoins locaux, nationaux et internationaux souvent complexes. L'expertise de l'établissement est sollicitée au sein de groupements en réponse à des appels à projets et des appels d'offres notamment en matière d'innovation au regard d'un savoir-faire spécifique de l'établissement. Le Cerema accompagne de manière croissante des entreprises françaises à l'international dans une logique de promotion et diffusion des savoir-faire français.

À travers l'institut Carnot Clim'adapt, le Cerema renforce ses activités de recherche partenariale tournée vers le monde socio-économique. Clim'adapt opère un transfert efficace de la recherche et de l'innovation du Cerema vers les entreprises de toutes tailles – startups, PME, ETI, grandes entreprises – dont les majors du BTP, partenaires historiques de l'établissement.

Les industriels sollicitent le Cerema sous plusieurs angles. En effet, s'agissant de l'impact sur le climat et, plus généralement, sur l'environnement, le rôle de l'industrie est double :

- le processus de production est, souvent, consommateur de ressources non renouvelables et émetteur de gaz à effet de serre et autres effluents ;
- les produits qui y sont manufacturés, une fois mis en œuvre, peuvent jouer un rôle favorable en matière d'atténuation et d'adaptation et, de fait, les investissements industriels privilégient ceux-ci de façon croissante.

Les expertises du Cerema, complétées par le maillage territorial apporté par ses implantations réparties, lui permettent d'interagir avec les entreprises industrielles sur les deux volets : afin de réduire le premier et d'accroître le second.

Par ailleurs, l'activité industrielle, au même titre que toute activité humaine, peut être menacée dans sa pérennité par les effets du dérèglement climatique et, là encore, l'expertise du Cerema est précieuse.

Le Cerema génère environ **33 M€** par an de recettes propres, dont **5 M€** de recettes contractuelles éligibles à l'abondement Carnot.



CEREMALAB, UN DISPOSITIF DÉDIÉ AUX PME INNOVANTES ET AUX STARTUPS

En lien avec l'institut Carnot Clim'adapt, le Cerema a lancé en octobre 2020 CeremaLab, un dispositif spécifique à l'attention des PME innovantes et des startups, pour accélérer leurs projets et augmenter leur impact sur les territoires.



Le Cerema s'est ainsi engagé à mettre son expertise, sa capacité de R&D, ses plateformes technologiques et capacités d'expérimentation à leur disposition, au plus proche des projets territoriaux.

L'objectif est d'aider concrètement ces entreprises à fiabiliser, valider ou accélérer le développement de produits et services en lien avec les domaines d'activité du Cerema, dans un souci d'amélioration et de maîtrise des coûts de R&D compatible avec les contraintes d'une société en développement.

CeremaLab s'inscrit dans l'objectif de l'institut Carnot Clim'adapt d'accroître ses interactions de recherche partenariale bilatérale avec les entreprises de petite taille.



QUELQUES ÉVÈNEMENTS CLÉS 2020-2021

- OCTOBRE 2020 : **lancement officiel du dispositif CeremaLab par Pascal Berteaud, Directeur général du Cerema, lors du Meet'Up Greentech 2020.** CeremaLab rejoint dès sa création le réseau des incubateurs de la Greentech Innovation du ministère de la Transition écologique.
- JANVIER 2021 : **premier contrat CeremaLab avec la startup Altaroad** qui propose des solutions IoT pour « rendre la route intelligente », grâce à des capteurs et des algorithmes d'analyse du trafic. La valeur ajoutée de CeremaLab s'incarne à la fois dans la prestation technique de métrologie mais aussi par sa capacité à accompagner une startup technologique dans l'instrumentation d'une route circulée.
- MARS-JUIN 2021 : **premier appel à projets CeremaLab sur le thème de la résilience des territoires et de leurs infrastructures.** Sur les 118 candidatures de startups et PME reçues, 12 finalistes ont été sélectionnés pour « pitcher » devant le jury qui a désigné 5 lauréats : **Cool Roof, Cuirassier, TechnoCarbon, Vialytics et vorteX.io.**



Des entreprises non lauréates développant des projets particulièrement prometteurs rejoignent l'écosystème CeremaLab, nouvellement créé.

L'INSTITUT CARNOT CLIM'ADAPT

MEMBRE DU RÉSEAU DES CARNOT

LE LABEL CARNOT



Les Carnot sont des structures de recherche publique, labellisées par le ministère en charge de la recherche, engagées à **développer et mener leur activité de recherche partenariale au service de l'innovation des entreprises – de la PME au grand groupe** – et des acteurs socioéconomiques. Le pilotage du dispositif Carnot est opéré par l'Agence nationale de la recherche.



Les 35 000 professionnels de la recherche des instituts Carnot, soit **20 % des moyens humains de la recherche publique**, réalisent **55 % des contrats de R&D externalisés par les entreprises** à la recherche publique.

Les instituts Carnot offrent un large spectre de compétences permettant de répondre aux besoins de R&I des entreprises dans la plupart des secteurs économiques. Afin de tirer parti de leurs complémentarités et de faire jouer les synergies au profit de leurs partenaires économiques, ils sont organisés en **réseau opérationnel animé par l'AiCarnot**. Leur contact permanent avec les entreprises leur permet d'appréhender et d'**anticiper les réponses R&I pour les différents secteurs d'activité** au travers d'une action proactive de ressourcement scientifique orienté par le besoin.

Les instituts Carnot s'appuient sur une **démarche d'amélioration continue du professionnalisme de leur relation partenariale**, du premier contact à la fourniture des livrables et au recueil du retour de satisfaction, en passant par les phases de négociation et de montage de projet.

CHIFFRES CLÉS

39 instituts Carnot couvrant tous les secteurs d'activité économique

Ambition pour un CA de R&D de **1 Md€** avec les entreprises en 2030

Un label qui a **15** ans



LE SAVIEZ-VOUS ?

Pourquoi le nom Carnot ?

Sollicité pour l'amélioration des machines à vapeur (Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance), **Nicolas Léonard Sadi Carnot** (1796-1832) a établi le second principe de la thermodynamique qui régit le fonctionnement d'appareils utilisés par chacun d'entre nous au quotidien (moteur thermique des voitures, réfrigérateur, pompe à chaleur...).

LA CHARTE CARNOT

La Charte Carnot explicite l'ensemble des valeurs partagées par les Carnot pour une recherche partenariale de qualité. **Chaque Carnot s'engage à respecter les termes de cette charte :**

- **démarche d'amélioration continue** permettant de mener des projets de recherche avec le professionnalisme correspondant aux attentes des entreprises et des partenaires socio-économiques ;
- **définition d'une stratégie de recherche claire** intégrant les attentes des acteurs socio-économiques et les avancées technologiques potentielles ;
- **gouvernance forte** au service de l'activité partenariale ;
- **réponse systématique aux demandes des partenaires**, en les orientant, si nécessaire, vers une autre structure de recherche ;
- **respect de « La Charte des bonnes pratiques de Propriété Intellectuelle et de Transfert des Connaissances et de Technologies des instituts Carnot »** ;
- **promotion du label Carnot**, synonyme de qualité, de professionnalisme, d'ouverture et de prise en compte des attentes des partenaires socio-économiques ;
- **fonctionnement en réseau** afin de proposer une offre pluridisciplinaire intégrée ;
- **prise en compte**, dans l'évaluation des chercheurs et des laboratoires, de leur **implication dans des projets de recherche partenariale** au profit du monde socio-économique ;
- **développement de relations fortes et durables avec la recherche académique**, propres à conforter le renouvellement des compétences scientifiques et technologiques ;
- **développement de son ouverture internationale**, avec le souci d'élargir et de consolider son assise scientifique.



Alain DUPREY

Directeur général de l'AiCarnot

« Depuis 15 ans, les instituts Carnot sont devenus les acteurs incontournables du rapprochement public-privé et du transfert scientifique et technologique pour l'innovation des entreprises. Leurs résultats remarquables et leur engagement sans faille pour soutenir nos industriels les placent en première ligne de la relance industrielle. »

15 ANS DE R&D POUR L'INNOVATION DES ENTREPRISES

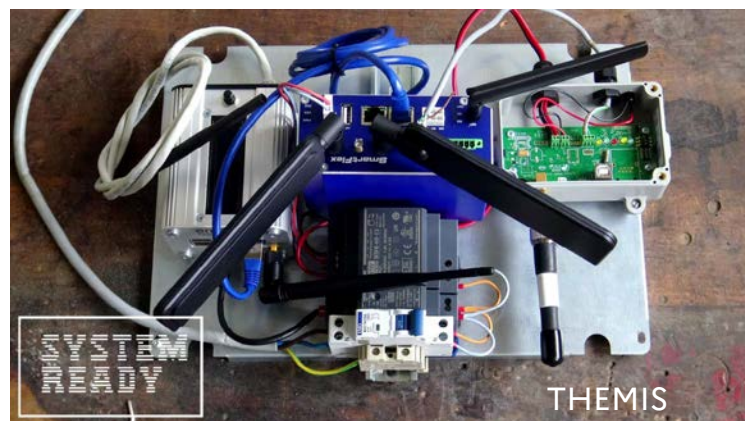
Faciliter l'accès de la R&D à toutes les entreprises pour leur permettre de rester compétitives dans un monde qui évolue de plus en plus vite, telle est la mission que les Carnot mènent depuis 2006.



Le réseau des instituts Carnot fête ses 15 ans de recherche au service de l'innovation des entreprises et de la compétitivité de notre économie.

Aujourd'hui, le réseau des Carnot réalise 55 % de la R&D financée par les entreprises à la recherche publique, soit plus de 10 200 contrats de R&D par an. Ces partenariats ont été sources d'innovations majeures, profitant à des entreprises de taille et de secteur très divers.

Le réseau des Carnot a célébré cet anniversaire en mettant en ligne pendant Les Rendez-vous Carnot 2020, un showroom virtuel de 28 démonstrateurs... parmi lesquels THEMIS, la genèse d'un Building Operating System (BOS), pour l'institut Carnot Clim'adapt !



**L'EXCELLENCE SCIENTIFIQUE DU CEREMA
AU SERVICE DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE ET DE SON ADAPTATION
AUX EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE**

LA RECHERCHE CONTRACTUELLE BILATÉRALE POUR :



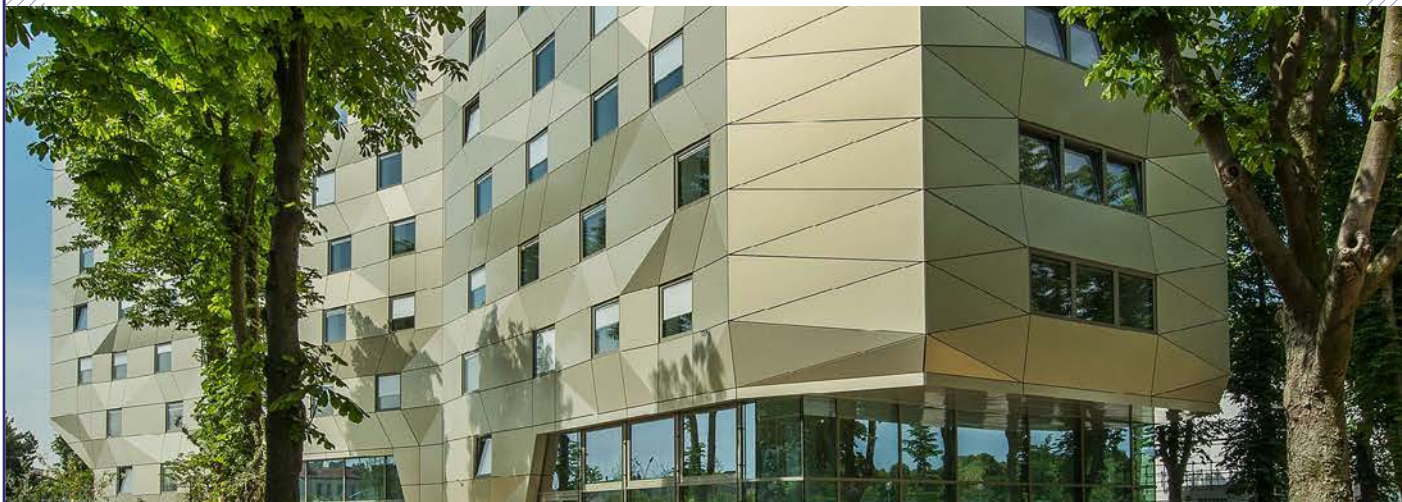
COLLECTIVITÉS

De la commune
à la région



ENTREPRISES

De la startup
à la multinationale



CHANGEMENT CLIMATIQUE : ADAPTATION AUX EFFETS, ATTÉNUATION DES CAUSES

Économie circulaire

TRANSITION

Sobriété

EXPÉRIMENTATION
en grandeur réelle

NATURE EN VILLE

Acceptabilité

Biodiversité

Bâtiment, quartier,
ville et réseaux

Prototype

Performance et durabilité

Risques naturels

Hydrologie urbaine

RÉSILIENCE

SUIVEZ-NOUS !



@CarnotClimAdapt



@Clim'adapt

cerema.fr [Institut Carnot Clim'adapt](http://InstitutCarnotClimadapt.com)

Création graphique : Cerema - Août 2021

Crédits photo : © AiCarnot ; Ighil Ameur / Cerema 2021 ; Charlène Aubert ; Simon Bianchetti ; Arnaud Bouissou / Terra ; Cerema ; DR ; David Ecotière ; Freepik ; Groupe Salins ; iStock ; Alexandra Khlopotova ; Région Île-de-France, Philippe Ayrault, ADAGP, 2017 ; Transdev



Vous avez une question, un besoin, l'envie de travailler avec nous ?
N'hésitez pas à partager avec nous votre problématique scientifique,
nous aurons plaisir à y réfléchir avec vous.

POUR NOUS CONTACTER :

Thierry BRAINE-BONNAIRE

Directeur de l'institut Carnot Clim'adapt

07 62 84 99 94

thierry.braine-bonnaire@cerema.fr

Sonia CHAUVIN

Chargée de mission auprès du directeur

07 60 00 99 29

sonia.chauvin@cerema.fr

Fanny TOMASZEK

Chargée de marketing et communication

07 64 38 73 28

fanny.tomaszek@cerema.fr

Vous pouvez également nous écrire à climadapt@cerema.fr

ou utiliser le formulaire de contact : www.cerema.fr [Rubrique Institut Carnot Clim'adapt](#)