

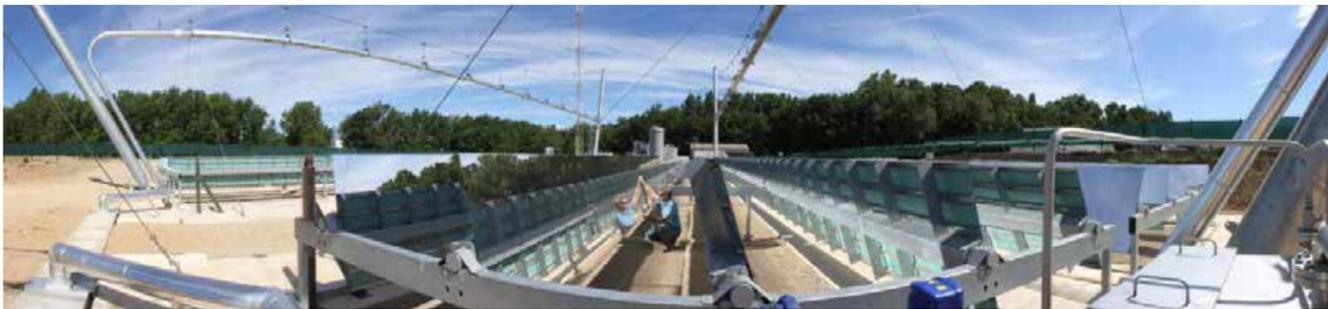
La Provence

COMMUNICATION



CEA CADARACHE

**UN CENTRE DE RECHERCHE
AU CŒUR DE LA TRANSITION
ÉNERGÉTIQUE**



Plateforme de recherche solaire à concentration Alsolen

Cité des Énergies

La recherche se décline en vert

Surtout connu pour ses recherches relatives à l'énergie atomique, le CEA conduit également des recherches sur des énergies alternatives faiblement émettrices de gaz à effet de serre, dont l'énergie solaire, les bioénergies ou les biotechnologies vertes. La Cité des énergies constitue le projet phare de cette stratégie tournée vers la transition énergétique.

« Plateforme vouée à l'innovation dans le domaine des énergies renouvelables, la Cité des Énergies vise à promouvoir une Recherche & Développement d'excellence dans le domaine des énergies bas-carbone et le transfert de technologies au bénéfice des partenaires économiques régionaux » explique Cyrille Forestier, chef de projet à la Cité des Énergies. Les enjeux de la Cité des Énergies sont à la fois stratégiques et scientifiques, économiques et

sociétaux. Ils visent à favoriser la transition énergétique en promouvant l'excellence de la recherche et le transfert de technologie dans le domaine de l'énergie solaire, et des biotechnologies pour l'énergie et l'environnement.

Au sein de la Cité des Énergies, les recherches et développements portent notamment sur le solaire thermique, le solaire photovoltaïque, les réseaux électriques intelligents, les procédés de production et d'extraction de composés d'intérêt

produits par les microalgues et leurs applications variées, de la cosmétique à la production d'énergie en passant par la bioremédiation, qui consiste à décontaminer des milieux pollués au moyen de techniques issues de la dégradation chimique ou d'autres activités d'organismes vivants. La sécurité des composants et systèmes électroniques est également étudiée au travers d'un partenariat avec l'École des Mines de Saint-Étienne située à Gardanne. Des innovations permettant de



Pilote de culture de micro algues en continu

construire des maisons plus vertes ou de mieux intégrer les énergies renouvelables intermittentes aux réseaux de distribution sont testées grandeur nature à la Cité des Énergies.

Énergies renouvelables

Produire mais aussi stocker

La Cité des énergies travaille sur la production d'énergie bas-carbone et notamment l'énergie solaire. Des démonstrateurs permettent d'optimiser la production mais aussi de favoriser son insertion dans les réseaux locaux et nationaux.

« Le CEA Cadarache est l'un des endroits de France qui possède le plus fort taux d'ensoleillement :

il aurait été dommage de ne pas exploiter ce formidable atout naturel ! » souligne François Perfezou, responsable de CEA Tech en région Sud Provence-Alpes-Côte d'Azur. CEA Tech est la direction de la recherche technologique du CEA. « Produire de l'énergie solaire ne suffit pas : il faut aussi l'exploiter au mieux. La nuit mais aussi lorsque le ciel est couvert, il n'y a pas de production. L'énergie éolienne est aussi soumise à de fortes variations. Il s'avère donc nécessaire de déterminer des mécanismes permettant d'assurer un équilibre électrique permanent en dépit de cette intermittence. Nous travaillons notamment sur les Smartgrids ou

réseaux intelligents qui permettent d'adapter en permanence la consommation à la production. Des recherches sont également en cours, au sein de l'institut LITEN dont les antennes principales sont situées à Grenoble et à Chambéry sur des procédés tels que l'électrolyse à haute température en vue de produire de l'hydrogène, qui est un autre vecteur de stockage d'énergie, complémentaire aux batteries. »

DES TESTS GRANDEUR NATURE

Le site de Cadarache a donc développé plusieurs plateformes solaires, électriques et thermiques. Depuis 2014, en lien étroit avec les

producteurs d'énergie, Megasol étudie les nouveaux modèles de vente de la production photovoltaïque et met en œuvre des solutions techniques de pilotage. Et ce n'est pas fini ! D'autres démonstrateurs sont en cours de montage : les recherches menées sur Megasol à compter de 2019 serviront de base aux discussions avec les gestionnaires de réseaux pour esquisser la réglementation future. Le site de Cadarache permet également d'implanter un démonstrateur autour de la technologie hydrogène, démonstrateur qui réunit de nombreuses technologies innovantes développées au CEA.



L'Institut de Biosciences et Biotechnologies d'Aix-Marseille (BIAM)

Une pièce maîtresse de la Cité des Énergies

La première pierre du bâtiment de l'Institut de Biosciences et Biotechnologies d'Aix-Marseille (BIAM) a été posée vendredi 20 avril. 7 500 m² seront dédiés à la recherche fondamentale et au développement technologique dans le domaine de la biologie pour les énergies. Un investissement de 16,8 millions d'euros.

« D'ici 2020, ce Centre d'excellence sur les énergies bas-carbone pourra accueillir 170 chercheurs, ingénieurs, techniciens et personnels administratifs, avec une ouverture pour des équipes internationales. Il regroupera, sur un seul site, la totalité des équipes de recherche en biologie pour les énergies et l'environnement » commente Cyrille Forestier, chef de projet BIAM. Avec cette construction dotée des derniers équipements, le BIAM aura vocation à attirer de nouvelles équipes de recherche internationales, à nouer de nouveaux partenariats industriels,



Bâtiment de l'Institut de Biosciences et de Biotechnologie (BIAM)

ainsi qu'à créer des start-ups. « Par ses recherches, le CEA produit des connaissances fondamentales. Cependant, il est aussi essentiel que ces recherches soient exploitées dans le cadre de projets concrets. Le BIAM participera à combler la « vallée de la mort » qui sépare

les connaissances produites par les organismes de recherche de leurs applications potentielles par les industriels. Les entreprises pourront s'implanter au plus près de nos laboratoires dans la zone « En'Durance Energies ». Installée aux portes de Cadarache, cette zone

qui contribuera à la structuration de l'écosystème régional sur les énergies bas-carbone et à l'aménagement du territoire. Les chercheurs du CEA seront aussi soutenus dans leur projet de création de start-ups, permettant d'exploiter les connaissances nouvelles. »

Le BIAM rejoindra donc en 2020 la Cité des énergies, aux côtés des équipes de CEA Tech qui travaillent sur l'optimisation des procédés de culture et d'exploitation des microalgues. Une plateforme constituée d'un laboratoire et d'équipements de production de microalgues en conditions réelles permet aux chercheurs de mettre au point les procédés de culture adaptés aux besoins industriels identifiés, dans les domaines de la cosmétique, la nutraceutique, la bio-remédiation, la chimie de spécialité (comme la production de polymères biosourcés ayant vocation à remplacer les plastiques issus de la pétrochimie) ou encore les biocarburants. Pour mener ces recherches, les équipes de CEA Tech bénéficient de l'excellence de la recherche menée au BIAM et le rapprochement géographique des 2 équipes permettra d'intensifier ces collaborations.

Des solutions vertes pour demain

Pour la période 2018-2022, le BIAM développe un projet stratégique et scientifique ambitieux, innovant et fédérateur. Les recherches portent notamment sur la production de biocarburants de troisième génération à partir de micro-organismes photosynthétiques comme les microalgues ou cyanobactéries. Quatre défis scientifiques et technologiques ont notamment été identifiés :

- Exploiter la biodiversité microbienne pour la chimie verte et la dépollution ;
- Dépasser les limites nutritionnelles des plantes et des algues afin d'augmenter la production ;
- Rendre la photosynthèse plus efficace ;
- Exploiter le métabolisme du carbone dans les microalgues, les plantes et les bactéries.

Parmi les autres axes de recherche, le développement de bactéries magnétotactiques pour la dépollution et l'imagerie médicale ou encore le développement de plantes résistantes à la sécheresse.



Microalgues, des potentialités insoupçonnées



Microalgues en culture

Saviez-vous que les microalgues peuvent contribuer à produire des biocarburants et des cosmétiques naturels ? C'est en tout cas un des axes de travail des scientifiques du BIAM et de CEA Tech au sein de la Cité des énergies. Organismes vivants, les microalgues sont à l'origine d'une biomasse avec bilan carbone positif puisque, grâce à la photosynthèse, elles assimilent du gaz carbonique. Certaines microalgues étant riches en lipides, les scientifiques envisagent de les utiliser pour produire des molécules « à haute valeur ajoutée », comme les biocarburants, voire de l'hydrogène. Ces recherches aboutissent déjà à la production d'ingrédients utilisés pour la fabrication de cosmétiques biosourcés au lieu de dérivés de la pétrochimie.

Céline Robillard, chargée de mission environnement du CEA Cadarache

« Des impacts minimes sur l'environnement »

Dans le cadre de ses recherches, le CEA Cadarache œuvre quotidiennement pour rendre possible un mix énergétique plus vert. Implanté sur un site remarquable, le Centre veille également à minimiser son impact sur l'environnement. Une stratégie que nous développe Céline Robillard, chargée de mission environnement du CEA Cadarache.

Le développement durable constitue-t-il une notion importante pour le CEA ?

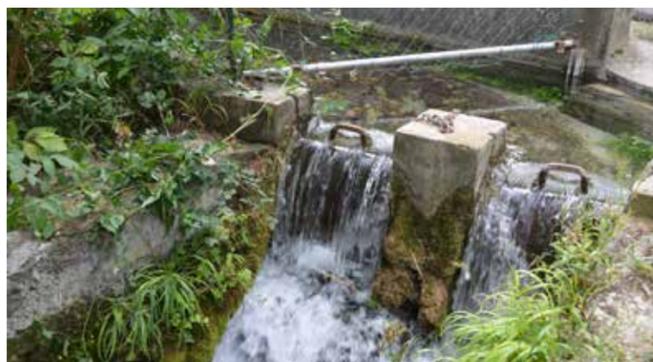
Céline Robillard - « Le développement durable est au cœur de la stratégie du CEA. Depuis 2010, le nom du CEA ne signifie d'ailleurs plus uniquement à Commissariat à l'énergie atomique, il inclut également les énergies alternatives. Ce changement de nom est révélateur de notre implication. De plus en plus de recherches se focalisent sur les énergies renouvelables, sur les biocarburants ou encore sur les bâtiments à faible consommation énergétique. Nous veillons également à maintenir la biodiversité sur notre site. A chaque fois que nous implantons une nouvelle installation, nous veillons à la pertinence de son emplacement. Si des espèces protégées devaient être impactées, nous prendrions des mesures compensatoires, allant même jusqu'à déplacer certaines populations sensibles. »

Quelles bonnes pratiques mettez-vous en œuvre au niveau du CEA ?

Céline Robillard - « Avec plus de 5 000 salariés déployés sur 1 670 hectares, le CEA équivaut à un village de belles dimensions. Nous veillons à économiser l'eau et l'électricité, en vérifiant les circuits de distribution, en évitant le gaspillage. Sur le plan énergétique, nous avons mis en place un processus innovant au niveau de notre chaudière à gaz qui nous permet de réutiliser les gaz afin de réduire notre consommation. C'est important, attendu que 40 % des gaz à effet de serre sont générés par les modes de chauffage issus des énergies fossiles. La part des déplacements domicile/travail représente quant à elle 20 % des émissions. Nous avons été une des premières entreprises à mettre en œuvre un Plan de déplacement qui inclut 32 lignes de bus intégralement financées par le CEA et un service de covoiturage. »

Habiter à proximité d'un site tel que le CEA peut inquiéter. Quel message souhaitez-vous faire passer aux riverains ?

Céline Robillard - « Le site est sûr. Au-delà de mes fonctions de chargée de mission environnement, je coordonne également la cellule de sûreté et des matières nucléaires. Il s'agit donc d'un sujet que je maîtrise bien ! En tant qu'exploitant, le CEA réalise la surveillance chimique et



Analyse des eaux de sources



Analyses sur les eaux de surfaces

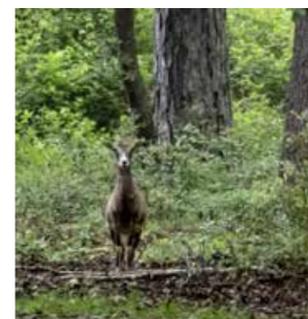
radiologique autour des sites. Nous effectuons donc périodiquement des analyses sur les eaux de surface, les eaux souterraines, l'air à proximité de Cadarache. Nous réalisons également des prélèvements sur des produits de consommation courante tels que le lait ou les

légumes produits localement. A ce jour, aucune radioactivité ajoutée imputable à nos activités n'a jamais été identifiée dans le cadre de ces analyses, ce qui prouve bien que notre impact sur l'environnement est minime. »



Installation de Cogénération de la chaufferie du centre

Un site naturel exceptionnel



Implanté au sein d'une forêt domaniale, le CEA est installé sur un site exceptionnel de plus de 1600 hectares dont 900 hectares clôturés, soit l'équivalent de 1 240 terrains de football ! Les trois quarts de cette surface sont recouverts de forêts, notamment des pinèdes et des chênaies, où vivent des gros gibiers et des espèces végétales et animales remarquables telles que le lézard ocellé ou certaines orchidées sauvages. Il n'est pas

rare d'y croiser, surtout à la tombée de la nuit, un sanglier ou un mouflon. Un tel patrimoine naturel doit être préservé. Le CEA a noué des partenariats avec l'Office national de la forêt et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage afin d'entretenir au mieux ses espaces. Le schéma directeur de la gestion forestière élaboré par l'ONF sur le long terme détermine les parcelles à nettoyer, les arbres à couper afin que la forêt reste belle et diversifiée.

Sur les terrains proches de la zone clôturée, l'entretien des forêts est assuré de façon naturelle par des moutons. Un parcours pédagogique présentant la diversité de nos forêts, les espèces protégées et les mesures de protection a été créé sur le Centre en 2014. Il intéresse les visiteurs mais aussi les salariés, désireux d'en savoir plus sur la nature, la faune et la flore.

Diffusion de la culture scientifique

Le mieux, c'est de participer !

Vous pensez que la science, c'est compliqué ? Détrompez-vous. Passionnants et passionnés, les chercheurs du CEA Cadarache savent la rendre accessible au plus grand nombre et notamment aux jeunes. Pas de cours magistral mais la participation à des ateliers, voire à des projets d'envergure comme Solstice.

« La science est utile à notre société. Elle permet de mieux la comprendre, de former des esprits éclairés et d'éviter la démagogie » souligne d'emblée Guy Willermoz, chargé de diffusion de la culture scientifique, technique et industrielle au CEA Cadarache. Le débat démocratique ne peut exister que si les citoyens possèdent un minimum de connaissance, mais surtout un positionnement leur permettant de prendre du recul. La diffusion de la culture scientifique fait partie intégrante des missions du CEA, une volonté affichée dès sa création, en 1945, par ses fondateurs dont Irène Joliot-Curie. Aujourd'hui, nous perpétons cette dynamique afin de favoriser une citoyenneté éclairée. »

FAVORISER LA DIVERSITÉ
Afin de diffuser au mieux cette culture scientifique, le CEA Cadarache participe chaque année à des événements nationaux de grande ampleur. Le plus connu est sans doute La Fête de la Science qui se tient en octobre. Des expériences amusantes, aussi simples qu'incroyables permettent

de titiller la curiosité des petits et des grands. D'autres initiatives telles que « Le Souk des sciences » s'installent dans les lieux de passage, dans des quartiers moins favorisés. « Nous avons à cœur d'aller au-devant d'un public qui n'a pas d'interaction avec la science parce qu'il n'a pas l'opportunité de la découvrir. Nous nous enrichissons ainsi d'autres regards » souligne Guy Willermoz. « La diversité est une richesse pour la science. Comment voulez-vous résoudre des problèmes complexes si toutes les personnes sont issues du même moule et réfléchissent de la même façon ? »

LES JEUNES, PUBLIC PRIORITAIRE

Le CEA souhaite ouvrir tous les publics aux découvertes scientifiques ; certains de ses événements sont orientés spécifiquement vers les jeunes. Les élèves des écoles primaires apprennent à extraire de l'ADN de banane ou à visualiser la radioactivité grâce à une chambre à brouillard. « Scientifique, toi aussi ! » permet à des lycéens de visiter le centre et d'échanger avec de nombreux



Les élèves participent à des ateliers



Interaction avec la science

professionnels de la science, qui présentent leur travail en trois minutes chrono. Une bonne façon de leur permettre de découvrir des métiers peu connus, de s'ouvrir des horizons et peut-être, qui sait, de donner envie aux jeunes de devenir les scientifiques de demain, et en particulier aux filles qui s'autocensurent souvent.

SOLSTICE

Des collégiens participent à la connaissance du climat

C'est une expérience unique que 200 collégiens de la région vivent grâce au CEA Cadarache. Dans le cadre du projet SOLSTICE, ils participent activement à la recherche dans le cadre d'un grand projet de science collaborative. Depuis 2016, le CEA met à la disposition des établissements des stations météo professionnelles. Les classes recueillent des données, les analysent comme de vrais scientifiques. Les chercheurs du CEA exploitent ces données pour faire évoluer leurs modélisations.



Les participants au projet Solstice

« L'évolution du climat constitue une des principales problématiques de notre époque. Les jeunes générations vont devoir faire face

à des défis environnementaux sans précédent. En les rendant acteurs dès leur plus jeune âge, nous leur faisons comprendre qu'ils ont un rôle à jouer, et ce, dès à présent » indique Guy Willermoz.

A l'issue d'une année de recherches, les collégiens viennent présenter eux-mêmes leurs travaux dans le cadre d'un congrès scientifique au CEA Cadarache. Certains exposés portent sur le fonctionnement d'une station météo, d'autres les effets du réchauffement climatique. Un enrichissement mutuel indéniable ! Le CEA développe aussi d'autres projets participatifs comme le programme LUCIE, par le biais duquel des lycéens mesurent la radioactivité au moyen d'un compteur Geiger.

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

CADARACHE

« Demain s'invente aujourd'hui »



Suivez-nous sur :



C.E.A.Cadarache



@CEACadarache



CEACadarache