



Innover durablement

avec le Carnot Ic  el

Le Carnot Icée

Le Carnot Icée c'est :

- un regroupement de 17 laboratoires, dont 3 LabEx, et 10 centres techniques, de ressources technologiques et de transferts ;

- 5 tutelles



- une expertise unique couplée au meilleur de l'académique, pour vous accompagner dans vos projets d'entreprise ;

- une excellence scientifique :
 - 1 500 publications scientifiques de rang A par an
 - 6 chaires industrielles
 - 70 plateformes mobilisées



**1 des 39
Carnot en France**



Carnot, un label d'excellence

Le label Carnot est décerné à des centres de recherches, véritablement engagés dans le développement de la recherche partenariale pour l'innovation des entreprises.

55% des contrats de recherche partenariale en France sont passés avec les Carnot.

Les 27 labos du Carnot Icél



Les 27 labos du Carnot Icél

Génie des Procédés & Énergies

ERPI
GREEN
InSyTe
LIST3N
LEMTA
LERMAB
LRGP
LIBio
UL Propuls

Ressources & Environnement

A.S.G.A.
CRPG
GeoRessources
LCPME
LSE
LIEC

Matériaux

Halle des Matériaux
Institut Jean Lamour
L2n
LASMIS
LMOPS

Technologies Industrielles

Cerfav
Cetelor
Cirtes
Critt Bois
Institut de Soudure
Plastinnov
TJFU

Le Carnot Icée en un coup d'œil

Nos chiffres clés



un réseau
de 1 100 chercheurs



3500 projets
financés en 15 ans à
hauteur de 150M€



64 thèses CIFRE
en cours



+ de 500 contrats
par an avec
l'industrie



17ème mondial et 1er national
en Mining & Mineral Engineering
classement de Shanghai 2022



11 labcoms



11 startups
créées



160 brevets
détenus en portefeuille
prioritaire



70 plateformes
technologiques
mobilisables

Nos compétences

Les équipes de recherche du Carnot Icél sont compétentes pour :

- Vous accompagner dans la transition énergétique
- Exploiter et transformer la matière durablement
- Améliorer les procédés industriels
- Rechercher et développer de nouveaux matériaux
- Exploiter les géosciences au service de la transition environnementale
- Développer des procédés éco-responsables

Pour faciliter les collaborations industrielles, le Carnot Icél fait l'interface avec ses 27 composantes de recherche et met à disposition des entreprises un **interlocuteur dédié**, qui assure l'accompagnement tout au long du projet.

Nos compétences

en Génie des Procédés et Transformation de la Matière

- Filtration d'aérosols
- Sécurité des procédés
- Micro-polluants
- Procédés de traitement des eaux et des sols
- Hydrométallurgie pour la valorisation de ressources secondaires
- Systèmes polyphasiques et interfaces
- Conversion électrochimique de l'énergie
- Intensification
- Micro-structuration
- Réacteurs catalytiques intensifiés
- Transposition batch-continu
- Procédés supercritiques
- Process systems engineering
- Séparations membranaires
- Procédés hybrides
- Bio-procédés et bio-raffinerie
- Bio-réacteurs et bio-séparateurs
- Cellules animales
- Thermodynamique
- Équilibres entre phases
- Utilisation rationnelle de l'énergie
- Cinétique chimique
- Mécanismes réactionnels radicalaires
- Réactions thermiques
- Pyrolyse et combustion
- Biomasse
- Hydrodynamique
- Micro-organismes
- Génie des produits et matériaux
- Procédés d'élaboration et de recyclage des matériaux polymères
- Procédés d'extrusion réactive
- Génie de la polymérisation
- Procédés de cristallisation et de précipitation
- Nanomatériaux hybrides organique/inorganique
- Mécanique des fluides numérique



Nos compétences

en Énergie

- Transferts thermiques
- Thermodynamique
- Transferts couples
- Gestion de la chaleur
- Sécurité incendie
- Caractérisation des matériaux
- Identification de paramètres
- Mécanique des fluides
- Écoulements de fluides complexes
- Sprays
- Films liquides milieux poreux
- Combustion
- Caractérisation des flammes
- Incendies
- Géothermie
- Hydrogène
- Pile à combustible
- Électrolyse
- Electrochimie
- Stockage d'énergie
- Génie électrique
- Micro-réseaux (smartgrids/ microgrids, réseaux intelligents)
- Métrologie
- Optique
- Imagerie infrarouge
- IRM



Nos compétences

en Ressources et Environnement

- Géochimie
- Pétrologie
- Géodynamique
- Hydrogéologie
- Géologie
- Minéralurgie
- Géomodélisation
- Pédologie
- Agronomie
- Valorisation des matières premières et des matières résiduelles
- Phytomines
- Hydrométallurgie
- Mines urbaines
- Procédés de récupération des métaux associés
- Valorisation des résidus miniers
- Nouveaux matériaux de filtration pour l'épuration de l'eau et la remédiation des sols pollués
- Capture et stockage de CO₂, COV
- Séparation, purification et épuration des gaz
- Recyclage et valorisation des déchets liquides
- Traitement des eaux et des effluents
- Recyclage et valorisation des déchets solides
- Valorisation de la biomasse
- Remédiation environnementale
- Phytoremédiation des sols pollués



Nos compétences

en Matériaux

- Nano-magnétisme et électronique de spin
- Composés Inter-métalliques
- Matériaux à propriétés thermoélectriques
- Matériaux carbonés
- Matériaux Hybrides
- Surfaces et spectroscopies
- Surfaces et Interfaces
- Matériaux pour le Génie Civil
- Chimie et Electrochimie des Matériaux
- Métallurgie
- Solidification
- Microstructures et contraintes
- Matériaux et vivant
- Micro et nano-systèmes
- Mesures et architectures électroniques
- Mécanique et plasticité
- Micro et nano-mécanique
- Bio-matériaux
- **Matériaux bio-sourcés**
- Nano-matériaux et Optique
- Nano-matériaux et Santé
- Vectorisation médicale
- Matériaux et procédés additifs
- Matériaux artificiels
- Modélisations et simulations



Nos compétences

en Technologies Industrielles

- Conception topologique
- **Stratoconception**
- Découpe jet d'eau
- Mesures électrochimiques
- Thermographie, shearographie, déflectométrie
- Émissions acoustiques
- Projection dynamique à froid « cold spray »
- Fabrication additive métal
- Optimisations de conceptions outillages
- Valorisation des sables en fonderie
- Soudage par friction-malaxage (FSW)
- Soudage hybride
- Procédés de soudage à l'arc innovants
- Soudage pas faisceau laser Fibre, YAG et CO2
- Projection-refusion
- Photo-polymérisation en cuve
- Dépôt matière (fil ou poudre)
- Intégration numérique produit-procédé
- Recyclages
- CND
- Rechargement
- Métallographie
- **Optimisation des procédés**
- Projection flamme
- Micro-rechargement ESD : revêtements par microdiffusion
- Projection-refusion
- Jet d'azote
- Élaboration sous vide
- Corrosion
- Simulation
- Caractérisation



Nos compétences

en Ressources et Environnement

- Géochimie
- Pétrologie
- Géodynamique
- Hydrogéologie
- Géologie
- Minéralurgie
- Géomodélisation
- Pédologie
- Agronomie
- Valorisation des matières premières et des matières résiduelles
- Phytomines
- Hydrométallurgie
- Mines urbaines
- Procédés de récupération des métaux associés
- Valorisation des résidus miniers
- Nouveaux matériaux de filtration pour l'épuration de l'eau et la remédiation des sols pollués
- Capture et stockage de CO₂, COV
- Séparation, purification et épuration des gaz
- Recyclage et valorisation des déchets liquides
- Traitement des eaux et des effluents
- Recyclage et valorisation des déchets solides
- Valorisation de la biomasse
- Remédiation environnementale
- Phytoremédiation des sols pollués



Un positionnement multi-marchés

Une offre adaptée aux besoins des entreprises



TRANSPORTS



ÉNERGIE



RESSOURCES
& ENVIRONNEMENT



INDUSTRIE



AMÉNAGEMENT
CONSTRUCTION



SANTÉ



BIOÉCONOMIE



LUXE

Une offre partenariale sur-mesure

  tat de l'art, études préliminaires,
recherche bibliographique, stages
master ou ingénieurs



Recherche industrielle
Transferts de technologie



Collaborations : contrats de recherche,
thèses CIFRE et contrats postdoctoraux
Laboratoires communs
Chaires industrielles



Prestation de services de conseil et
expertise



Eligibilité aux aides publiques : CICO, CIR...

Success story

Notre collaboration avec la startup 45-8 Energy

Le client :

Une jeune startup messine qui cherche à explorer l'hélium et l'hydrogène natifs en Europe.

Le verrou technologique : La startup cherche à pister le gaz en surface pour détecter la présence en profondeur de réservoirs naturels où l'hélium est piégé. Pour cela, elle doit s'appuyer sur des capteurs fiables et robustes, testés et caractérisés en conditions réelles, mais rien ne semble exister sur le marché.

Le partenariat :

- Une mise en relation avec des chercheurs du laboratoire GeoRessources pour éprouver et tester le capteur dans des conditions représentatives de la réalité en utilisant sa plateforme d'expérimentation hydrothermale.
- Une deuxième phase à plus long terme, pour la réalisation de nouvelles études avec une thèse et un post-doc.

Cette collaboration a permis une importante levée de fonds qui garantit le développement de la startup.



Success story

Décarbonation de l'industrie : un laboratoire commun avec Saint Gobain

L'objet :

Le Lemta s'associe à Saint Gobain Recherche à travers le Labcom Canopée dédié à l'étude des procédés hautes températures et bas carbone. (Durée : 5 ans)

Le challenge :

Saint Gobain souhaite réaliser des progrès dans la conception et la supervision de ses procédés de fabrication à haute température avec pour ambition de diminuer son empreinte carbone.



Le partenariat :

Le laboratoire commun Canopée « enjeu CARbone : matériaux inNOvants pour des Procédés Economes en Energie » associe deux centres de recherche de Saint-Gobain, le laboratoire Cemhti (   Orléans) et le Lemta.

Depuis plusieurs années, Saint Gobain a trouvé au Lemta les compétences indispensables à la compréhension et à la caractérisation des phénomènes de transferts thermiques à très haute température qui se produisent dans les procédés utilisés par l'entreprise pour produire des verres, des isolants, des produits complexes, ...   labor  s à partir de matériaux fondus.

Success story

Notre collaboration avec la startup   collant

Le client :

Une jeune startup auxerroise qui cherche une solution de recyclage pour les bas et collants composés de nylon et d  lasthane (polymères).

Le challenge :

La solution doit être éco-responsable et elle ne doit pas consommer plus d  nergie que lors de la création de nouveaux collant *from scratch*.

Le partenariat :

- Une mise en relation avec des chercheur-es du laboratoire LRGP    Nancy avec une équipe pluridisciplinaire de scientifiques.
- Un format CIFRE, qui permet à l'entreprise d'avoir une doctorante salariée à mi-temps chez eux et dans le laboratoire (durée 3 ans).

Cette collaboration prometteuse arrive à mi-parcours et promet une revalorisation efficace et inédite de ces déchets plastiques.



Quelques références

Ils se sont appuyés sur le Carnot Icél

Alcatel-Lucent
Enterprise

ArcelorMittal

AIRBUS

ALSTOM

LVMH

Daum

GRTgaz

VEOLIA

edf

RENAULT
La vie, avec passion

VINCI

NAVAL
GROUP

orano

PAM
SAINT-GOBAIN

Valeo

SAFRAN

:hager

TotalEnergies

novasep

VIESSMANN

essilor

SANOFI

SOLVAY

Schneider
Electric

IMERYS

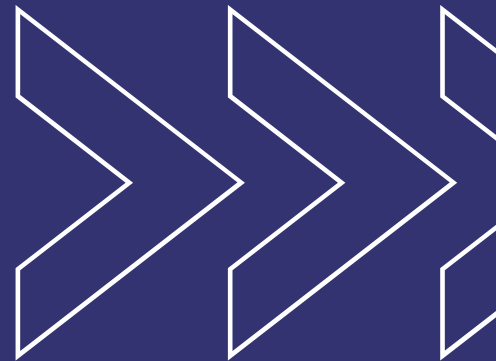
eramet

Une question ? Contactez-nous ! Notre équipe est à votre service.



Pour nous écrire >
iceel-contact@univ-lorraine.fr

**Et si vous
étiez notre
prochaine
success story ?**





Site web

carnot-iceel.fr



LinkedIn

Carnot Ic  el

