

# RAPPORT, D'ACTIVITÉ 2021

Votre partenaire R&D  
pour relever les défis  
de l'industrie du futur

# SOMMAIRE

# AIRE

L'institut Carnot ARTS ♦ *Page 4*

Le Comité de Direction ♦ *Page 6*

Un réseau national ancré sur le territoire ♦ *Page 8*

Plan de relance, Alliances et accélération des investissements industriels  
Philippe Véron, Directeur de l'institut Carnot ARTS ♦ *Page 12*

3 questions à Bertrand Coulon,  
Directeur du Développement de l'institut Carnot ARTS ♦ *Page 14*

Chiffres clés et temps forts 2021 ♦ *Page 20*

L'institut Carnot ARTS accompagne ses clients vers l'industrie du futur ♦ *Page 24*

Nos success stories ♦ *Page 26*

Des projets européens ambitieux: une reconnaissance  
internationale des compétences de l'institut Carnot ARTS ♦ *Page 32*



L'INSTITUT  
CARNOT ARTS

## **Un réseau d'expertises complémentaires collabore pour accélérer l'innovation**

Fortement impliqué dans les enjeux liés à l'industrie du futur, l'institut Carnot ARTS (Actions de Recherche pour la Technologie et la Société – iC ARTS) est un partenaire incontournable de la performance et des ambitions technologiques des entreprises souhaitant s'engager dans un nouveau modèle industriel et développer des produits innovants, contribuant à la société de demain.

L'institut Carnot ARTS accompagne les industriels tout au long du cycle de vie de leurs produits grâce à des compétences scientifiques multidisciplinaires et des travaux de recherche technologique. Notre offre s'appuie sur un réseau de 23 laboratoires de recherche et d'innovation et sur

des plateformes technologiques de pointe, ce qui permet de répondre aux enjeux de conception, d'industrialisation et de fabrication de produits complexes et innovants. Son implantation sur 18 sites et 9 régions, au cœur des milieux socio-économiques territoriaux, lui confère une proximité avec les entreprises (en particulier PME et ETI), les clusters et les pôles de compétitivité.

## **A propos du label Carnot**

Créé en 2006, le label Carnot a vocation à développer la recherche partenariale. Il est attribué à des structures de recherche publique, les instituts Carnot, qui mènent simultanément des activités de recherche amont, renouvelant ainsi leurs compétences scientifiques et technologiques, et une politique volontariste de transfert industriel des résultats de ces actions de recherche au profit du monde socio-économique.

# LE COMITÉ D

IL ASSURE LE PILOTAGE OPÉRATIONNEL DE L'INSTITUT CARNOT ARTS



Directeur

Professeur  
**Philippe VERON**

Arts et Métiers,  
LISPEN,  
Aix-en-Provence



« Alors que la réindustrialisation responsable est l'un des sujets émergents de la crise, toute la communauté de la recherche s'est mobilisée pour construire l'industrie de demain. C'est ainsi que l'institut Carnot ARTS s'est positionné sur le volet du plan France Relance qui vise à préserver les emplois de R&D avec l'objectif d'aider les entreprises à développer leurs activités et préserver leurs salariés. En participant à ce dispositif, l'institut Carnot ARTS a souhaité relancer l'économie par la recherche partenariale et ainsi développer ses contrats directs avec les entreprises. »



Directeur Adjoint

Professeur  
**Bruno FAYOLLE**

Arts et Métiers,  
PIMM,  
Paris



« Le lancement des Alliances Carnot marque le regroupement des Instituts Carnot qui unissent leurs efforts pour apporter des réponses R&D aux entreprises d'un même secteur économique. Concrètement, les Alliances Carnot sont des consortia de Carnot qui co-construisent, mutualisent, mettent en synergie leurs expertises et leurs ressources (plateformes technologiques, démonstrateurs...). L'institut Carnot ARTS est pleinement partie prenante dans 4 grandes alliances en lien avec l'industrie du futur »



Directeur  
du Développement

**Bertrand COULON**

AMVALOR,  
Paris



« L'accompagnement des entreprises vers l'industrie du futur, vers l'intégration des technologies 4.0, et vers leur transformation digitale est un enjeu majeur pour l'institut Carnot ARTS. Notre implantation territoriale permet une forte proximité de nos acteurs avec le tissu industriel en région. Le lancement de la dynamique France 2030, dans la continuité des actions soutenues par France Relance, permet d'une part de fidéliser nos partenaires actuels, et d'autre part encourage la mise en place de nouvelles collaborations sur le long terme avec des industriels en cours de prospection. »

# E DIRECTION



Responsable Conception,  
Industrialisation et Production

Professeur  
**Nicolas PERRY**

Arts et Métiers,  
I2M, Bordeaux



« Les compétences des laboratoires de l'Institut Carnot Arts se mobilisent pour accompagner les acteurs de la transition environnementale, de l'industrie décarbonée, tant sur les aspects énergétiques que sur l'économie circulaire. Demain ne se fera pas sans la mobilisation de tous les acteurs de la chaîne de valeur et de l'innovation durable. »



Responsable  
Mécanique, Matériaux, Procédés

Professeur  
**Shabnam ARBAB**

ENI,  
IRD, Brest



« Nous ciblons nos efforts sur le renforcement des interactions entre les différents laboratoires internes ou non à l'Institut Carnot ARTS avec la mise en place des projets fédérateurs et des actions en ingénierie marine à travers l'alliance Économie Bleue. »



Responsable  
Fluides et Systèmes Énergétiques

Professeur  
**Farid BAKIR**

Arts et Métiers,  
LIFSE



« L'ambition de l'Institut Carnot ARTS est de renforcer nos actions et l'ensemble des activités liées aux Fluides et Systèmes Énergétiques, notamment autour de la filière hydrogène et également de participer à l'Alliance Carnot Santé afin de développer des collaborations de recherche partenariale autour des dispositifs médicaux. »

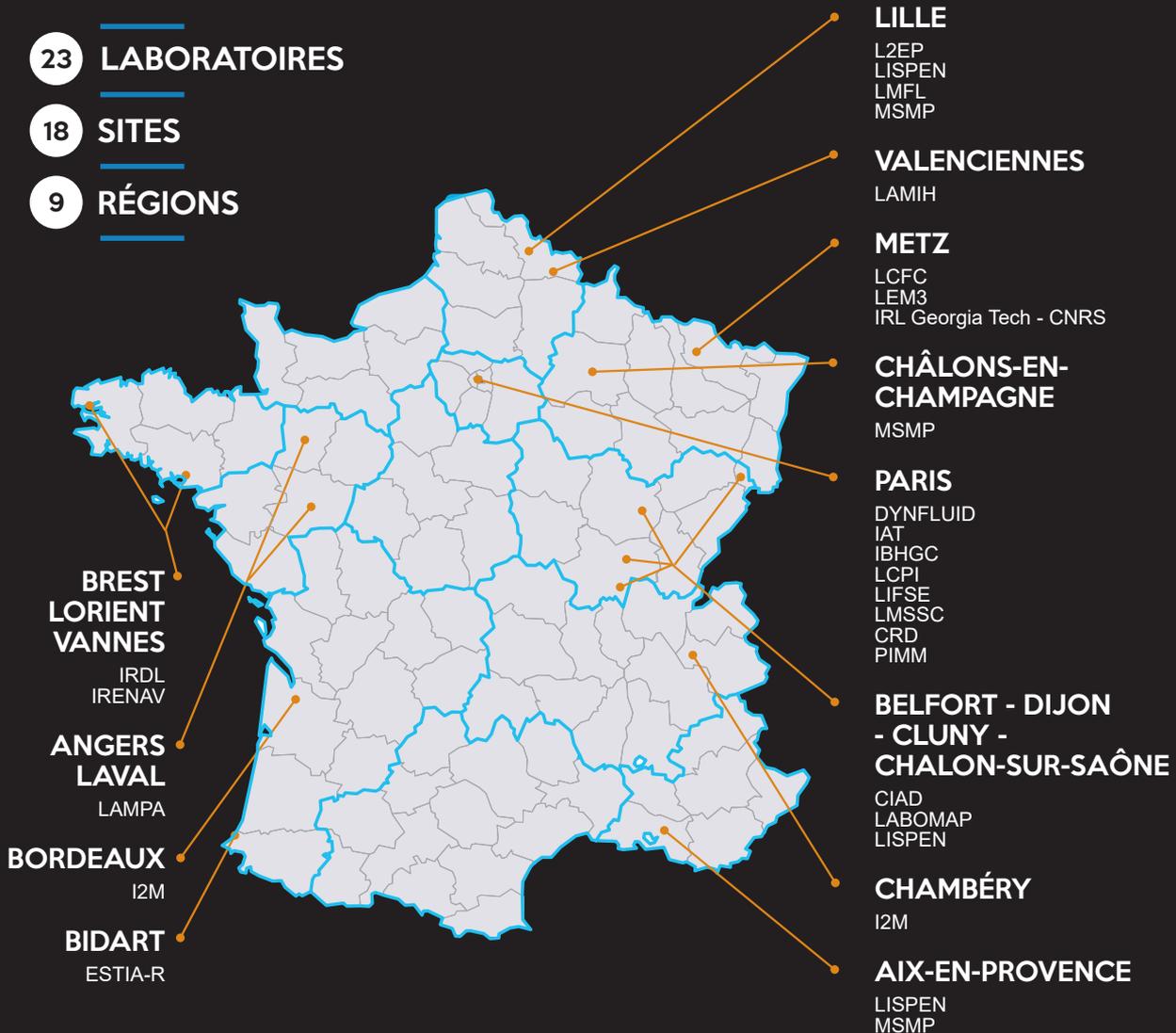


UN RÉSEAU  
NATIONAL  
ANCRÉ SUR  
LE **TERRITOIRE**

**23** LABORATOIRES

**18** SITES

**9** RÉGIONS



## CIAD

Laboratoire de Connaissance  
et d'Intelligence Artificielle  
Distribuées  
[ciad-lab.fr](http://ciad-lab.fr)

## DynFluid

Laboratoire de Dynamique  
des Fluides  
[dynfluid.ensam.eu](http://dynfluid.ensam.eu)

## ESTIA-R

Laboratoire de recherche  
de l'École Supérieure des  
Technologies Industrielles  
Avancées  
[estia.fr/recherche](http://estia.fr/recherche)

## I2M

Institut de Mécanique  
et d'Ingénierie  
[i2m.u-bordeaux.fr](http://i2m.u-bordeaux.fr)

## IAT

Institut AéroTechnique  
[iat.cnam.fr](http://iat.cnam.fr)

## IBHGC

Institut de Biomécanique  
Humaine Georges Charpak  
[biomecanique.ensam.eu](http://biomecanique.ensam.eu)

## IRDL

Institut de recherche  
Dupuy de Lôme  
[irdl.fr](http://irdl.fr)

## IRENav

Institut de Recherche  
de l'École Navale  
[ecole-navale.fr](http://ecole-navale.fr)

## L2EP

Laboratoire  
d'Electrotechnique et  
d'Electronique de Puissance  
de Lille  
[l2ep.univ-lille1.fr](http://l2ep.univ-lille1.fr)

## LaBoMaP

Laboratoire Bourguignon des  
Matériaux et Procédés  
[labomap.ensam.eu](http://labomap.ensam.eu)

## LAMIH

Laboratoire d'Automatique, de  
Mécanique et d'Informatique  
Industrielles et Humaines  
[uphf.fr/lamih](http://uphf.fr/lamih)

## LAMPA

Laboratoire Angevin  
de Mécanique, Procédés  
et innovAtion  
[lampa.ensam.eu](http://lampa.ensam.eu)

## LCFC

Laboratoire de Conception  
Fabrication Commande  
[lcf.ensam.eu](http://lcf.ensam.eu)

## LCPI

Laboratoire Conception  
de Produits et Innovation  
[lcp.ensam.eu](http://lcp.ensam.eu)

## LEM3

Laboratoire d'Étude des  
Microstructures et de  
Mécanique des Matériaux  
[lem3.univ-lorraine.fr](http://lem3.univ-lorraine.fr)



NOS  
LABORATOIRES  
DE RECHERCHE  
SONT PORTÉS PAR

22

ÉTABLISSEMENTS

## LIFSE

Laboratoire d'Ingénierie  
des Fluides et Systèmes  
Energétiques

[lifse.artsetmetiers.fr](http://lifse.artsetmetiers.fr)

## LISPEN

Laboratoire d'Ingénierie  
des Systèmes Physiques  
et Numériques

[lispensam.eu](http://lispensam.eu)

## LMFL

Laboratoire de Mécanique  
des Fluides de Lille - Kampé  
de Fériet

[lmfl.cnrs.fr](http://lmfl.cnrs.fr)

## LMSSC

Laboratoire de Mécanique  
des Structures et des  
Systèmes Couplés

[lmssc.cnam.fr](http://lmssc.cnam.fr)

## MSMP

Laboratoire Mechanics,  
Surfaces and Materials  
Processing

[msmp.eu](http://msmp.eu)

## CRD

Centre de Recherche en  
Design

[crd.ens-paris-saclay.ensci.com/  
presentation/a-propos/](http://crd.ens-paris-saclay.ensci.com/presentation/a-propos/)

## PIMM

Laboratoire Procédés  
et Ingénierie en Mécanique  
et Matériaux

[pimm.ensam.eu](http://pimm.ensam.eu)

## IRL GT-CNRS

Georgia Tech-CNRS IRL 2958  
[gatech.edu](http://gatech.edu)

 Arts Sciences et  
Métiers

 AM  
VALOR  
Arts et Métiers - Sciences et Technologies

 IWINA  
Grande  
école  
d'ingénieur  
HEISSERIA

 ESTIA  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY

 UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE

 le cnam

 ubs:

 UB  
UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

 cars

 utbm  
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE  
BOULEGARD DE LA FÉLIX LECLERCQ

 UBO  
UNIVERSITÉ DE BORDEAUX  
OCEAN

 Georgia  
Tech

 Bordeaux INF  
AUDITEURS

 ENB  
ÉCOLE NATIONALE DE  
BÂTIMENT

 université  
de BORDEAUX

 ÉCOLE NAVALE

 Université  
de Lille

 ENSTA  
BRETAGNE

 ENSCI  
LES ATELIERS

 Université  
Polytechnique  
HAUTS-DE-FRANCE

 centralelille

 ONERA  
THE FRENCH NATIONAL LAB



**PLAN DE RELANCE,  
ALLIANCES CARNOT  
ET ACCÉLÉRATION  
DES INVESTISSEMENTS  
INDUSTRIELS**

Philippe Véron,  
Directeur de l'institut Carnot ARTS



”

Alors que la réindustrialisation est l'un des sujets émergents de la crise, toute la communauté de la recherche s'est mobilisée pour construire l'industrie de demain.

C'est ainsi que l'institut Carnot ARTS s'est positionné sur le volet du plan France Relance qui vise à préserver les emplois de R&D avec l'objectif d'aider les entreprises à développer leurs activités et préserver leurs salariés. En participant à ce dispositif, l'institut Carnot ARTS a souhaité relancer l'économie par la recherche partenariale et ainsi développer ses contrats directs avec les entreprises. Et si l'industrie de demain se dessine, elle ne peut se faire sans innovation et numérique, ni sans aspect de responsabilité environnementale et sociétale.

En conséquence, l'institut Carnot ARTS s'attache toujours à relever les défis associés aux différents secteurs de l'industrie manufacturière, à sa transition numérique et digitale, et à sa transition énergétique pour une croissance verte. Ces défis concernent le développement par la recherche de capacités d'innovation,

ancrées en régions, en matière de (éco) conception, d'industrialisation et de fabrication de produits manufacturés complexes et innovants, tant au niveau national qu'international.

Grâce à cette mobilisation et dans la continuité de l'année 2020, l'institut Carnot ARTS a vu son nombre de commandes en contrats directs évoluer de 40%. L'année 2021 a également été marquée par la fin des huit actions filières CARNOT (iC ARTS impliqué dans Manufacturing, Air-Car et Carnauto) dont la dynamique se poursuit avec la construction des Alliances thématiques (regroupements d'instituts Carnot) pour renforcer les interactions avec les entreprises et contribuer au 4e Programme d'investissements d'avenir du gouvernement.

L'institut Carnot ARTS, ses partenaires, ses laboratoires, et sa gouvernance continueront à travailler sur l'ensemble de ces projets de développement pour les porter collectivement auprès des instances politiques et institutionnelles.



3

**QUESTIONS  
À BERTRAND  
COULON**

Directeur du Développement  
de l'Institut Carnot ARTS

# 1 LE BILAN DE L'ANNÉE 2021 : UNE PERFORMANCE COMMERCIALE EFFICACE, OPTIMISEE ET DURABLE

## EFFET TRÈS POSITIF DE FRANCE RELANCE SUR L'ACTIVITÉ DE RECHERCHE PARTENARIALE

- Déploiement massif du dispositif de préservation de l'emploi de R&D de France Relance
- Continuité des actions de déploiement des technologies 4.0 dans les PME en région

## BILAN TRÈS POSITIF DES FILIÈRES CARNOT : PRODUITS D'ACTIVITÉ AU PLUS FORT NIVEAU

Bilan de la filière Carnot Manufacturing de 2015 à 2021 :

**Recette cumulée en contrats directs**

**135M€**

**avec un portefeuille de clients qui a doublé**

## LES POINTS MARQUANTS DE L'ANNÉE 2021

- Le déploiement des Diagnostics industrie du futur en Nouvelle Aquitaine et en Grand Est
  - Près de 400 entreprises diagnostiquées en un an
  - Capitalisation pour assurer le suivi des entreprises et répondre à leurs besoins en terme de recherche et d'ingénierie
- Le développement d'actions prospectives vers les ETI dans le cadre des filières Carnot
- La mise en place des Techdays et d'actions collectives dans les entreprises



# 2 LE CARNOT ARTS ET FRANCE RELANCE EN FAVEUR DU SOUTIEN À L'EMPLOI DE R&D

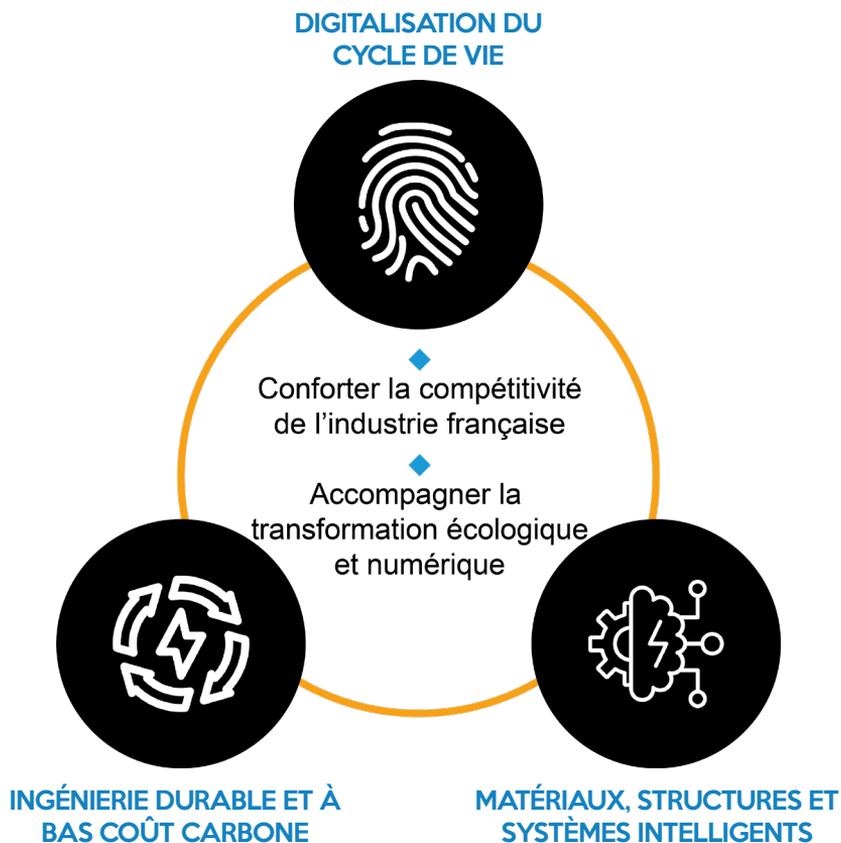


## UNE ENVELOPPE DE 300 MILLIONS D'EUROS

- Soutenir l'effort d'investissement des établissements et des entreprises dans la recherche en collaboration
- Contribuer à la préservation et à la montée en compétence du personnel de R&D
- Contribuer à l'acculturation entre la recherche publique et la recherche privée
- Soutenir l'emploi des jeunes diplômés



## RÉPONDRE AUX ENJEUX DE L'INDUSTRIE À TRAVERS LES ACTIONS DE RECHERCHE PARTENARIALE



# 3 LES PERSPECTIVES DE DÉVELOPPEMENT POUR 2022

## LES ALLIANCES CARNOT

Positionnement de l'iC ARTS sur le montage des Alliances Carnot

“ SOLUTION POUR L'INDUSTRIE DU FUTUR

“ MOBILITÉS

“ ECONOMIE BLEUE

“ SANTÉ (DISPOSITIFS MÉDICAUX)



## PILOTAGE ET SUIVI COMMERCIAL OPTIMISÉ

- Le développement de coopérations pérennes en renforçant la confiance de nos partenaires industriels
- Les actions spécifiques ETI menées par nos chargés d'affaires en lien avec plusieurs institut Carnot
- Le développement de démonstrateurs communs et un accès facilité pour les entreprises à nos plateformes technologiques

## DES OBJECTIFS STRATÉGIQUES ENCORE PLUS IMPACTANTS

- Valoriser les résultats des projets de ressourcement scientifique financés par l'abondement Carnot auprès des acteurs industriels
- Accompagner les montages de projets structurants grâce à notre offre de services unique
- Poursuivre la dynamique de Techdays inter Carnot avec une programmation régionale riche
- Accentuer notre démarche commerciale en exploitant nos diagnostics Industrie du Futur pour assurer le suivi des entreprises :
  - à fort potentiel de développement de projets de recherche contractuelle ;
  - sur des thématiques de R&D porteuses en particulier dans les secteurs des Solutions pour l'industrie du futur, de l'Automobile, de l'Aéronautique, du Nucléaire, de l'Hydrogène, des industries de la mer, des dispositifs médicaux.



# CHIFFRES CLÉS 2021

**122 M€**  
BUDGET CONSOLIDÉ  
ANNUEL

**450**  
BREVETS  
EN PORTEFEUILLE

**1500**  
CHERCHEURS ETP  
DONT ~650 DOCTO-  
RANTS

**2 start-up**  
CRÉÉES PAR AN

**1700**  
PUBLICATIONS  
PAR AN DANS DES  
REVUES  
INTERNATIONALES  
INDEXÉES (RANG A)

**21 M€**  
DE CONTRATS DIRECTS AVEC  
LES ENTREPRISES POUR 700  
CONTRATS ENVIRON

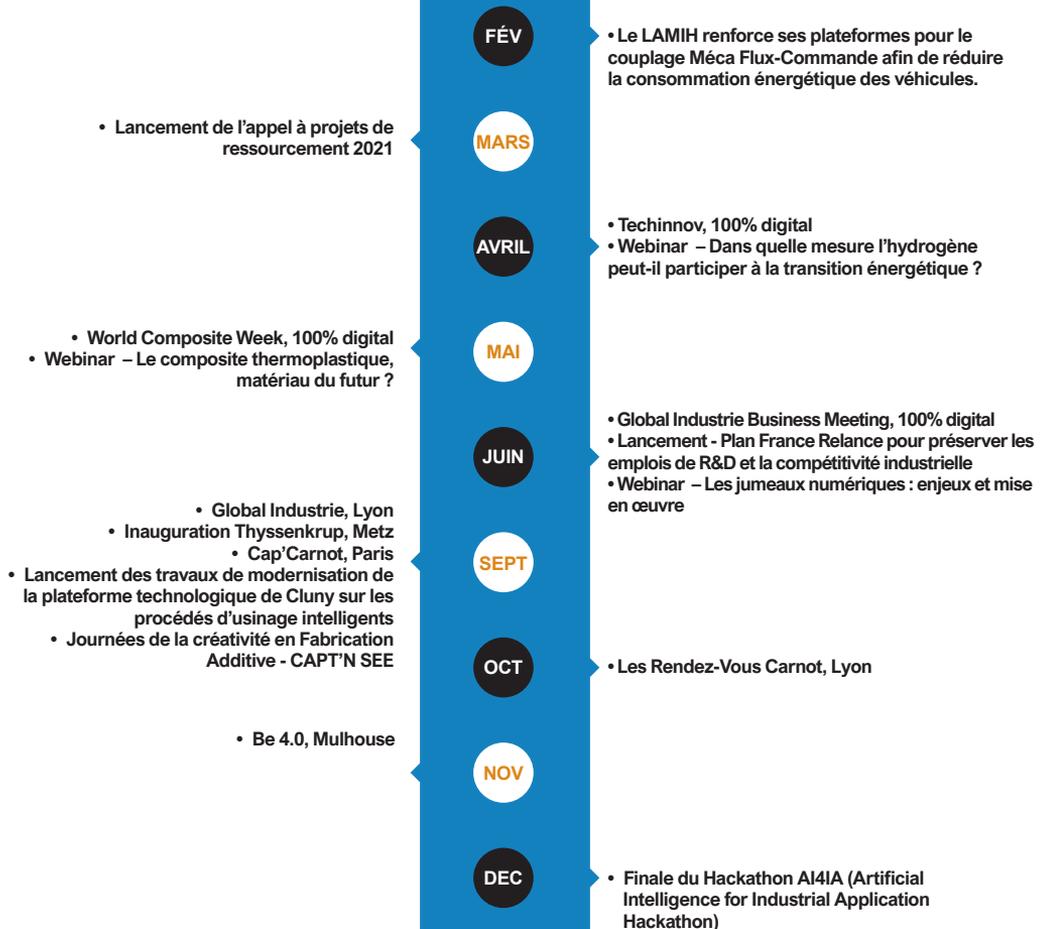


**4 M€**  
DE CONTRATS DIRECTS NON-  
ÉLIGIBLES À L'ABONDEMENT  
CARNOT

**11 M€**  
DE CONTRATS DE RECHERCHE  
COLLABORATIVE POUR 300  
CONTRATS DONT 35 PROJETS  
EUROPÉENS

2021

UNE ANNÉE  
JALONNÉE  
D'ÉVÉNEMENTS





**L'INSTITUT  
CARNOT ARTS  
ACCOMPAGNE  
SES CLIENTS VERS  
L'INDUSTRIE  
DU FUTUR**



Nos compétences scientifiques et travaux de recherche technologique, ainsi que notre proximité géographique avec les tissus socio-économiques locaux, nous permettent d'offrir des solutions différenciantes aux entreprises, notamment les PME.

Réparties sur tout le territoire, nos plateformes technologiques de pointe mutualisent l'expertise de plusieurs laboratoires de recherche pour favoriser l'innovation et proposer une réponse adaptée aux enjeux industriels.



# NOS SUCCESS STORIES





## BOIS

*Comportement multi-physiques du bois brûlé en application au chêne*

- Construction

*Optimisation des procédés de transformation du chêne pour bâtir l'« usine du futur » des produits bois collés en feuillus*

- Aménagement



## BIOMECHANIQUE

*Etude R&D de la performance au thruster et de l'impact sur la qualité au lift des joueurs en rugby*

- Sport et Santé

*Modélisation numérique et optimisation des réglages d'assise et de taille de main courante dans les sports en fauteuil roulant*

- Sport et Santé



## COMPOSITES ET POLYMÈRES

*Optimisation simultanée de forme et de structure d'un foil en matériau composite*

- Industrie Navale

*Etude R&D et modélisation des physiques gouvernant la mise en forme de polymères chargés de poudres métalliques par le procédé de fabrication additive*

- Aéronautique



## CONCEPTION DE PRODUITS ET PROTOTYPES

*Conception pour la mise en œuvre d'un concept de traitement tertiaire de l'eau stagnante*

• Eaux et Bassins

*Etude de faisabilité de la cobotisation d'opérations de manipulation et de test de produits de type maquillage et soins haut de gamme*

• Luxe



## CONTRÔLE NON-DESTRUCTIF

*Contrôle non destructif quantitatif et désassemblage du bord d'attaque de l'Aube Fan du moteur Leap par procédé de choc laser optimisé*

• Aéronautique

*Recherche exploratoire sur les techniques CND et leur application à la détermination des propriétés métallurgiques et mécaniques des aciers*

• Métallurgie



## FATIGUE - CHOC - TENUE EN SERVICE

*Etude de l'effet des paramètres d'usage sur le comportement en fatigue*

• Aéronautique

*Dimensionnement en fatigue d'implants élastomères*

• Médical



## FONDERIE

*Etude de la faisabilité du réemploi de copeaux d'usinage en fonderie acier*

- Fonderie d'acier recyclage

*Analyse des technologies prioritaires de fonctionnalisation des matériaux de fonderie pour le stockage et/ou le transport de l'hydrogène*

- Verre



## FORGE ET DÉFORMATIONS PLASTIQUES

*Modélisation des interactions produit-processus de fabrication pour le forgeage des composites massifs à fibres continues*

- Forge et Usinage

*Etude de faisabilité du forgeage de lingotins selon une gamme imposée*

- Nucléaire



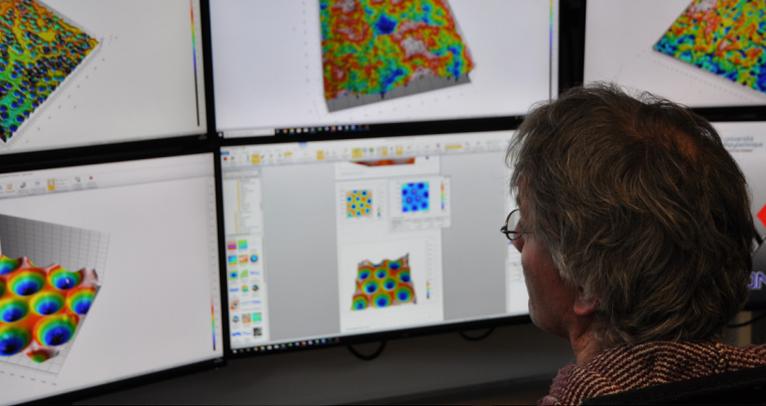
## GESTION DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

*Etude R&D de mesure de la qualité d'énergie fournie et du comportement du dispositif mis en place en cas de court-circuit*

- Production d'électricité

*Développement des paramètres physiques et des algorithmes de contrôle de convertisseurs à base d'électronique de puissance*

- Energie



## GRANDES SOUFFLERIES

*Conception d'un ventilateur axial et d'un ventilateur centrifuge pour le refroidissement par air de petites batteries Li-Ion*

- Solutions Plastiques

*Mise en place de méthode numérique pour caractériser le comportement d'éléments hydrauliques sous sollicitations pulsées*

- Aéronautique



## PROCÉDÉS D'USINAGE

*Influence de la composition des huiles entières sur la performance en usinage*

- Aéronautique

*Etude des processus d'usinage utilisant des dispositifs d'amortissement pour la réduction des niveaux vibratoires en usinage*

- Solutions d'usinage



## ROBOTIQUE INDUSTRIELLE

*Etude des mouvements pour les systèmes robotiques appliquée à des opérations d'assemblage et de vissage*

- Aéronautique

*Développement d'une plateforme robotisée offrant une interface digitalisée synchrone avec les personnels formés*

- Accompagnement en ingénierie



## SIMULATEUR ET RÉALITÉ VIRTUELLE

*Développement d'un scénario de visite virtuelle de pré-enquête pour le remplacement de composants de circuits primaires sur site nucléaire*

- Nucléaire

*Etude sur les outils numériques en réalité virtuelle pour le design industriel et les industries créatives*

- Design Produits



## TRAITEMENTS ET FONCTIONNALISATION DE SURFACE

*Etude de nitruration et nitro-carburation gazeuse d'aciers à outils*

- Conception fabrication de solutions d'assemblage

*Comportement en fatigue des carters-moteurs et interaction avec les contraintes de surface*

- Automobile



## TURBOMACHINES ET SYSTEMES ÉNERGÉTIQUES

*Etude d'un dispositif anti retour de fluide*

- Ingénierie et études techniques

*Etude de faisabilité de réduction des modèles de synthèse acoustique et vibratoire véhicule*

- Automobile



# horizon europe

Le programme européen  
pour la recherche  
et l'innovation

## NOS PROJETS EUROPÉENS:

Une reconnaissance  
internationale des compétences  
de l'institut Carnot ARTS

## ASSALA

Advanced Simulation Solutions Applied to Quality Control of Laser Deposited Metals

## ACONIT

Design, manufacture and test actuators for flow control, for implantation in an aircraft engine

## BUGWRIGHT

Autonomous Robotic Inspection and Maintenance on Ship Hulls and Storage Tanks

## COLROBOT

Collaborative Robotics for Assembly and Kitting in Smart Manufacturing

## COMETAS

COncurrentMETAmaterial-Structure design using functionally graded metamaterials

## DYNPT

Development of measurement and calibration techniques for dYNamic Pressures and Temperatures

## FASTMAT

Fast determination of fatigue properties of Materials beyond one billion cycles

## MORPHO

Manufacturing, Overhaul, Repair for Prognosis Health Overreach

## EBALANCEPLUS

Energy balancing and resilience solutions to unlock the flexibility and increase market options for distribution grid

## ENABLE

European Network for Alloys Behaviour Law Enhancement

## INEDIT

The project aims at the creation an open innovation European "Do It Together" ecosystem for sustainable furniture co-creation.

## IOTWINS

Big Data platform for optimized and replicable industrial and facility management models

## MANIFICA RECYCLING

Manufacturing and Innovation with Recycled Carbon Fibers

## MORPHO

Manufacturing, Overhaul, Repair for Prognosis Health Overreach

## PARSIFAL

PrandtlplaneARchitecturefor the Sustainable Improvement of Future AirpLanes

## OASYS

Overall Air Transport System Vehicle Scenarios

## REMAP

Real-time Condition-based Maintenance for Adaptive Aircraft Maintenance Planning

## SOTERIA

Safe IOngTERMoperation of light water reactors based on Improved understanding of radiation effects in nuclear structural mATerials

## STEADIEST

design, develop and determine the flight qualifications of a supercritical composite shaft drive line

## TEAMCABLES

European Tools and Methodologies for an efficient ageing management of nuclear power plant cables

## THREAD

European training network on Numerical Modelling of Highly Flexible Structures

## UPSCALE

Upscaling Product development Simulation Capabilities exploiting Artificial intelLigencefor Electrified vehicles

## VULCAN

DeVelopment of a Universal seLeCtive stripping solution for Aircraft coatingS

**INSTITUT CARNOT ARTS**  
**151 BOULEVARD DE**  
**L'HÔPITAL**  
**75013 PARIS**  
**+33 (0)1 71 93 65 66**

**www.ic-arts.eu**  
**contact@ic-arts.eu**  
 **Institut Carnot ARTS**  
 **@Carnot\_ARTS**  
 **Institut Carnot ARTS**

Communication institut Carnot ARTS - Mai 2022

Crédits : Arts et Métiers, Romain GRIMALDI, Sacha  
HERON, Alexis CHEZIERE, Konstantin KOLOSOV, Dmitry  
STESHENKO, SOMEFLU, PRILL