



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



29 AOUT 2023

DOSSIER DE PRESSE

IMT Atlantique, engagée dans la réindustrialisation de la France



Direction de la communication

Sommaire

ÉDITO DE CHRISTOPHE LEROUGE, DIRECTEUR D'IMT ATLANTIQUE	page 1
FORMATION : DES INGÉNIEURS FORMÉS AVEC ET POUR LES ENTREPRISES	page 3
Des liens forts et des partenariats avec des acteurs industriels majeurs ainsi qu'une présence au sein de clusters	page 4
Donner la curiosité et le goût de l'industrie aux élèves-ingénieurs	page 5
Impliquer les entreprises industrielles dans la formation	page 6
RECHERCHE : DES PROJETS ET AVANCÉES SCIENTIFIQUES POUR LE DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL	page 7
Favoriser l'interdisciplinarité et l'exploitation des travaux <i>par Laurence Le Coq, directrice de la recherche et de l'innovation</i>	page 8
INDUSTRIE DU FUTUR	page 10
• Projet Assistant	page 10
• Chaire Industrie du Futur avec UniSA	page 11
• La plateforme Arago, accélérateur de transfert de savoir-faire et de technologies	page 12
• Enjeux de souveraineté sur réseaux télécom et 5G	page 13
DÉCARBONATION DE L'INDUSTRIE	page 15
• PEPR SPLEEN pour la décarbonation de l'industrie	page 15
• Laboratoire Lab-Cis avec SEGULA Technologies	page 16
• Projet Décarbomile avec l'équipe MODELIS	page 17
FACTEURS ORGANISATIONNELS ET HUMAINS	page 18
• Digitalisation de l'industrie et facteurs organisationnels et humains (FOH)	page 18
• Chaire industrielle économie des communs de données	page 19
INNOVATION	page 20
• Présentation de l'incubateur	page 21
• Les start-ups : Vectura System, Deep Hawk, BrightClue, Eclore et Denv-r	page 22
LIENS ET GLOSSAIRE DES DÉPARTEMENTS À PROPOS D'IMT ATLANTIQUE	page 23
	page 24

IMT Atlantique, engagée dans la réindustrialisation

Réindustrialiser la France, développer des filières « vertes » pour répondre au défi de la transition écologique et énergétique : cette double ambition fait aujourd'hui l'objet d'un véritable consensus dans l'ensemble de la société.

Sur ces deux sujets, IMT Atlantique est particulièrement concernée. Rattachée au Ministère de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, l'école est naturellement partie prenante de la stratégie industrielle de l'Etat.

Elle travaille constamment en liaison étroite avec les entreprises, sur ses trois missions : la formation, la recherche et le soutien à l'innovation. Elle dispose pour cela d'outils spécifiques, bien adaptés, comme ses chaires d'entreprise ou ses plateformes industrielles, qui offrent des modes de collaboration très variés - depuis les essais jusqu'aux transferts de technologie et à la gestion de la propriété intellectuelle - avec les grands groupes comme les PME. L'école compte une dizaine de ces plateformes : Arago (optique pour l'industrie du futur), Smart (mesure de la radioactivité), Prever (valorisation des résidus)... Autre instrument dédié à l'innovation, notre incubateur, présent sur nos trois sites de Brest, Nantes et Rennes.

L'école est aussi au service des acteurs économiques de son territoire - et donc de ses industriels. Elle collabore ainsi avec les agences locales, les pôles de compétitivité - comme EMC2, dédié à l'industrie du futur, ou le pôle Mer Bretagne-Atlantique - ou encore les Instituts de recherche technologique (IRT).

Autant de raisons qui font que l'école figure en première ligne quand une initiative prend forme pour relancer l'industrie.

UTILISER LES DOMAINES D'EXPERTISE DE L'ÉCOLE

Ainsi, l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir », lancé dans le cadre du plan « France 2030 », met l'accent sur les besoins de formation. Il identifie dix axes de travail pour renforcer la souveraineté nationale. Sur plusieurs d'entre eux, l'école dispose déjà d'une réelle expertise. C'est le cas pour les petits réacteurs nucléaires (SMR), les énergies renouvelables et l'hydrogène, l'industrie décarbonée, l'avion bas-carbone...

De même, IMT Atlantique est fortement positionnée, et depuis longtemps, sur les technologies numériques (gestion des données, cybersécurité, intelligence artificielle...), si importantes pour nombre d'innovations. L'énergie et le nucléaire, ainsi que l'environnement, font aussi partie de ses domaines d'excellence.

Quant aux filières « vertes » évoquées par les pouvoirs publics, le plan stratégique de l'école à l'horizon 2027 leur accorde déjà une large place : la « transformation écologique et sociétale » (TES) est une de ses priorités. Celle-ci est désormais présente dans toutes nos formations, avec des thématiques comme la consommation énergétique ou la sobriété numérique.

À cela s'ajoute un atout propre à l'école : ses compétences dans les sciences humaines et sociales. L'apport de ces sciences est en effet essentiel sur des sujets comme l'acceptabilité sociale, la place de l'humain dans les organisations ou les enjeux économiques de l'industrie.

À l'heure de la réindustrialisation, ces différentes expertises offrent des opportunités pour l'école. À nous de les saisir. Il nous appartient de répondre aux enjeux et interrogations de la société sur des sujets comme l'énergie et l'environnement.

AUGMENTER LE NOMBRE D'ÉLÈVES

Cela passe d'abord par une hausse de nos effectifs étudiants, de 25 % à l'horizon 2027, comme souhaité par le gouvernement. Dès cette année, nous avons commencé à augmenter nos effectifs. À cet effet, nous diversifions nos voies de recrutement : à côté du traditionnel Concours commun Mines-Ponts, nous avons accru les admissions sur titre et développé l'apprentissage, qui nous permet de recruter des diplômés d'IUT. Avec les autres écoles de Mines-Ponts, nous cherchons également à renforcer la diversité sociale, en accueillant davantage de boursiers et des candidats de profils variés - certains plutôt théoriques et « matheux », d'autres plus tournés sur la pratique. Cela nécessite peut-être d'adapter un peu nos formations - sans pour autant abaisser notre niveau d'exigence, car nous tenons à maintenir notre sélectivité et à recruter de bons étudiants.

Mais le principal défi sera de parvenir à convaincre davantage de jeunes - et notamment de jeunes filles - de nous rejoindre. Il nous faut redonner à ces publics le goût des sciences, leur montrer l'intérêt des filières et des métiers technologiques, et remettre sur le devant de la scène les sujets industriels.

Cette hausse des effectifs implique aussi pour l'école plusieurs changements. Nous devons ainsi renforcer notre corps enseignant, envisager la construction de nouveaux bâtiments... Et peut-être revoir notre maquette pédagogique, afin de mieux utiliser nos locaux actuels. La question du logement de nos étudiants se pose aussi.

En cohérence avec nos ambitions, nous devons également changer nos pratiques. C'est-à-dire réduire notre impact environnemental, limiter nos consommations d'énergie, adopter un fonctionnement plus vertueux. Avec 2.500 étudiants et 750 collaborateurs, Nous sommes une petite ETI. Il nous appartient de montrer l'exemple.

Pour retrouver une industrie performante, notre pays doit s'appuyer sur ses formations scientifiques et technologiques. IMT Atlantique est prête à jouer pleinement son rôle dans cet effort national.



Christophe Lerouge est directeur d'IMT Atlantique depuis avril 2022. Il a été nommé par Bruno Le Maire, ministre de l'économie, des finances et de la relance, ministre de tutelle de l'Institut Mines-Télécom. Christophe Lerouge était auparavant directeur de la Direction Régionale de l'Economie, de l'Emploi, du Travail et des Solidarités (DREETS).

FORMATION

Des ingénieurs formés
avec et pour les entreprises

Des liens forts et des partenariats avec des acteurs industriels majeurs ainsi qu'une présence au sein de clusters

L'école, déjà connectée avec des acteurs industriels français majeurs, continue de développer des liens forts en instaurant de nouveaux partenariats, comme cette année avec Naval Group et Hardis Group. IMT Atlantique est également une école pleinement connectée aux filières industrielles historiques sur les territoires d'implantation ses campus.

La contribution à la réindustrialisation de la France c'est aussi la connexion avec les **filières industrielles historiques des territoires** sur lesquels les campus sont installés. La présence de donneurs d'ordre de rang mondial avec lesquels l'école interagit au plus près (Airbus, Naval Group, les Chantiers de l'Atlantique, Orange, Thales) dynamise un tissu économique dense de co-traitants (ETI et PME/PMI).

IMT Atlantique s'inscrit dans la structuration de ses filières par une présence active (y compris au sein des gouvernances, l'école est membre des CA) dans plusieurs clusters :

- Le **Pôle de compétitivité EMC2**, dédié aux technologies de production et avant-gardiste sur le sujet d'une industrie écoresponsable
- Le **Pôle de compétitivité Images et Réseaux**, référent dans l'innovation numérique au croisement des technologies et des usages.
- Le **Pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique**, positionné sur l'économie de la mer



Véronique Stéphan est directrice du Développement et des Relations Entreprises (DEVRE) depuis septembre 2021.



Donner la curiosité et le goût de l'industrie aux élèves-ingénieurs

Afin de redonner aux étudiants le goût du monde de l'industrie, l'école met régulièrement en place plusieurs actions : des visites terrains sont organisées, les étudiants sont incités régulièrement à s'orienter vers l'industrie, et les élèves ingénieurs sont acculturés aux écosystèmes industriels et à leurs enjeux.

ORGANISER DES VISITES TERRAIN

En 2023, la visite de 65 entreprises a été organisée sur le territoire du grand ouest (50% Grand Groupes ; 50% PME-ETI) couvrant des domaines variés tels que l'agroalimentaire, le spatial, les télécoms, les secteurs aéronautique, industriel et automobile, naval, énergie, nucléaire et environnement.

Par exemple, les étudiants ont pu aller à la découverte de Framatome, Airbus Atlantic, Groupe Roullier, Naval Group, Chantiers de l'Atlantique, Lacroix Electronics, Interface Concept, Imeon Energy, Newclip Technologies.

INCITER À S'ORIENTER VERS L'INDUSTRIE

Durant la semaine d'orientation, l'école s'appuie sur la communauté des Alumnis pour apporter des témoignages métiers et accompagner la réflexion des élèves sur leur projet professionnel.

50% des diplômés mobilisés travaillent dans des groupes à vocation industrielle ou accompagnant l'industrie : Thales, Naval Group, Assystem, Louis Vuitton, GE WIND France, MBDA...

ACCULTURER LES ÉLÈVES INGÉNIEURS AUX ÉCOSYSTÈMES INDUSTRIELS ET LEURS ENJEUX

En 2022 a été noué un partenariat avec RIDE (Rencontres pour une Industrie Durable et Écoresponsable) dans le cadre d'une manifestation créée par le Pôle EMC2. 50 élèves ont pu profiter d'une journée de conférence, de débats et de rencontres avec des acteurs industriels de toutes tailles et tout secteurs.

Impliquer les entreprises industrielles dans la formation

Au-delà de favoriser le recrutement des diplômés dans l'industrie, IMT Atlantique a décidé d'impliquer plus largement les entreprises industrielles en les consultant sur les programmes dispensés aux étudiants.

FAVORISER LE RECRUTEMENT DES DIPLÔMÉS DANS L'INDUSTRIE

IMT Atlantique veille à la présence de ses partenaires industriels lors des jobdating : ils représentent 25 % environ des présents (hors sociétés de conseils/ ESN qui peuvent également proposer des missions et emplois).

CONSULTER LES ENTREPRISES INDUSTRIELLES POUR FAIRE ÉVOLUER LES PROGRAMMES PÉDAGOGIQUES

Les entreprises industrielles participent à la réflexion des évolutions pédagogiques. Lors du dernier Conseil de programme du 22 mai 2023, une cinquantaine de partenaires ont été conviés pour réfléchir à l'évolution des parcours de spécialisation de la filière généralistes. Pour la moitié, elles s'inscrivaient dans l'industrie au sens large (Airbus Atlantic, Safran, St Microelectronics, Chantiers de l'Atlantique, Vuitton, Ineo ..)



RECHERCHE

Des projets et avancées scientifiques
pour le développement industriel

Favoriser interdisciplinarité et l'exploitation des travaux

par Laurence Le Coq

Les activités de recherche menées à l'école favorisent les démarches interdisciplinaires et vont du plus fondamental aux applications, avec une volonté affirmée de conserver ce continuum comme terreau de l'excellence des enseignements, des avancées scientifiques et des innovations. C'est sur ce socle couvrant les sciences du numérique, les sciences pour l'ingénieur, la physique ainsi que les sciences économiques et de management qu'IMT Atlantique s'appuie pour répondre aux enjeux industriels et sociétaux et accompagner la dynamique de réindustrialisation.

IMT Atlantique est partie prenante des deux premiers Instituts Carnot académiques TSN et MINES, et porte un incubateur favorisant la création de start-ups issues de ses laboratoires.

L'école a également démarré ou renforcé plusieurs outils et programmes favorisant l'intersectorialité et l'exploitation des résultats : programme doctoral ; politique de valorisation des résultats de la recherche reposant sur des familles de brevets et des logiciels ; partenariats industriels de recherche.

PROGRAMME DOCTORAL

IMT Atlantique porte une école doctorale SPIN – Science Pour l'Ingénieur et le Numérique qui est résolument interdisciplinaire et intègre une période de mobilité internationale et un parcours entrepreneuriat. IMT Atlantique est également co-accréditée dans l'école doctorale 3MG– Matière, Molécules, Matériaux et Géosciences.



L'école porte un programme PhD Track propose une continuité Master - doctorat, en offrant une formation à la recherche de haut niveau à des étudiants à haut potentiel qui souhaitent relever les défis scientifiques de demain au sein des laboratoires de recherche d'IMT Atlantique, en possible interaction avec des grandes entreprises, PME et start-up deeptech ou en cosupervision avec de grandes universités internationales partenaires.

IMT Atlantique est nouvellement lauréate d'un programme doctoral européen COFUND SEED (Training the next generation of research engineers to train Societal, Energy, Environmental, industrial and Digital transitions). Il s'agit d'un programme interdisciplinaire, international et intersectoriel de 5 ans impliquant de nombreux partenaires industriels pour adresser les spécialisations intelligentes de nos territoires.

PROTECTION ET VALORISATION DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'école dépose et entretient près de 340 brevets en portefeuille dont 58 licenciés, 89 sous option de licence et 3 en cessions de titres à nos partenaires industriels en 2022, soit une valorisation des brevets 2022 de 428k€.

PARTENARIATS INDUSTRIELS DE RECHERCHE

IMT Atlantique porte ou contribue à 15 chaires industrielles de recherche, 7 laboratoires communs et plus de 50 thèses CIFRE en collaboration industrielle.

L'école est impliquée très activement dans de nombreux programmes du plan d'investissement France 2030 dont 10 PEPR, 16 actions du volet RH du plan de relance et des programmes de maturation de technologies ou solutions pour l'industrie du futur, ainsi que la participation à plus de 25 projets européens de Recherche et Innovation avec de nombreux partenaires industriels, et un projet important d'intérêt européen commun PIIEC pour la promotion de l'innovation européenne transnationale et stratégique sur la microélectronique et connectivité.



Laurence Le Coq est directrice de la recherche et de l'innovation. Ingénieure en génie chimique et titulaire d'un doctorat en génie des procédés de l'Institut national polytechnique de Grenoble, Laurence Le Coq a mené des travaux de recherche remarquables dans les domaines des aérosols, des polluants gazeux et des milieux poreux au sein du laboratoire GEPEA.

► **Projet ASSISTANT**

Département .DAPI

La solution ASSISTANT (LeArning and robuSt deciSlon SupporT systems for agile mANufacTuring environments) a été conçue pour les entreprises manufacturières qui ont adopté les paradigmes de l'Industrie 4.0 et qui disposent d'ateliers numérisés et flexibles.

Les défis rencontrés dans ces usines comprennent la conception de ligne de fabrication flexible, la gestion des incertitudes dans la production, et la garantie de la sécurité dans la collaboration dynamique entre les travailleurs et les robots. Les logiciels disponibles actuellement pour gérer les systèmes manufacturiers sont insuffisants pour exploiter les données et gérer les incertitudes. ASSISTANT propose des solutions innovantes utilisant l'apprentissage automatique, l'optimisation et la simulation sont essentielles pour optimiser les processus de fabrication.

L'objectif principal d'ASSISTANT est de développer une collection de jumeaux numériques intelligents qui s'adapteront automatiquement à l'environnement de fabrication. Ces jumeaux numériques aideront à la conception et au fonctionnement d'un système de production complexe, collaboratif et reconfigurable, mixte/multi-modèle, à partir des données collectées par les dispositifs de l'internet des objets (IOT).

Le consortium ASSISTANT est composé d'experts de divers domaines : ingénierie mécanique, ingénierie industrielle, informatique (programmation par contraintes, science des données, gestion des données) et éthique de l'intelligence artificielle. Une solution complète pour la prise de décisions tout au long du cycle de vie de la fabrication a été développée. Cela implique un réseau de jumeaux numériques pour la conception, la planification, l'ordonnancement, l'exécution et le contrôle des système manufacturiers.

Cet ensemble d'outils exploitent les synergies entre l'apprentissage automatique, l'optimisation et la simulation pour permettre une prise de décision basée sur les données et une optimisation des processus pour les entreprises manufacturières.

En exploitant approches prédictives et prescriptives, les chercheurs ont significativement amélioré les capacités de prise de décision dans l'industrie manufacturière, permettant des prédictions plus précises, et une meilleure optimisation des processus. Cela aboutit à une réduction des coûts, une amélioration du niveau de service, et une amélioration de la qualité des emplois dans les cas d'usage du projet.



► Chaire Industrie du Futur avec UniSA

Département Informatique / Lab-STICC

La chaire Franco-Australienne Industrie du Futur lancée en 2021, réunit IMT Atlantique et University of South Australia (UniSA) pour le développement de la coopération académique et industrielle autour des thématiques de l'Industrie du Futur.

L'Industrie du Futur est une révolution industrielle liée au développement du numérique. Elle transforme toute la chaîne de production, de la conception des produits jusqu'à leur recyclage, en passant par les techniques de production et de maintenance.

Toute la chaîne intègre la puissance des outils numériques : conception assistée par ordinateur, simulation, contrôle et optimisation des outils et des processus de production, utilisation de réalité virtuelle et augmentée, maintenance prédictive, production de pièce unique sur des chaînes adaptables sont quelques exemples des évolutions en cours.

Membre de l'Alliance pour l'Industrie du Futur (AIF), IMT Atlantique développe depuis plusieurs années des compétences dans le domaine de l'Industrie du Futur, notamment dans le cadre du Lab-STICC (UMR CNRS 6285), un laboratoire dont elle est cotutelle. La chaire s'insère dans le **plan pluriannuel (2021-2027) stratégique de recherche et d'innovation de la région Bretagne** : Smart Specialisation Strategy (S3). Elle est cofinancée par l'UniSA (University of South Australia - University of Adélaïde)..



► Plateforme Arago : un accélérateur de transfert de savoir-faire et de technologies

Département Optique

La plateforme François Arago se veut être un véritable accélérateur de transfert de savoir-faire et de technologies, en particulier dans le domaine de l'industrie du futur. Deux start-ups nées au sein de la plateforme, Eyes3Shut et Cylensee, s'inscrivent pleinement dans le domaine.

DES MOYENS UNIQUES EN FRANCE

Une filière technologique unique en France : le laboratoire P-G de Gennes, rattaché au département Optique dispose de 2 salles blanches (classe 100 et 1000) dédiées aux technologies optiques. Initialement consacrée aux technologies cristal liquide et à la conception réalisation de micro-optiques, l'activité s'est élargie aux polymères conjugués et à l'opto-mécatronique.

La plateforme accompagne les entreprises, de l'idée à la mise en place d'une ligne pilote de fabrication.

CYLENSEE

La jeune pousse hébergée sur le campus de Brest symbolise la philosophie d'essaimage mise en place au sein de l'incubateur. La lentille connectée innovante conçue par Cylensee s'appuie en effet sur les technologies et les travaux de recherche du Département Optique d'IMT Atlantique. Très prometteur, le projet a décroché deux prêts d'honneur auprès du Fonds IMT Numérique.

EYES3SHUT

La société Eyes3Shut, hébergée au sein de la plate-forme Arago, propose des lunettes 3D à la technologie active. Ces lunettes ont été choisies par le Groupe Pathé Cinémas, les réseaux UGC, MK2, Grand Ecran, Majestic, ainsi que de nombreux autres cinémas en France mais aussi en Europe pour équiper l'ensemble de leurs salles Premium en technologie active.



► Enjeux de souveraineté sur réseaux télécom et 5G

Départements MEE, SRCD, ITI, Informatique, MO et Optique / Lab-STICC

PROJET BEYOND 5G

Le dispositif « Beyond 5G » veut faire émerger tout le potentiel de la 5G en développant des applications intégrant les bonnes spécifications en termes de montée en fréquences, de réduction de latence, d'accroissement des débits.

Les futurs cas d'usage qui en découleront seront valables pour différents secteurs d'activités critiques : industrie du futur, santé, mobilité/transports, ... qui viendront s'ajouter aux services grand public pour l'accès à l'internet mobile.

Leurs déploiements entraîneront avec eux des transformations profondes dans nos économies et nos sociétés avec des applications bouleversant les capacités cognitives en créant des expériences exceptionnelles prédictives et contextuelles.

Dans ce contexte, la sécurité des réseaux sera d'autant plus critique que notre dépendance aux nouveaux services proposés sera importante.

IMT Atlantique, IMT Nord Europe, Télécom Paris, Télécom SudParis et Eurecom, participent au plan de relance pour l'industrie en s'alliant à Thales SIX GTS France et Ericsson France pour répondre à l'enjeu stratégique de la souveraineté numérique posé par la 5G. « Beyond 5G » est parmi les quatre premiers projets lauréats de l'appel à projet du Comité Stratégique de Filière (CSF) Infrastructures numériques : « Souveraineté dans les réseaux de télécommunications afin d'accélérer les applications de la 5G aux marchés verticaux ». L'école coordonne le projet pour les compte des écoles de l'Institut Mines Télécom impliquées.

PROJET PEPR 5G ET RÉSEAUX DU FUTUR

Dans le cadre de France 2030 et de sa stratégie d'accélération « 5G et Réseaux du Futur », le CEA, le CNRS et l'Institut Mines Télécom pilotent la recherche « amont » qui vise à soutenir le développement de la 5G et de la 6G tout en évaluant leurs impacts sur l'environnement. Ce programme est doté d'un budget de 65 millions d'euros de France 2030 sur 6 ans.

IMT Atlantique est impliquée dans plusieurs Projets Ciblés au sein des thématiques architectures des réseaux et services, briques technologiques et système de bout en bout.

L'école monte actuellement avec le Lab-STICC une plateforme XG et des démonstrateurs sur les réseaux du futur.

PROJET PIEEC

Ce projet contribuera à soutenir l'initiative d'Orange SA qui vise à développer des solutions concrètes pour la prochaine décennie numérique de l'Europe en créant et déployant des infrastructures numériques sécurisées et durables à travers la « 5G partout ». En même temps les solutions contribueront à la transformation numérique des entreprises grâce aux infrastructures et services véhiculaires (vehicle-to-X) ainsi qu'aux réseaux privés 5G.

PROJET FRAMEXG

Le programme de maturation-prématuration FRAMExG (French pRogram for IP Massification of Europe in XG) ambitionne de redonner à la France sa souveraineté ainsi qu'une place prépondérante dans les futurs réseaux de communication 5G/xG, à travers la mise en place d'un dispositif de massification de brevets, d'une action soutenue dans la normalisation et d'une stratégie de transfert vers la sphère industrielle. Ouest Valorisation et l'Institut Mines-Telecom co-pilotent ce programme, lauréat de la Stratégie Nationale d'Accélération 5G et futures technologies des réseaux de télécommunication (France 2030). IMT Atlantique ambitionne de valoriser ses portefeuilles de brevet autour des couches physiques et des antennes.



▶ PEPR SPLEEN pour la décarbonation de l'industrie

Département SEE

Le **Programme et Equipements Prioritaires de Recherche (PEPR) « Soutenir l'innovation pour développer de nouveaux procédés industriels largement décarbonés » (SPLEEN)** s'inscrit dans la stratégie nationale bas carbone (SNBC) qui fixe des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre en France à court/moyen terme.

Elle a deux ambitions : atteindre la **neutralité carbone**, et **réduire l'empreinte carbone** des Français. Dans ce contexte, le PEPR SPLEEN a pour objectif de soutenir l'innovation pour développer de nouveaux **procédés industriels largement décarbonés**, il fédère les compétences scientifiques des acteurs de la recherche française pour accompagner les industries dans la voie de sa décarbonation.

Le projet mènera des actions de recherche (TRL 1 à 4) à faible maturité technologique visant à développer des solutions innovantes pour décarboner les activités de l'industrie. Le projet propose de mettre en œuvre une approche systémique pour évaluer, diagnostiquer et optimiser les zones industrielles pour les transformer en **éco-territoires agiles et à faible impact**, alors qu'elles sont généralement gérées sans tenir compte de leur environnement industriel et urbain proche. Il vise à développer des méthodes et des outils pour favoriser une gestion intégrée et circulaire des différents types de flux à l'échelle du territoire, dynamisant les interactions locales.

QUELLE CONTRIBUTION POUR IMT ATLANTIQUE ?

De par son expertise sur la modélisation et l'optimisation des systèmes et réseaux énergétiques, les chercheurs de l'équipe OSE (Optimisation - Systèmes - Energie) du laboratoire GEPEA (UMR implantée sur 5 sites dont IMT Atlantique) étudieront les **solutions d'optimisation aux interfaces sites industriels-zone territoriale adjacente via les réseaux multi-énergie**. Par ailleurs, les compétences de l'équipe en matière d'énergétique territoriale et de données associées, ainsi que son expérience dans la **chaire ValaDoE**, seront mises à contribution dans le développement des outils et méthodologies prévus dans le projet ACT-4-IE.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre de France 2023 portant la référence 20-PETA-0002.



► Laboratoire Lab-CIS avec SEGULA Technologies

Département SEE

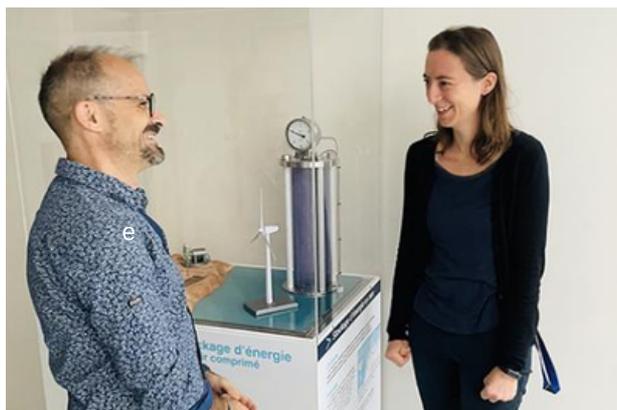
Le programme de recherche du Lab-CIS vise à mettre au jour, étudier et développer des méthodes et procédés innovants répondant aux enjeux énergétiques et climatiques d'aujourd'hui et de demain. Les travaux prévus s'attacheront particulièrement à lier la recherche académique et l'étude expérimentale à des enjeux industriels et sociétaux concrets.

Née il y a près de dix ans autour d'une thèse Cifre, cette collaboration entre IMT Atlantique et le groupe SEGULA Technologies de 13 000 employés se matérialise désormais par un laboratoire commun dédié aux énergies renouvelables.

Baptisé Lab-CIS, il approfondit une coopération née autour d'un projet de stockage d'énergie éolienne en mer par air comprimé, le projet REMORA véritable déclencheur au cours duquel les deux acteurs ont, appris à travailler ensemble et ce programme a abouti à une technologie brevetée de stockage par air comprimé de l'énergie éolienne dans des réservoirs sous-marins.

Originalité de la solution ? « Un procédé isotherme dans lequel l'air est comprimé à température ambiante, permettant un rendement énergétique jusqu'à 90 % », souligne Albert Subrenat, chercheur au DSEE. Le système ayant désormais donné la preuve de sa validité, "les prochaines étapes, ce sont les grands démonstrateurs et le passage en mer", indique le chercheur.

La maîtrise académique de l'école s'illustre dans le domaine des gaz et liquides : traitement des gaz et des effluents liquides, bioprocédés, études expérimentales et modélisations numériques des écoulements, transferts de masse et transferts thermiques, optimisation énergétique des procédés, de la gazéification et de la pyrolyse.



► Projet Decarbomile avec l'équipe MODELIS

Département DAPI / LS2N

L'équipe de recherche MODELIS du département automatique, productique et informatique d'IMT Atlantique/LS2N, travaille à optimiser le fonctionnement de systèmes complexes : flux de marchandises, réseaux de transport, chaînes de production... Elle participe notamment à un important projet européen, Decarbomile, dédié à la logistique urbaine.

Optimiser les trajets des véhicules de livraison, le fonctionnement d'une usine ou les plannings des personnels d'un hôpital... Ce sont quelques-uns des sujets sur lesquels se penche l'équipe MODELIS du Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes (LS2N), qui associe IMT Atlantique et Nantes Université. Forte d'une quinzaine d'enseignants-chercheurs et d'une vingtaine de doctorants ou « post-docs », MODELIS travaille en effet sur l'optimisation des systèmes de production, des chaînes logistiques et des réseaux de transports.

L'équipe MODELIS participe notamment à Decarbomile, un vaste projet européen lancé en septembre 2022 pour une durée de 4 ans. Decarbomile vise à élaborer des solutions pour une logistique urbaine durable et pour la « livraison du dernier kilomètre » décarbonée. Un sujet qui concerne les supermarchés, mais aussi les chantiers de construction, les petits commerces et tous les acteurs de la vie de la ville. Parmi les questions à traiter, le design d'un réseau multimodal, l'emplacement des micro-hubs, la conception d'outils d'optimisation...



La contribution de l'équipe MODELIS porte sur deux points. D'abord, la création, en lien avec un éditeur de logiciels italien, d'un outil de conception de réseau urbain pour implanter les hubs et les consignes - un logiciel qui pourrait être utilisé à Nantes. Les chercheurs nantais planchent aussi sur la réalisation d'un jumeau numérique de la ville, intégrant diverses simulations des flux logistiques et des algorithmes d'optimisation.

► Digitalisation de l'Industrie et facteurs organisationnels et humains (FOH)

Département SSG

À partir d'enquêtes conduites en entreprises, Sophie Bretesché, sociologue à IMT Atlantique analyse les trajectoires d'évolution des industries engagées dans la transformation digitale afin de dessiner des scénarii d'évolution.

Si le terme de "transformation" est couramment employé pour décrire les changements impulsés par le déploiement des technologies digitales, il masque néanmoins des réalités industrielles plurielles.

Un premier ouvrage publié avec un ensemble de partenaires industriels d'IMT Atlantique a souligné l'émergence de nouvelles façons de travailler avec le digital et plus particulièrement le développement d'un « artisanat 4.0 » qui conjugue les habiletés humaines et les capacités offertes par les technologies numériques. En collaboration avec un industriel du secteur naval de défense, ce projet a été décliné dans le cadre de l'adaptation des navires aux clients étrangers.



Un second projet en cours financé par l'ANACT (Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail) porte sur le rôle des acteurs de la transformation et interroge leurs pratiques managériales, notamment dans le cadre de projets d'automatisation, de digitalisation ou de robotisation. Ce dispositif, qui comprend des retours d'expérience et un kit pédagogique (type serious game), permet aux managers d'appréhender la transformation en articulant la dimension technologique, organisationnelle et humaine.

L'ensemble de ces travaux sont enseignés au sein de la filière par apprentissage « Transformation digitale des systèmes industriels » afin de fournir aux élèves ingénieurs des méthodologies fondées sur l'élaboration de diagnostics d'organisation et la construction de stratégies de changement.

► Chaire industrielle économie des communs de données

Département SSG

La Chaire de Recherche-Action « Économie des Communs de Données » (ECD) travaille à l'émergence de nouvelles valeurs économiques et sociétales par la mise en commun de données

Elle a pour ambition de fournir aux entreprises et acteurs publics des solutions de coopération par les données dans une économie qui fait face à des enjeux technologiques, sociaux et environnementaux. En juin 2023, La banque SG a rejoint en tant que mécène la Chaire ECD pour participer à ses travaux pluridisciplinaires. SG rejoint les autres mécènes de la Chaire : Dassault Systèmes, L'Oréal, Orange et Newmeric.

La force du collectif devient déterminante pour créer de la valeur en partageant des données au sein d'un écosystème et répondre aux enjeux de durabilité. Dans un contexte de digitalisation accrue de la société, la valeur résidera de plus en plus dans la capacité des organisations à développer de nouvelles coopérations avec les données.

Pour encadrer ces démarches, les travaux de la Chaire ECD s'appuient sur l'étude de cas d'usage et ont pour objectif de proposer des solutions répondant à la fois aux questions économiques, juridiques, techniques et organisationnelles.

Le format de Recherche-Action de la Chaire ECD, qui allie recherche et approche pratique portant sur des dispositifs réfléchis collectivement, permettra à la banque de contribuer à la définition de nouveaux modèles de gouvernance, de valorisation et d'usages des données au service des transformations économiques, sociales et environnementales des régions et de leurs écosystèmes.

INNOVATION

Des start-ups accompagnées pour
la création et le développement
de solutions innovantes au service
de l'industrie et de ses transitions

L'incubateur d'IMT Atlantique

L'incubateur IMT Atlantique accompagne depuis ses campus de Brest, Nantes et Rennes, des projets technologiques innovants dans ses domaines d'excellence (numérique, énergie, mer, environnement, santé/bien-être, industrie du futur) et ceux de ses partenaires académiques.

L'offre d'accompagnement est accessible à tous : porteurs de projets technologiques installés sur le territoire, personnels scientifiques, étudiants et diplômés de l'École. Ouvert sur son écosystème, l'incubateur contribue à la mise sur le marché de produits innovants et permet d'ancrer les talents localement.

En accueillant de plus en plus de projets à impact, l'incubateur a pour objectif de faire émerger une nouvelle industrie, indissociable de l'industrie durable et des transitions énergétiques et sociétales.





Vectura System : transition durable des flottes logistiques

Cette "Climate Tech" a pour ambition sociétale d'accélérer la réduction des impacts environnementaux des transports professionnels en facilitant la définition, la mesure d'impacts et le suivi des plans de transition spécifique pour chaque organisation.



Deep Hawk : l'IA frugale au service du contrôle de qualité dans l'industrie

La start-up a mis au point une solution performante, rapide et flexible, reposant sur un type d'intelligence artificielle qui consomme moins de données lors de la phase d'entraînement et également moins d'énergie.



Bright Clue : optimisation des process de fabrication

L'entreprise a créé Probe, un moteur de recherche en mode SaaS adapté aux bases de données de CAO. Cette avancée technologique permet de fournir des solutions aux entreprises réalisant de la conception produit 3D et du développement process, afin qu'ils tirent tout le potentiel de leur data en quelques clics.



Eclore Actuators : vérins bio-inspirés

La startup entend proposer une solution alternative aux vérins pneumatiques, basée sur un soufflet en polymère dont le motif de pliage est directement inspiré d'un ver présent dans la nature.



Denv-R : data centre de proximité moins énergivore

La jeune entreprise propose un nouveau modèle de data center flottant, qui couple un service de cloud computing optimisé (offrant puissance de calcul, stockage et réseau), à une approche responsable et durable en matière de conception et d'exploitation.

Liens utiles et glossaire des départements

- Projet ASSISTANT : <https://assistant-project.eu/>
- Chaire Industrie du futur : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/recherche-innovation/collaborer/chaieres/industrie-du-futur>
- Cylensee : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/actualites/cylensee-lentilles-connectees-couleur>
- Eyes3Shut : <http://www.eyes3shut.com/>
- Arago : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/recherche-innovation/collaborer/plateforme/arago>
- Beyond 5G : <https://beyond5g.wp.imt.fr/>
- PEPR 5G : <https://www.cnrs.fr/fr/pepr/pepr-dacceleration-5g>
- Projet FramexG : <https://www.imt.fr/porte-par-linstitut-mines-telecom-et-la-satt-ouest-valorisation-le-consortium-framexg-est-laureat-de-lappel-a-projets-maturation-prematuration-france-2030/>
- PEPR Spleen : <https://www.celluleenergie.cnrs.fr/autres-pepr/pepr-spleen/>
- Chaire Valadoe : <https://valadoe.wp.imt.fr/>
- Lab-CIS : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/recherche-innovation/collaborer/laboratoires-communs/lab-cis>
- Décarbomobile : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/actualites/modelis-logistique-innovantes>
- Chaire ECD : <https://www.imt.fr/la-chaire-economie-des-communs-de-donnees-de-linstitut-mines-telecom-accueille-la-banque-sg-parmi-ses-mecenes/>
- Incubateur : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/entreprises/incubateur>

Avec le CNRS, IMT Atlantique est tutelle de laboratoires de type Unités Mixtes de recherche dans le domaine des sciences de l'ingénieur, la physique nucléaire et les sciences du numérique : **LS2N**, **Lab-STICC**, **IRISA**, **GEPEA** et **Subatech** : <https://www.imt-atlantique.fr/fr/recherche-innovation/communaute-scientifique/organismes-nationaux>

- > Automatique, productive et informatique (DAPI)
- > Image et traitement de l'information (ITI)
- > Informatique (INFO)
- > Langues et culture internationale (LCI)
- > Logique des usages, des sciences sociales et de l'information (LUSSI)
- > Mathematical and Electrical Engineering (MEE)
- > Micro-ondes (MO)
- > Optique (OPT)
- > Sciences sociales et de gestion (SSG)
- > Systèmes Energétiques et Environnement (DSEE)
- > Systèmes réseaux, cybersécurité et droit du numérique (SRCD)
- > Subatech



IMT Atlantique
Bretagne-Pays de la Loire
École Mines-Télécom



UNE NOUVELLE GÉNÉRATION D'INGÉNIEURS

L'ÉCOLE DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE,
ÉNERGÉTIQUE & ENVIRONNEMENTALE

- > IMT Atlantique est une grande école d'ingénieurs généralistes
- > Une école de l'Institut Mines-Télécom et du ministère en charge de l'industrie et du numérique
- > 5^{ème} dans le palmarès 2023 des écoles d'ingénieurs de l'Etudiant
- > Parmi les 400 premières universités du monde (THE WUR 2023)
- > Un acteur incontournable de la transformation écologique et sociétale

FORMATION

- > Une formation d'ingénieur généraliste (Concours Mines-Ponts)
- > 3 formations d'ingénieur par apprentissage
- > Masters, mastères spécialisés et doctorats
- > Innovations pédagogiques

RECHERCHE

- > Une recherche de pointe (dans le Top 10 en France)
- > 12 départements
- > 6 unités mixtes de recherche - 2 équipes d'accueil
- > 2 chaires académiques

ENTREPRISES

- > Une offre globale de partenariats aux entreprises
- > 16 chaires industrielles et de formation
- > 1 incubateur (40 entreprises hébergées)
- > Une forte contribution au développement économique

INTERNATIONAL

- > + de 50 accords de double diplôme
- > + de 70 nationalités sur nos campus
- > 2 programmes Erasmus Mundus
- > Dans les palmarès de référence : THE, Shanghai, QS...

3
campus

Brest, Nantes, Rennes

2079

étudiants
dont 1575 ingénieurs
et 288 doctorants

595

diplômés par an

243

enseignants-chercheurs

786

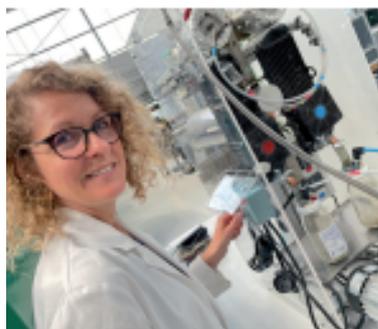
personnels

625

publications/an

82 M€

de budget



www.imt-atlantique.fr

Contacts presse

Priscillia Creach

Responsable pôle média et promotion
Direction de la Communication
Tél. 06 30 51 38 30
priscillia.creach@imt-atlantique.fr

Clémence Ballandras

Chargée de communication - alternante
Direction de la Communication
Tel. 02 29 00 15 52
clemence.ballandras@imt-atlantique.fr

Green Lemon Communication

Laurence Le Masle - Attachée de presse
@greenlemoncom
Tél. 06 13 56 23 98
llemasle@greenlemoncommunication.com