

ISEN

ALL IS DIGITAL!

QUEST



yncréa

RAPPORT D'ACTIVITÉ **2021**



Sommaire

- 4 > ISEN Yncréa Ouest en chiffres
- 6 > Temps forts
- 10 > Organisé pour grandir
- 12 > Ouverture Internationale
- 14 > Enseignement-Sciences & Numérique
- 22 > La recherche
- 34 > Relations industrielles
- 40 > Développement de l'école
- 50 > Évolution des effectifs

NOS MISSIONS

Répondre aux besoins des acteurs économiques des régions dans lesquelles l'établissement est implanté, dans les domaines suivants : formation, recherche, transfert de technologie

ISEN

ALL IS DIGITAL!

QUEST



yncréa



Édito

Dans la continuité de l'année 2020, l'année 2021 aura été marquée par la crise sanitaire de la Covid. Épuisante pour les salariés, elle aura isolé socialement les étudiants, même si tout aura été entrepris pour les faire venir étudier en présentiel sur nos campus.

La capacité des équipes de l'école à se mobiliser pour organiser des journées portes ouvertes à distance, des webinaires thématiques, aura permis à l'établissement de réaliser une rentrée 2021 très convenable en termes de nombre d'étudiants admis.

Les équipes de l'école auront eu d'autant plus de mérite au cours de cette période, que l'installation des services administratifs et techniques, des équipes d'enseignement et de recherche des nouveaux sites de Nantes et de Caen se poursuivait en même temps que l'activité quotidienne.

Dans le même temps, l'unité de recherche de l'établissement était auditée au printemps 2021 par le Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres). Le rapport d'audit de cet organisme d'évaluation a conforté l'établissement dans l'idée que son activité de recherche avait atteint une dimension nationale, voire internationale pour certaines de ses équipes. Cette reconnaissance a été d'autant plus appréciée que l'unité de recherche s'est construite seule, sans que ses enseignants-chercheurs soient associés à des laboratoires publics, comme cela est la norme pour autres les établissements privés sous contrat avec l'État.

Cette période a également été marquée par l'élaboration des nouveaux programmes immobiliers des sites de Brest, de Caen ainsi que la finalisation de la construction du bâtiment nantais. Dans le détail, le programme brestois porte sur la rénovation d'un bâtiment de 1500 m² pour accueillir les nouvelles formations d'ingénieurs couplant l'enseignement et la recherche dans les domaines du numérique, de l'environnement et de l'agronomie. L'école est aidée dans cet investissement par Brest Métropole, le Conseil départemental du Finistère et la Région Bretagne. Le programme caennais concerne la construction d'un nouveau campus de plus de 6 700m², idéalement placé en centre-ville sur un emplacement apporté par la Ville ; les investissements immobilier et mobilier de ce programme étant intégralement portés par la Région Normandie. À Nantes, la construction du bâtiment, démarrée pendant la première période de confinement au début de l'année 2020, s'est poursuivie en respectant le calendrier prévisionnel et l'édifice a été livré à la fin du mois de juillet 2021. L'aide des collectivités territoriales et tout particulièrement celle de la Région des Pays de la Loire aura été un élément clé dans la réussite de ce projet.

La capacité de l'établissement à convaincre les collectivités territoriales de financer nos infrastructures a été louée par le Hcéres. Le Conseil d'Administration de l'école joue ici tout son rôle en diffusant l'idée auprès des décideurs politiques que le modèle associatif de gestion de notre établissement permet plus d'efficacité dans la réalisation de ses missions de formation et de recherche au service des acteurs économiques des régions, et que sa pédagogie basée sur les sciences et le numérique est au coeur des préoccupations et de la demande des employeurs de tous les secteurs économiques.

Ces marques de confiance permettent à l'établissement de mettre sereinement en oeuvre son plan stratégique avec l'objectif de devenir à l'horizon 2026 un acteur majeur de l'enseignement supérieur et de la recherche dans l'ouest de la France.

ISEN YNCRÉA OUEST EN CHIFFRES

UNE CROISSANCE CONTINUE

L'ISEN Yncréa Ouest est engagé dans une période de forte croissance.

L'équipe

année 2021

145
SALARIÉS
PERMANENTS

dont
52 enseignants-chercheurs
produisant de la recherche

40 % DE FEMMES

27 DOCTORANTS
50 passés par l'ISEN

6 POST-DOCTORANTS
14 passés par l'ISEN

5 ÉQUIPES
DE RECHERCHE



40 %
DE PUBLICATIONS
DE RANG Q1

7 HABILITATIONS À DIRIGER
LES RECHERCHES

8 CHAIRES

2 BREVETS

Enseignements

1 220 ÉLÈVES INGÉNIEURS
À LA RENTRÉE 2021

104 %
DE CROISSANCE
DES EFFECTIFS ÉLÈVES
sur la période 2014-2020

824 À BREST **46** À RENNES **254** À NANTES **96** À CAEN

98 %
TAUX D'INSERTION
5 MOIS APRES LA SORTIE



Budget



24 %
DE CROISSANCE / AN
sur la période 2014-2020

125 %
DE CROISSANCE CUMULÉE
Depuis 2017

4
CAMPUS

TEMPS FORTS

Rentrée Septembre 2021

Première rentrée des étudiants issus de la réforme dite « Blanquer ». Une attention particulière a été portée au niveau de ces étudiants dans les matières scientifiques avec des évaluations et du soutien si nécessaire. 300 nouveaux étudiants pour cette rentrée portent l'effectif de l'ISEN Ouest (classes préparatoires, cycle ingénieur, BTS prépa, apprentis et autres formations) à 1 220 élèves. Deux nouveaux domaines professionnels (spécialisations de fin d'études) sont proposés aux étudiants de 4^e année : « Marine Technologies » et « Finance ».



Dépistage COVID-19 Septembre 2021

En collaboration avec l'ARS Bretagne, le site brestois a pu organiser, un centre de dépistage COVID dans les locaux de l'école. Les enseignants, le personnel et les étudiants de l'ISEN volontaires ont donc pu accéder facilement au dépistage afin d'aborder sereinement la première semaine d'intégration. De plus, chaque groupe a pu participer à une sensibilisation à l'importance des gestes barrière, du dépistage et de la vaccination.



Emménagement au MoHo

Septembre 2021

Comme prévu dans le plan de développement, en attendant la construction du bâtiment ISEN Caen, la rentrée caennaise s'est déroulée à la fois au lycée Sainte-Marie et au MoHo où se déroulent une partie des cours.



Salons étudiants « à distance »

2020-2021

Les salons étudiants de 2021 se sont principalement déroulés en mode distanciel. Des conférences Live avec les participants au salon ont été organisées à chaque fois que possible sur Youtube (5 lives). La fin 2021 a permis d'inviter de nouveau les familles à visiter les établissements avec des précautions sanitaires renforcées, notamment une inscription préalable.

6 soirées témoignages étudiants

2020-2021

Les étudiants ont également été sollicités pour témoigner de leur parcours dans chacun des cycles post-bac proposés par l'école. Six soirées ont donc été organisées pour permettre aux parents et futurs étudiants de dialoguer directement avec les étudiants du cycle qui les intéressait.

10 séminaires informels « recherche »

2020-2021

Les séminaires informels permettent aux chercheurs du LabISEN de présenter leurs recherches à leurs collègues. Ils se déroulent chaque mois depuis 2017 en présentiel avec une retransmission visio sur tous les sites.

Décembre	MarTERA INTENDU
Novembre	Algorithme de vision embarqué dans un SoPC
Octobre	Organisation pour une recherche collaborative au sein de l'équipe LSL : retour d'expérience
Juillet	Chaire Transnum
Juin	Arbres comportementaux en logique ternaire et IA à faible intensité
Mai	Qu'on leur donne envie !
Avril	Les méthodes économiques pour l'évaluation non-marchande
Mars	Zoom sur la filière hydrolienne : Quelle place dans l'avenir ?
Février	Réalisations FR21 Yncréa Ouest
Janvier	Présentation laboratoire LabISEN et audit Hcéres

8 journées portes ouvertes

2020-2021

Les journées portes ouvertes de l'année scolaire 2020-2021 se sont déroulées en mode « distanciel » à 8 reprises. L'organisation de ces journées a permis de toucher plus de 2 600 participants lors de conférences en ligne en direct. Deux journées d'information sur la vie des campus ont eu lieu fin 2021 en présentiel en complément des journées portes ouvertes.



Bravo Aloïse !

Été 2021

Première médaille olympique pour l'ISEN Ouest avec Aloïse Retornaz en voile (470). Une très belle médaille de bronze qui vient compléter le palmarès de cette désormais ingénieure au sein d'Arkéa, diplômée ISEN 2016 après un parcours sans faute au sein du dispositif d'accueil des sportifs de haut niveau.

Concours Puissance Alpha

Avril 2021

Les épreuves écrites 2021 du Concours Puissance Alpha n'ont pas pu se dérouler en raison de la pandémie. Le classement des lycéens a été effectué à partir de leur note de dossier.



Évènements entreprises 2021

- Jobdating du 13 au 15 février 2021
- Jobdating « Spécial Alternance » -25 et 26 mai 2021
- Ateliers CV/Coaching Entretiens à Nantes -10 novembre 2021
- Ateliers CV/Coaching Entretiens à Brest -9 décembre 2021



Premier Gala à Nantes !

Avril 2021

Organisé par le Club Gala géré par les étudiants du site ligérien, le premier Gala nantais a regroupé plus de 200 personnes en avril 2021 (étudiants, enseignants, personnel administratif, invités...) à la Salle de la Fraterne à Couëron pour une soirée festive.



Journées recherche 2020-2021

Les journées recherche permettent aux membres de chaque équipe de travailler ensemble sur des thématiques transverses. Une manière de faire un pas de côté le temps d'une journée pour aborder sous un autre angle les thématiques habituellement travaillées au quotidien.

Promotion Simplon IA 2020-2021

La première promotion de l'école IA Microsoft by Simplon & ISEN (18 apprenants) a démarré en octobre 2020 et les contrats d'alternance ont débuté en juin 2021 pour une fin de formation en juin 2022. La formation, entièrement gratuite pour les apprenants, s'adresse à un public demandeur d'emploi. Aucun prérequis n'est demandé à l'entrée si ce n'est une forte motivation pour le secteur. Chaque apprenant obtient à l'issue, un titre RNCP* (Développeur en Intelligence Artificielle). Une nouvelle promotion Simplon-ISEN de 22 apprenants a débuté en novembre 2021.





Cérémonie de fin d'études

Octobre 2021

La cérémonie de fin d'études a regroupé les 24^e et 25^e promotions ISEN Ouest (Parrains : SHOM* et Ifremer*), la précédente cérémonie n'ayant pas pu avoir lieu pour cause de restrictions sanitaires. Cette cérémonie s'est déroulée aux Capucins à Brest. Le Gala ISEN était organisé au même endroit en soirée.



© Folgoas

25^e promotion ISEN Ouest « Ifremer »

Inauguration du bâtiment de Nantes

Septembre 2021

La construction du bâtiment ISEN Nantes s'est achevée dans les temps pour accueillir la rentrée 2021. L'occasion pour y organiser la réunion de rentrée ISEN Ouest afin que le personnel des autres sites puisse visiter l'établissement.



Déménagement pour l'ISEN Rennes

Septembre 2021

Les étudiants et le personnel rennais ont quitté les locaux de l'IMT Atlantique à Cesson-Sévigné pour intégrer le campus de Rennes School of Business (Bâtiment 3). L'ISEN Rennes dispose dorénavant d'accès facilités (notamment via le métro) et d'un emplacement plus central dans la ville, au sein d'un campus vivant.



*SHOM : Service Hydrographique et Océanographique de la Marine
Ifremer : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

ISEN Yncréa Ouest organisé pour grandir



Yncréa Ouest, association à but non lucratif implantée à Brest depuis 1994 sous le nom ISEN Brest, gérait une école d'ingénieurs nommée Institut Supérieur de l'Électronique de Bretagne, et liée historiquement aux deux autres associations ISEN Lille et ISEN Toulon dans le cadre d'une association faïtière connue sous l'appellation Groupe ISEN.

À la suite de la fusion des 3 écoles lilloises : ISEN Lille, HEI et ISA en 2014, il a été décidé en 2016 d'un changement de nom pour les 3 associations devenues Yncréa Ouest, Yncréa Hauts-de-France et Yncréa Méditerranée. Ces associations sont toutes trois labellisées EESPIG* par l'État depuis le 7 juillet 2016. L'association Groupe ISEN est alors devenue l'association Yncréa, toujours au service du développement des trois associations fondatrices.

Les missions principales des établissements Yncréa sont de répondre aux besoins des acteurs économiques des régions dans lesquelles l'établissement est implanté, dans les domaines suivants : formation, recherche, transfert de technologie. Pour ce faire, ces EESPIG gèrent principalement des écoles d'ingénieurs : Yncréa Ouest gère ainsi l'école d'ingénieurs post-baccalauréat ISEN Yncréa Ouest, mais également les formations délivrant des titres RNCP (école Microsoft by Simplon & ISEN). Yncréa Ouest est membre de la Conférence des Grandes Écoles (CGE) et de la Fédération des Établissements d'enseignement Supérieurs d'Intérêt Collectif (FESIC) depuis sa création. ◆

*EESPIG: établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général

Une école implantée sur plusieurs territoires

Historiquement positionnée à Brest comme une école d'ingénieurs formant ses étudiants à la micro-électronique et à l'informatique, l'ISEN Yncréa Ouest a amorcé un virage stratégique au cours de la décennie 2010 en renforçant les compétences de ses équipes d'enseignants et d'enseignants-chercheurs dans les domaines des technologies numériques et de l'énergie électrique avec l'objectif de couvrir un éventail de secteurs économiques toujours plus large.

La diversification des compétences du corps enseignant de l'établissement a permis de proposer une offre de formation plus variée, attirant de plus en plus d'élèves. Développer des activités d'enseignement et de recherche couvrant un spectre d'activités toujours plus large nécessitait une augmentation des ressources de l'établissement que l'implantation brestoise seule

n'aurait pas pu assurer. L'ouverture des sites de Nantes et de Caen s'est inscrite dans cette logique de croissance en répondant simultanément aux besoins exprimés par les acteurs économiques des régions concernées.

Coopérations multiples

Sur l'ensemble des sites où l'établissement est implanté, des collaborations existent avec d'autres écoles. Le partenariat potentiellement le plus ambitieux concerne le site de Nantes où l'École est implantée sur un campus commun avec l'Icam Nantes. Les deux établissements ambitionnent de développer des activités d'enseignement et de recherche communes.

À Brest, les équipes de recherche collaborent avec les équipes de nombreux autres établissements dans le cadre de contrats industriels (IMT

Atlantique), d'encadrement commun de doctorants (École Navale, ENSTA Bretagne, UBO), voire de chaires industrielles (ENSTA Bretagne). L'ISEN Yncréa Ouest a également développé des collaborations fructueuses avec les écoles de management de Rennes School of Business à Rennes, Audencia à Nantes et Kedge à Bordeaux et Marseille, avec lesquelles l'école propose des doubles diplômes.

Des coopérations existent sur l'ensemble des sites où l'établissement est implanté et notamment dans le cadre des activités d'enseignement (à Brest : Brest Business School, Université de Bretagne Occidentale; à Nantes : Audencia, ICAM Nantes; à Rennes : Rennes School of Business) et des activités de recherche (à Brest : ENSTA Bretagne; à Caen : GREYC; à Nantes : IMT Atlantique, ICAM Nantes). ◆

La gouvernance de l'association Yncréa Ouest s'appuie sur un Conseil d'administration qui se réunit deux fois par an (juin-décembre) pour analyser l'exercice en cours (recrutement, enseignement, recherche, arrêté des comptes, stratégie de développement...). Tous ses membres interviennent à titre bénévole. Ils illustrent la diversité des parties prenantes de l'École.

Sur chacune des trois régions où l'école est présente, il existe un conseil stratégique d'audit et de développement animé par le vice-président en charge de la région. Il se réunit une fois par an. La gestion opérationnelle des activités supervisées par l'association Yncréa Ouest est confiée au Comité exécutif (COMEX). Les différentes directions assurent des fonctions multisites. ♦

COMEX

Directeur Général

Marc FAUDEIL (Dir. Site Brest)

Directeur Formation

Jean-Yves MULOT

Directeur Général Adjoint

Stéphane Broche (Dir. Site Nantes)

Directrice Relations Internationales

Lynn ANDREWS

Directeur Recherche & Dvt

Ayman ALFALOU

Directrice Opérationnelle

Nathalie ROUSSELET

Directeur Valorisation

Yves AUFFRET

Directeur Communication

Vincent DERRIEN

Directrice Secrétariat Général

Émilie LE GALL-MARIAS

Responsable Site Caen

Antoine BOUYER

Directeur Systèmes d'Information

David ELIES

Responsable Site Rennes

Michael ARON

19 512 m²

SUR 4 CAMPUS

Les 4 campus ISEN Yncréa Ouest totalisent actuellement une surface de plus de 19 512 m² : 12 500 m² à Brest, 4 000 m² à Nantes, 232 m² à Rennes (locaux de Rennes School of Business) et 780 m² à Caen (locaux du MoHo et du Lycée Sainte-Marie) devant s'étendre en 2024 sur un site dédié à l'ISEN de 6 000 m² au centre-ville de Caen.



UNE AMBITION

Devenir un acteur majeur de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de l'ouest de la France, implanté sur plusieurs villes, fort d'un équilibre financier pérennisé, capable de développer des partenariats structurés avec d'autres établissements et de participer à la création de pôles régionaux de taille européenne.

Bureau du Conseil d'Administration

Président: Jean-Loup Monier (Ancien directeur Thales Underwater Systems – Site de Brest)

Vice-présidents:

- **Pays de la Loire:** Gérard Jousset (Ancien directeur Général IBM France)

- **Normandie:** Philippe Hedde (Ancien directeur Général IBM France)

- **Agriculture / Trésorier:** Jean-Paul Kerrien (Président du Crédit Agricole du Finistère)

- **Technologies numériques / Secrétaire:** Alban Schmutz (Directeur de la stratégie OVH)

- **Recherche:** Franck Florin (Thales DMS France – Relation grandes écoles)

- **International:** Sébastien Chevrel (Directeur général de Devoteam)

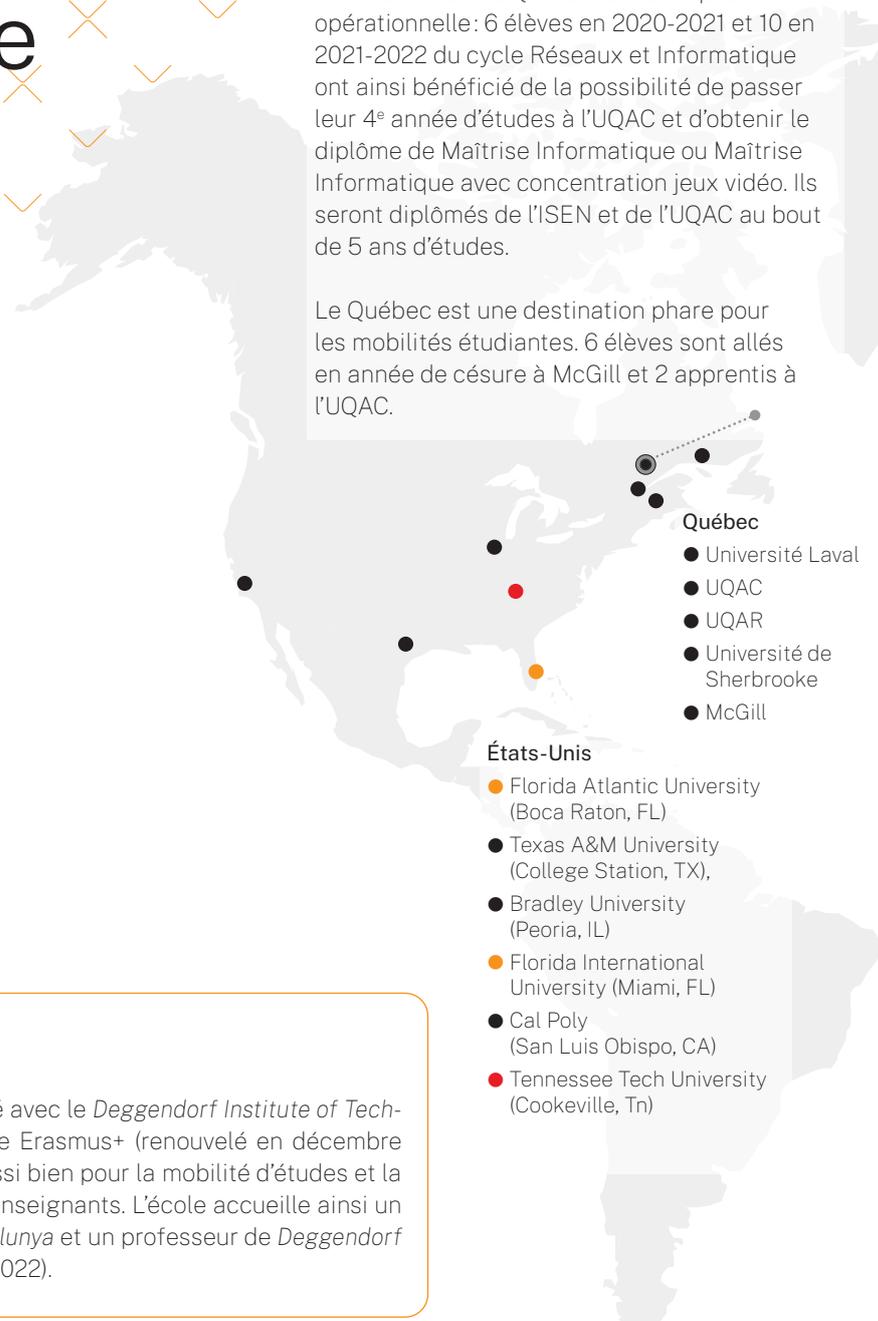
Ouverture internationale

Accélération du développement international

La politique de développement international de l'ISEN Yncréa Ouest s'appuie sur le développement de partenariats universitaires forts basés sur le nombre des échanges d'étudiants (études, stages) ainsi que sur la qualité des relations développées entre les équipes d'enseignement et de recherche. Elle est en phase d'accélération, notamment par l'augmentation du nombre de partenaires Erasmus+. La réalisation d'une période d'études ou un stage à l'international ouvre en effet de multiples opportunités professionnelles après l'obtention du diplôme. ◆

Le protocole d'entente complémentaire avec l'université UQAC est entré en phase opérationnelle: 6 élèves en 2020-2021 et 10 en 2021-2022 du cycle Réseaux et Informatique ont ainsi bénéficié de la possibilité de passer leur 4^e année d'études à l'UQAC et d'obtenir le diplôme de Maîtrise Informatique ou Maîtrise Informatique avec concentration jeux vidéo. Ils seront diplômés de l'ISEN et de l'UQAC au bout de 5 ans d'études.

Le Québec est une destination phare pour les mobilités étudiantes. 6 élèves sont allés en année de césure à McGill et 2 apprentis à l'UQAC.

- 
- Québec**
- Université Laval
 - UQAC
 - UQAR
 - Université de Sherbrooke
 - McGill
- États-Unis**
- Florida Atlantic University (Boca Raton, FL)
 - Texas A&M University (College Station, TX)
 - Bradley University (Peoria, IL)
 - Florida International University (Miami, FL)
 - Cal Poly (San Luis Obispo, CA)
 - Tennessee Tech University (Cookeville, Tn)



Un nouveau partenariat Erasmus+ a été signé avec le *Deggendorf Institute of Technology* en Allemagne. Le soutien de l'Agence Erasmus+ (renouvelé en décembre 2020 pour la période 2021-2027) s'exerce aussi bien pour la mobilité d'études et la mobilité de stages que pour la mobilité des enseignants. L'école accueille ainsi un professeur de l'*Universitat Politècnica De Catalunya* et un professeur de *Deggendorf Institute of Technology* (année scolaire 2021-2022).

Suite à l'ouverture en langue anglaise des domaines professionnels Internet des Objets, Énergie, Technologies Marines et Ingénieur de Projets et d'Affaires, l'école a accueilli du Portugal ses deux premiers étudiants anglophones en mobilité Erasmus+ (semestres d'échange au niveau Master).



Ricardo et Filipe, étudiants portugais en mobilité Erasmus+, accueillis dans le domaine professionnel "Énergie"

● coopération internationale

● nouveauté 2021

● actualité 2021

● En cours de finalisation

Année de césure possible avec Heriot Watt University à Edimbourg en Écosse (statut de *privileged partner*), à l'occasion d'un accord de coopération post-Brexit.

Deuxième année de CGSI possible à l'University of Greenwich où cinq étudiants de CGSI 2 ont étudié en 2021-2022.

Démarrage de la première promotion de bacheliers chinois du programme « année préparatoire », axée sur l'apprentissage intensif du français. Les premiers étudiants chinois sont attendus à l'école en septembre 2022.

Signature d'un accord de coopération pour la mobilité étudiante et enseignante avec WUZI Beijing University.

Signature en janvier 2022 d'un accord de coopération pour la mobilité étudiante, enseignante et la recherche avec l'IIT Patna.

Europe

- Norwegian University of Sciences and Technologies, Trondheim
- Heriot Watt University à Edimbourg
- School of Mechanical, Aerospace and Automotive Engineering, Coventry University
- University of Greenwich,
- Rotterdam University, HAS University of Applied Sciences
- Ludwig-Maximilians-Universität München
- Deggendorf Institute of Technology, München
- Czech Technical University, Prague
- Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)
- Université de Porto
- Escuela de Ingeniería Minera e Industrial de Almadén (EIMIA)

Europe (suite)

- UEA : Universidad Europea del Atlántico, Santander
- Politecnico di Milano
- Universitat Jaume I, Castellón de la Plana, Espagne

Asie du sud-est

- Shanghai Maritime University
- Shenzhen University
- Harbin Institute of Technology
- Ocean University of China, Qingdao
- WUZI Beijing University
- Indian Institute of Technology of Patna



L'ISEN Yncréa Ovest a accueilli 77 étudiants internationaux en 2020-2021, dont 30 primo-arrivants (dont 10 par la plateforme Études en France (EEF)).

Étudiants internationaux par campus

77

EN 2020/21



70

EN 2021/22



ENSEIGNEMENT SCIENCES & NUMÉRIQUE

Processus de Bologne

Le processus de Bologne s'applique depuis la rentrée 2021 à toutes les formations dépendant du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. À la suite d'un chantier commencé en fin d'année précédente. Il sera entièrement opérationnel en 2022.

L'enseignement est désormais découpé en Unités d'Enseignement (UE), chacune étant validée individuellement et acquise pour la vie. En première et deuxième année, l'enseignement commun à toutes les filières concerne les UE de mathématiques, de physique chimie, des humanités (y compris anglais et sport) et d'informatique. Une cinquième UE (un quart du programme) correspond à la coloration filière.

Une conséquence immédiate pour les élèves est la lisibilité de leur parcours dans une perspective internationale. Ils peuvent mieux rationaliser l'affiliation de leurs crédits ECTS (*European Credits Transfer System*), notamment pour suivre une partie de leurs études à l'étranger. Par ailleurs, le classement des élèves par ordre de mérite n'a plus lieu.

Les professeurs ont adapté leur système de notation, avec un impact sur la correction des copies et la gestion des process par l'application de suivi de scolarité Aurion. Des sessions de rattrapage (et de préparation au rattrapage) ont été mises en place, qui concernent quelques élèves (possibilité d'apporter une aide personnalisée).

À la rentrée 2021, 300 nouveaux étudiants rejoignaient les quatre sites de l'école en première année, dont 76 à Nantes et 62 à Caen, portant à 1 220 le nombre total d'élèves en cours de formation.

L'école ne forme pas que des ingénieurs. La formation École IA Microsoft *powered by Simplon* et ISEN, articulée avec des contrats de professionnalisation proposés par des acteurs du territoire, a accueilli sa deuxième promotion portant l'effectif total à 42 étudiants.

Une rentrée 2021 sous le signe de la croissance

*Des ingénieures
& ingénieurs
polyvalents, forts
d'une solide culture
générale scientifique
et de compétences
affirmées dans
les technologies
numériques*

CGSI: cycle généraliste des sciences de l'ingénieur (Brest, Caen, Nantes)

CIR: cycle informatique et réseaux (Brest, Caen, Nantes, Rennes)

BIOST: cycle biologie, santé, sciences et technologies (Brest, Caen)

CENT: cycle économie numérique et technologies (Brest)

EST: cycle environnement et développement durable (Brest, **Nantes (nouveau 2021)**)

BIAST: cycle biologie, agronomie, sciences et technologies (Brest)

Réforme du baccalauréat

La rentrée 2021 a été celle de l'accueil de la première promotion issue de la réforme du baccalauréat général et technologique mise en place par le ministre de l'Éducation nationale Jean-Michel Blanquer.

Afin d'assurer des bonnes bases communes dès le début, l'école a proposé aux nouveaux élèves une semaine de mise à niveau sur certaines notions de maths, et notamment de maths appliquées à la physique, pour un volume d'une quinzaine d'heures, à leur grande satisfaction. ◆

Des pratiques pédagogiques qui évoluent

Une crise sanitaire sur deux années scolaires, la délivrance d'un même diplôme pour une école multisite, la forte croissance des effectifs... chacun de ces éléments était en soi un motif suffisant pour faire le point sur l'évolution des pratiques pédagogiques.

Leur conjonction a rendu encore plus précieux la constitution à l'ISEN Yncréa Ouest d'un groupe d'échange autour des pratiques pédagogiques.

À lire page 20.

La formation se déroule sur 5 ans : 3 ans de formation générale puis 2 ans de spécialisation dans un domaine professionnel au libre choix de l'étudiant.

Pendant les trois premières années, la formation repose ainsi sur l'acquisition des compétences fondamentales en sciences, dans les technologies numérique et électrique ainsi qu'en formation humaine, économique et sociale.

En fonction de la sensibilité des étudiants, six cycles post-baccalauréat sont proposés aux élèves titulaires d'un baccalauréat scientifique par le biais de la sélection du concours Puissance Alpha.

Yncréa Ouest est habilité par la Commission des Titres d'Ingénieur à délivrer :

- le diplôme d'ingénieur de l'ISEN Yncréa Ouest
- le diplôme d'ingénieur de l'ISEN Yncréa Ouest par l'apprentissage en partenariat avec l'ITII Bretagne (formation par apprentissage)
- le diplôme d'ingénieur de l'ISEN Yncréa Ouest dans la spécialité « agronomie et systèmes numériques » (ouvert en 2020).

Tous les cycles préparent au diplôme de l'ISEN Yncréa Ouest. Le dernier cycle (BIAST) prépare également au diplôme de l'ISEN Yncréa Ouest dans la spécialité « agronomie et systèmes numériques ». ◆

Quatre grands secteurs professionnels en fin de formation

Les domaines professionnels, réunis en 4 grandes thématiques, correspondent aux semestres S8, S9 et S10 du parcours ISEN (Master 1 et Master 2), accessibles pour le moment à Brest et à Nantes uniquement. Les élèves, qui briguent un diplôme d'ingénieur généraliste, sont invités à se spécialiser après le S7, le domaine professionnel se présentant réellement au S8, à travers trois modules de 30 heures, associés à un projet technique de 3 mois. La cinquième année se fait soit en alternance (90 % de la promotion), soit sous statut étudiant. Le S9 est ainsi consacré à des cours en commun à l'école et à une expérience en entreprise ou un projet à l'école. Quel que soit le statut de l'élève, le dernier semestre S10 se déroule presque entièrement en entreprise. ◆

◇ Business

• **Ingénieur de projets et d'affaires :** développement des entreprises d'un point de vue monétaire, business et des affaires. Les élèves qui suivent ces parcours acquièrent des compétences multiples, en gestion des contraintes, des matériels, des clients, en estimation des coûts, et également en management des équipes, planification de projets et développement commercial. Une partie

des cours est assurée dans des écoles supérieures de commerce.

• **Finance :** ce nouveau domaine a ouvert à la rentrée 2021. Huit élèves l'ont rejoint. Il s'adresse, tout comme le domaine professionnel Ingénieur de projets et d'affaires, à celles et ceux qui ont hésité à un moment à faire une école de commerce et souhaitent revenir à leurs premières amours. Les traders étant en effet de plus en plus souvent des traders scientifiques, une formation liant finance de marché, algorithmes et outils numériques est tout à fait indiquée.

Il existe également une **voie double diplôme** (avec Audencia Business School, Brest Business School, Kedge Bordeaux, Kedge Marseille et Rennes School of Business) qui nécessite une année de césure, pour des études menées en 6 ans.

Il est possible depuis 2020 de suivre cette voie en cinq ans grâce au parcours **Ingénieur de projets et d'affaires**. La dernière année d'études est alors commune à l'ISEN et Rennes School of Business ("IT business management"). ◆

◇ Transport – Industrie – Énergie

Cet ensemble regroupe les domaines les plus orientés sur le matériel, avec des thématiques très actuelles, dans un contexte d'énergie verte et de chute du tout carboné.

- **Énergie :** génération d'énergie hydrolienne, éolienne, photovoltaïque, conversion et stockage de l'énergie, distribution (*smart grids*).
- **Mobilité électrique :** gestion de l'énergie des véhicules électriques, capteurs spécifiques et systèmes embarqués, dronisation.
- **Systèmes embarqués :** conception de systèmes complexes en aéronautique, automobile, défense, océanographie, santé...
- **Robotique :** en environnement

sous-marin, aérien ou terrestre (route et fer).

- **Usine du futur :** conception des robots industriels, coopération des robots et des humains dans l'usine, recherche de l'amélioration des rendements, gestion de la pénibilité.
- **Marine technologies :** le domaine a été ouvert à la rentrée 2021. Il est entièrement dispensé en anglais. Voir page 18.

Sur tous ces domaines, des composantes transverses sont présentes. ◆

16 domaines professionnels sur la quatrième et la cinquième année

Marine Technologies un domaine au courant porteur

Le domaine professionnel Marine technologies a été mis en place par **Beatrice Tomasi**. Arrivée en septembre 2020 dans l'équipe SeaCOM, elle était auparavant chercheuse au NORCE (Norwegian Research Centre, Bergen) où elle avait observé et participé à un écosystème très actif. Elle constate la même énergie en Bretagne, et notamment via le pôle Mer Bretagne où elle représente l'école.

Domaine professionnel relevant de la thématique générale Transport – Industrie – Énergie, le domaine Marine technologies a ouvert à la rentrée 2021 à Brest. Il a la particularité d'être entièrement dispensé en anglais, le marché mondial en termes d'employabilité sur ce secteur étant très international (technologies maritimes, énergies marines renouvelables, équipements dans les bateaux...). 21 élèves l'ont rejoint cette année.

Les enseignements ont été construits à partir des travaux, des connaissances et du réseau de partenaires de l'équipe de recherche SeaCOM, dont plusieurs membres sont issus de l'industrie.

S'inscrivant dans le contexte de la *Blue economy*, il offre aux élèves des perspectives d'emploi dans un secteur à la croissance plus forte que d'autres, en recherche de savoir-faire de pointe et de maîtrise de technologies nouvelles. ♦

Une formation en mode projet où les industriels sont partie prenante

En Master 1, les cours sont articulés autour de trois piliers : les réseaux de capteurs sous-marins, les modems acoustiques (en collaboration notamment avec Evologic), et l'acoustique sous-marine. L'objectif poursuivi est d'apporter aux élèves des connaissances sur l'océan, par exemple leur donner des outils pour comprendre ce que sont les courants. S'agissant d'océanographie appliquée, les enseignements privilégient les modes projets et l'utilisation de données ouvertes.

L'année Master 2, qui débutera à la rentrée 2022, est déjà préparée. Trois unités éducatives en forment la structure :

- **le traitement du signal :** communication, positionnement
- **le matériel :** l'électronique pour les capteurs océanographiques; intégration (plateformes fixes et mobiles...); connecteurs, étanchéité, problèmes

de batteries (turbines flottantes, éolien en mer...). Parmi les modules prévus, citons un module de 60 heures sur les modèles optiques, par **Léo-Paul Pelletier**, qui a rejoint début janvier 2022 l'équipe SEACOM après avoir travaillé une dizaine d'années dans le centre de recherche WHOI* aux États-Unis.

• **les applications finales :** jumeaux numériques (mixer la réalité avec des modèles de prédiction; faire en sorte que les étudiants comprennent comment les données vont être employées); optimisation multi-agents (essais de drones); données hétérogènes, visualisation...

Parmi les industriels qui aident à apporter une boîte à outils pour chaque matière aux élèves et à contribuer à transmettre les compétences pour un ingénieur travaillant en mer, citons Thales (deux intervenants), EM Solution (un intervenant), ainsi que des collaborations avec Quiet Ocean. ♦

* Woods Hole Oceanographic Institution

Une formation qui se nourrit d'une recherche continue

Beatrice Tomasi est également coordinatrice associée du projet européen (MarTERA) UNDINA (UNderwater robotics with multi-moDal communication and Network-Aided positioning system) débuté en juillet 2021.

UNDINA vise à améliorer la robotique sous-marine connectée en augmentant la fiabilité des systèmes de communication, de mise en réseau et de positionnement, à l'aide de modems intégrant profondément les trois modes optique, acoustique et induction magnétique.

<https://www.martera.eu/projects/2020/undina>

Transmission policies in opto-acoustic modems for underwater machine type communications



Apprendre pendant la crise sanitaire

Prendre le point de vue des élèves

La crise sanitaire et le foisonnement de solutions numériques ont fait évoluer les pratiques des élèves. Suivre des études ne se limite pas au triptyque «aller en cours, digérer des contenus, passer des examens».

Jérémy Freixas, enseignant sur le campus de Nantes a ainsi publié en 2021 une série de cinq articles sur les ficelles du "métier" d'étudiant. Il y rappelle les mécanismes qui favorisent la mémorisation, explique en quoi consistent les difficultés de transfert (entre un raisonnement ma-

trisé pour une application donnée qui s'avère ardu à mettre en œuvre quand la situation change légèrement), et liste des postures utiles à prendre en cours (faire confiance, partager des objectifs, donner de la place...). Enfin, la question centrale de l'attention fait l'objet du cinquième article: comment la favoriser, la maintenir et s'en servir comme une alliée efficace des moments d'apprentissage. ◆

<https://lechaudronpedagogiquefr.wordpress.com/>

« Est-ce que quelqu'un veut prendre la parole ? (...) Personne ? (...) Pierre, vous voulez essayer de répondre à la question ? Pierre ? Vous m'entendez ? »

Un enseignant Lambda durant le confinement

Qu'est-ce que « Apprendre »

La lettre de curiosité #26 du 15 juin 2021 était consacrée à l'activité d'apprendre. « Qu'est-ce que apprendre ? Pourquoi apprendre et qu'est-ce qui empêche parfois d'apprendre ? ». Destiné à la fois aux élèves et au corps enseignant, le numéro aborde tour à tour les rapports entre empathie et apprentissage, l'apport des neurosciences, la question de la triche, ou encore l'alignement pédagogique entre les objectifs d'apprentissage, les mises en situation de cours et la façon dont elles sont évaluées. L'ensemble est complété de vidéos de conférences sur ces sujets.

La lettre de curiosité est un rendez-vous périodique en ligne proposé par l'équipe d'ISEN Yncréa Ouest en formation humaine et sociale, sous la forme d'une publication numérique: <https://isenhumanites.fr/>

Restrictions liées à la pandémie : une internationalisation qui s'adapte

Le premier semestre de l'année civile 2021 a été très fortement impacté par la crise sanitaire et l'ensemble des mobilités facultatives a été annulé. Les mobilités obligatoires (programme cycle CENT) ont été effectuées avec un recentrage sur les destinations européennes et un suivi des cours à distance.

Un programme d'internationalisation à domicile a été mis en place. Il consiste

en la création d'activités permettant le développement de compétences internationales et interculturelles sans effectuer nécessairement un déplacement physique à l'étranger. Il s'appuie entre autres sur l'animation de la vie internationale sur les campus, bénéficiant de l'interculturalité des promotions et des enseignants, et sur la possibilité de suivre des cours à distance dans des universités étrangères partenaires. ◆

Goûter de Noël des étudiants internationaux



Réflexion sur les pratiques pédagogiques

Le Chaudron : un groupe dédié à la réflexion pédagogique

Début 2020, plusieurs enseignants ont souhaité se retrouver sur une base régulière pour réfléchir aux effets de la pandémie sur leur métier. Cet espace d'échanges consacré à la pédagogie, mis en place pour répondre à une situation d'urgence, s'est développé et englobe à présent la valorisation des initiatives pédagogiques à l'ISEN Yncréa Ouest et l'organisation d'ateliers d'échanges de bonnes pratiques. Le « groupe pratiques pédagogiques », également appelé « Le Chaudron », communique ses travaux et réflexions sur un blog public et s'organise à travers une équipe Teams pour faciliter l'échange de ressources et l'organisation des ateliers en continu. Le groupe est animé par **Anaïs Daniau**, et **Jérémy Freixas**.

Le groupe est composé d'enseignantes et d'enseignants issus de diverses disciplines (mathématiques, physique, informatique, géomatique, sociologie, économie...) présents sur les quatre sites de l'école. Cette diversité constitue une richesse qui est souhaitée et recherchée. Elle permet de mieux appréhender les pratiques de confrères et consœurs issus d'autres disciplines et de voir comment une pratique péda-

gogique considérée comme classique dans une discipline donnée s'avère innovante dans une autre.

Point central de l'année 2021, le groupe pratiques pédagogiques et la direction des études ont organisé le 2 juillet une journée de rencontre en mode hybride sur un thème en prise directe avec le slogan de l'école : « All is Digital : comment allier pédagogie et numérique ? ». La journée débutait par une conférence de Audric Mazzietti, docteur en psychologie cognitive, enseignant-chercheur et responsable Digital Learning chez ESDES Lyon Business School, fondateur de HeadTech : « L'enseignement en distanciel : comment restaurer le cadre pédagogique ? ». Ce cadre, qui structure l'espace d'apprentissage en fournissant des repères (un horaire, un lieu, des objectifs, un cheminement...) et assure la dynamique de groupe, a en effet été fortement secoué par la crise sanitaire et fragilisé par le mode distanciel. « Apprendre en ligne » est une compétence nouvelle qu'il a fallu collectivement acquérir. À partir de situations vécues, l'intervenant a proposé des outils et des pratiques qui ont été mises en œuvre par la suite, et

continueront à servir en mode présentiel également.

La conférence s'est poursuivie par plusieurs ateliers de réflexion : « L'évaluation en distanciel : QCM et autres outils d'évaluation. Synchrones / asynchrones : comment trouver le bon dosage ? Créer de l'interactivité hors des cours. Nature des tâches attribuées aux élèves durant un cours en visioconférence et le rendre plus vivant ? ». Ce dernier atelier a ainsi réuni une quinzaine d'enseignants qui avaient vécu le manque d'interactivité, l'absence de retours directs, et la difficulté des élèves à se concentrer lors des séances à distance. Parmi les enseignements tirés de ces échanges, la nécessité d'alléger le contenu des cours, l'identification des seuils d'apprentissage à passer, la mise à disposition de contenus additionnels à consulter en dehors des cours, les changements de rythme et l'appel à la participation et aux travaux de courte durée en groupe sont autant de pratiques qui ont été testées, évaluées et appréciées des deux côtés de l'écran, et font à présent partie de la boîte à outils. ◆



À noter

Deux ateliers pédagogiques ont été organisés en amont de cette journée : « Enseigner en distanciel » (19 février 2021) et « Gestion du stress par les étudiants à l'ISEN » (24 mars 2021).

L'ouverture à la recherche

La sensibilisation des élèves aux activités de recherche d'Yncréa Ouest se formalise au cours de la quatrième année. L'ensemble des domaines professionnels proposés par l'école sont pilotés par des enseignants-chercheurs dont les domaines de recherche sont connexes des enseignements dispensés aux élèves au cours des deux dernières années de la formation.

Si recherche et enseignement sont fortement liés dans le projet d'établissement, la proportion d'élèves qui se dirigent vers des carrières liées à la recherche reste encore trop faible.

Jérémy Freixas, enseignant en physique-chimie à Nantes, a initié en 2021 des modules d'ouverture à la recherche, proposés à la fois en Master 1 et Master 2. Des séances de cours permettant de se poser les bonnes questions (par exemple « Qu'est-ce qu'un questionnement de recherche? Comment lire un article scientifique? Communauté scientifique : travail en réseau ») alternent avec des travaux individuels ou en groupe, et sont complétés par des interactions ponctuelles avec le LabISEN (conseils de lecture, contacts pour des entretiens avec des scientifiques...).

En Master 1 (Brest et Nantes), le volume horaire de 30 heures est réparti sur une dizaine de semaines entre novembre et janvier. L'objectif est de donner aux élèves un avant-goût de ce qu'est l'activité de recherche, à travers un projet

personnel encadré, et d'inciter les plus intéressés à faire une expérience plus longue (stage, alternance dans un département de R&D, thèse).

Partant d'un sujet d'intérêt personnel, les élèves commencent par rédiger une brève synthèse bibliographique issue de la lecture et de l'analyse de trois à cinq articles scientifiques. Cette première barrière passée - il est parfois intimidant de se plonger dans de tels articles - l'exploration se poursuit avec la rencontre d'un scientifique travaillant sur le domaine choisi par l'élève, afin de mettre en perspective ses lectures. Au-delà des aspects purement scientifiques, cet entretien très apprécié est l'occasion de comprendre comment la science est produite et quel est le quotidien d'un scientifique. Un laboratoire est également prévu à la visite, quand les contraintes sanitaires seront levées. À la fin du module, chaque élève rédige une synthèse retraçant l'étude de son sujet d'intérêt sous ses différentes dimensions. ◆

- Appropriation d'un sujet scientifique (langage, concepts clés, ordre de grandeur, idée des actualités de recherches, revues de référence)
- Réflexion autour des enjeux de production de connaissance scientifique dans un domaine (temporalités des expériences, rythme de publication, financement)
- Prise de recul sur les aspects éthiques liés à un domaine



En Master 2 (Brest), le volume horaire consacré à la sensibilisation à la recherche est de 12 heures, réparties sur 3 séances entre janvier et mars. Si l'objectif est également de donner aux élèves un avant-goût de ce qu'est l'activité de recherche, il s'effectue cette fois de manière transverse, sans spécialisation liée aux domaines professionnels des élèves, les cours étant dispensés en groupe voire sur la promotion complète. Le travail porte sur la découverte d'une problématique liée à la production scientifique, que

les élèves doivent synthétiser sur un support visuel de type poster.

C'est l'occasion de traiter d'idées reçues sur la recherche et son fonctionnement (« Faut-il forcément une thèse pour travailler dans un laboratoire? ») ou d'évoquer des sujets moins connus (« Comment créer une start-up issue de la recherche? Comment le budget de la recherche est-il réparti? ») et notamment le travail en équipes interdisciplinaires. Cette diversité de sujets, partagés au sein de toute la promotion

à l'issue du module, est d'un apport indéniable pour des élèves qui ont déjà fait le choix de leurs spécialités.

Les deux modules ayant été lancés simultanément en Master 1 et en Master 2 pour cette première édition, ils seront améliorés pour la rentrée 2022, en tenant compte des retours des élèves. ◆

LA RECHERCHE

L@BISEN |  yncréa

UNE AMBITION

Être un acteur majeur de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de l'ouest de la France, avec un projet de recherche central – les systèmes autonomes et intelligents – décliné en trois lignes de forces: le traitement de données, les réseaux de capteurs et les smart grids.

La politique de recherche et d'innovation est un des axes essentiels du développement et de la stratégie d'Yncréa Ouest. Elle est portée par le laboratoire LabISEN-Yncréa Ouest.

LabISEN

La science des systèmes autonomes et intelligents

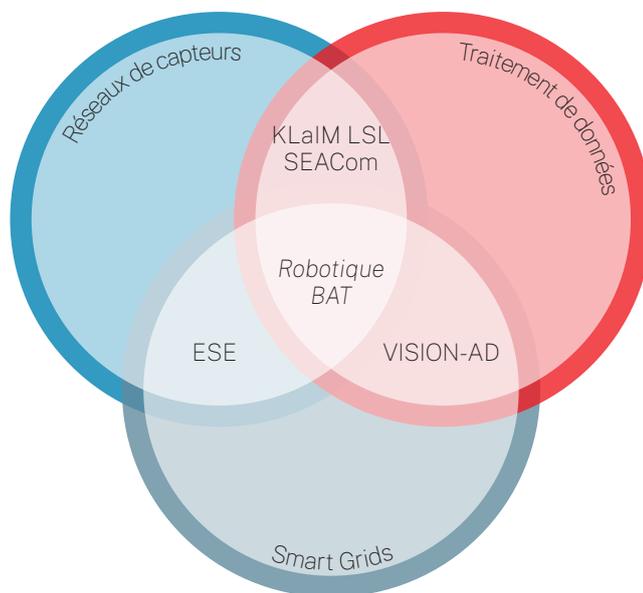
Depuis 2020, le laboratoire LabISEN – Yncréa Ouest s'est constitué autour d'équipes thématiques multisites (Brest-Caen-Nantes-Rennes), contribuant de ce fait à la cohésion de l'établissement, qui en est sa seule et unique tutelle. Il représente un type de structure singulier dans l'écosystème français de la recherche académique, où les opérateurs historiques liés à des structures de droit public (universités, écoles d'ingénieurs publiques, CNRS, etc.) ont marqué leur empreinte.

Suite à l'évaluation Hcéres (<https://www.hceres.fr/en/rechercher-une-publication/lbisen-yncrea-ouest>) effectuée en 2020-2021, le laboratoire a poursuivi sa structuration en 2021 autour de cinq équipes de recherche (ESE, KLaIM, LSL, SEACOM, VISION-AD), deux groupes de recherche en développement (BAT, Robotique connectée), et une équipe observatrice (SHES).

Deux plateformes de recherche (Mer, Espaces connectés), et un centre de

compétences (Manipulations et démonstrateurs) complètent ce dispositif.

Trois lignes de force – le traitement de données, les réseaux de capteurs et les *smart grids* – offrent également une lecture transversale et complémentaire des positionnements des équipes et des groupes de recherche, dont l'objectif est la maîtrise de toute la chaîne conduisant à la réalisation des **systèmes autonomes et intelligents**. ◆



Un acteur singulier de la recherche

Là où d'autres établissements EESPIG adoptent une organisation de leur recherche conduisant à la dilution de leurs effectifs d'enseignants-chercheurs au sein de laboratoires de recherche portés par des acteurs publics, le modèle choisi à Yncréa Ouest est motivé par la cohésion multisite que les équipes de recherche elles-mêmes multisites renforcent. Personne morale de droit privé, Yncréa Ouest a l'ambition de placer le LabISEN comme un acteur à part entière de la recherche. ◆

L'année 2020 a été l'occasion d'élaborer et de présenter le Document d'autoévaluation pour la campagne 2020-2022 (vague B) de l'Hcéres, qui a effectué sa visite en 2021. Le rapport d'évaluation, en date du 10 juin 2021, est disponible sur le site de l'Hcéres. <https://www.hceres.fr/fr/annuaire-des-etablissements/institut-superieur-de-lelectronique-et-du-numerique-de-brest-isen-brest>



Piloter la recherche au quotidien

Un jeu important dans la phase actuelle du développement du laboratoire, le pilotage de la recherche a fait l'objet d'une attention particulière en 2021.

Le LabISEN a ainsi amélioré son organisation, en prenant en compte les exigences d'un mode de fonctionnement multisite agile et performant, ainsi que la nécessité d'une communication interne régulière.

Un Comité de pilotage de la recherche (COPIR) a été installé. Il réunit sur une base mensuelle les responsables des équipes de recherche, des groupes de recherche en développement, des plateformes de recherche et des projets industriels transverses (prospection et développement des relations avec les partenaires industriels sur des thématiques communes à plusieurs

lignes de force ou équipes de recherche). Ce comité accueille également les référents de recherche pour chacun des sites de l'école, ainsi que les représentants auprès des pôles de compétitivités, des groupements d'intérêt scientifique (GIS) et des groupements de recherche (GdR).

Un conseil de perfectionnement de la recherche, composé de membres qualifiés externes à Yncréa Ouest, apporte au laboratoire une expertise complémentaire.

Un ensemble de procédures formalisées (réponses aux appels à projet, montage de projets...) et de feuilles de route précisant les rôles des différents acteurs (réfèrent recherche de site, responsable de plateforme, responsable de projet industriel transverse, chargé de mission) a été établi. Ces procédures sont essentielles

pour une bonne gestion multisite des contrats de recherche.

Ce travail sur l'organisation a permis de fixer en 2021 des objectifs chiffrés pour la période qui s'ouvre :

- au moins un thésard par enseignant-chercheur ;
- doublement du nombre de thésards par rapport à la période passée ;
- au moins une publication par année et par enseignant-chercheur ;
- une centaine d'enseignants-chercheurs pour le LabISEN à moyen terme ;
- chaque enseignant-chercheur travaille sur un contrat de recherche.

DIRECTION DU LabISEN

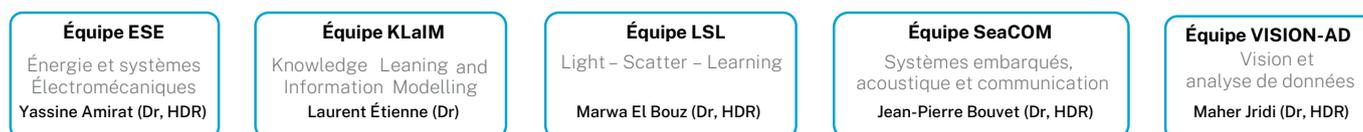
Directeur adjoint : Michel Lannoo (D.R. CNRS)

Directeur : Ayman Alfalou (Dr, HDR)

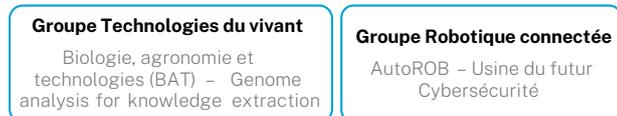
Chargé de mission : Jean-Marie Guyader (Dr)

RÉALISATION

Équipes de recherche



Groupes de recherche en développement



Équipe observatrice



Plateformes de recherche



Centres de compétences



ADMINISTRATION, SOUTIEN ET INTERACTIONS

Administration de la recherche

Assistant de gestion :
Dorian Appéré

Soutien à la recherche et interactions

Cellule informatique et infrastructure recherche

Cellule lien recherche et enseignements

Cellule d'appui à la recherche
Déplacements, soutien technique, prospection

Cellule valorisation de la recherche

PILOTAGE

Comité de pilotage de la recherche (COPIR)

Responsables des équipes de recherche

Responsables des groupes de recherche en développement

Responsables des plateformes de recherche

Responsables de projets industriels transverses

Référents de recherche de sites (RRS) du LabISEN

Référents auprès des pôles de compétitivité, des GIS et GdR

AUDIT

Conseil de perfectionnement de la recherche (COPER)

Membres qualifiés externes à Yncréa Ouest

Une activité multisite structurée

Pour créer, maintenir, tirer parti, développer des équipes et projets de recherche dans un contexte multisite, un programme d'actions spécifiques a été mis en place :

- journées recherche du laboratoire: événement fédérateur organisé deux fois par an,
- développement et utilisation accrus d'outils numériques dédiés à la communication entre les sites,

- création de plateformes multisites pour mutualiser les plateformes entre les différents sites (c'est par exemple le cas de l'espace connecté de l'équipe VISION-AD),

- immersions ponctuelles de membres sur les autres sites.

Soutien à la recherche

Une cellule de soutien à la recherche complète les équipes. Elle traite les questions liées à l'informatique et aux infrastructures de recherche, aux déplacements, soutien technique, gestion et prospection, aux liens entre recherche et enseignement, et à la valorisation de la recherche.

La direction du LabISEN s'appuie également sur les services d'un assistant de gestion recherche et d'un chargé

de mission pour le suivi des dossiers relevant du laboratoire. **Dorian Appéré**, assistant administratif du LabISEN, a rejoint les équipes en mai 2021. Son assistance sera particulièrement utile pour les enseignants-chercheurs HDR responsables de l'encadrement des thésards, dont le nombre devrait atteindre à terme la centaine. ◆

Des outils

pour faire circuler l'information

Pour faciliter les échanges et la dynamique commune, la direction du LabISEN organise des réunions mensuelles réunissant tous les responsables des équipes de recherche, autour des thématiques directement liées à la gestion d'équipes. Des rencontres individuelles sont organisées à la même fréquence avec les responsables d'équipe de recherche.

Tous les membres du LabISEN ont accès à un espace de ressources communes en ligne. Ils y trouvent les informations les plus à jour concernant :

- les procédures en vigueur au sein de l'unité : organigramme, mise en place de contrats de recherche, mise en place de thèses, procédures thèses, demande de missions...
- les rôles des différents acteurs sous la forme de feuilles de route,
- le calendrier prévisionnel des événements collectifs : journées recherche, séminaires informels, réunions du Comité de pilotage de la recherche...
- des liens utiles concernant les moyens matériels disponibles au sein du laboratoire.

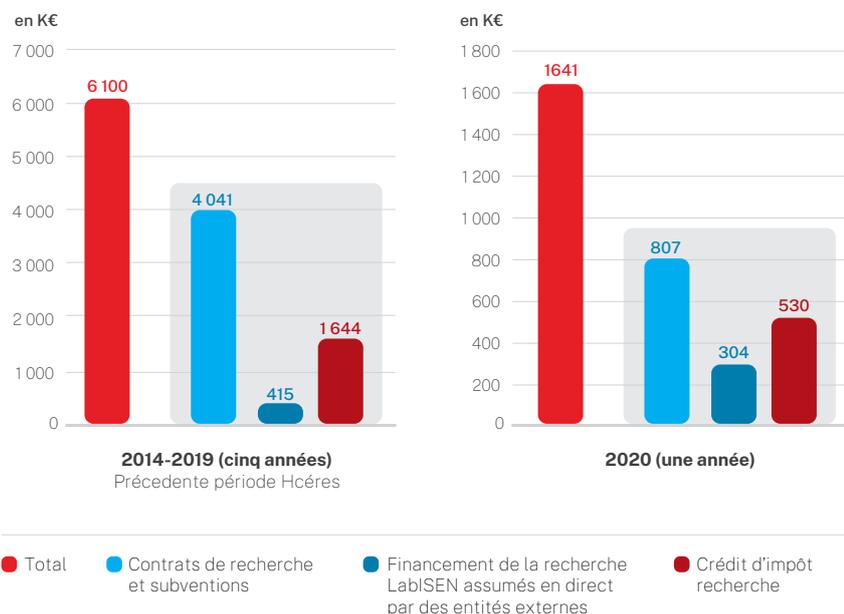
Référents recherche de site

La croissance du laboratoire, notamment sur le site de Nantes, a mené à la création du rôle de référent de recherche de site (RRS) à Nantes, assuré par **Maher Jridi**. Il sert de relais local à la direction du laboratoire. Cette création s'est effectuée dans un contexte plus général de structuration locale d'Yncréa Ouest sur le site de Nantes, marqué notamment par la nomination du directeur du site de Nantes d'Yncréa Ouest, **Stéphane Broche**.

Référents LabISEN auprès des Pôles de compétitivité

- Pôle Mer Bretagne Atlantique: Beatrice Tomasi
- Pôle Image & Réseaux: Ayman Alfalou
- Pôle Vegepolys Valley: Jean-Benoît Pierrot

Moyens financiers concourant aux recherches du LabISEN



Les membres du laboratoire

Le développement du laboratoire s'accompagne d'une évolution sur plusieurs années des moyens humains dédiés à la recherche. Sur l'année 2021, l'unité de recherche a compté 69 membres permanents (53 enseignants-chercheurs et 16 personnels d'appui à la recherche).

Le laboratoire compte également en son sein des chercheurs associés, des post-doctorants et des doctorants.

Avec autant d'enseignants-chercheurs en deçà qu'au-delà de 40 ans, le laboratoire peut compter sur des profils complémentaires en s'appuyant à la fois sur des jeunes membres de moins de 30 ans (48 au total dont 15 membres permanents) dont les projets en cours de construction consolident les lignes de force du laboratoire, mais aussi en tirant le bénéfice des profils

de chercheurs confirmés pour leur expérience plus importante (dépôt de projets, suivi de doctorants ou de post-doctorants, etc.).

Le profil d'activité des enseignants-chercheurs est défini autour de quatre critères quantitatifs : la production de connaissance (journaux, ouvrages, conférences, produits et outils informatiques, etc.); les contrats de recherche financés; les activités d'encadrement; la visibilité et le rayonnement.

69

MEMBRES LabISEN

dont 48 de
moins de 30 ans

53 ENSEIGNANTS-CHERCHEURS

16 PERSONNELS D'APPUI À LA RECHERCHE



Dans les couloirs du labo...

Le LabISEN regroupe six types de membres. La plupart sont en contrat avec Yncréa Ouest, et certains sont intégrés aux effectifs sans être directement salariés par l'association.

- **enseignants-chercheurs**: salariés permanents d'Yncréa Ouest, ils sont intégrés à une équipe de recherche et leur chaîne hiérarchique est du ressort de la direction du LabISEN;
- **personnels ingénieurs, administratifs, techniques (BIATSS)**: ils composent les équipes d'administration et de soutien à la recherche (support administratif et technique - Bibliothèque, Ingénieurs, Administratifs, Technique, Sociaux, Santé) du laboratoire;

- **chercheurs associés**: personnes extérieures à Yncréa Ouest qui participent aux actions du LabISEN en lien étroit avec ses enseignants-chercheurs. Il s'agit le plus souvent de chercheurs mis à disposition par des entreprises partenaires dans le cadre de chaires de recherche industrielles;
- **post-doctorants**: sous contrats Yncréa Ouest à durée déterminée. Ils interviennent principalement sur des actions de recherche, mais peuvent également être amenés à intervenir au sein des formations portées par Yncréa Ouest;
- **doctorants**: plusieurs catégories de doctorants sont à distinguer en fonction du mode de financement des thèses (voir ci-après);
- **stagiaires**: étudiants de niveau M1 et M2 issus d'autres établissements qu'Yncréa Ouest, ou doctorants issus d'autres laboratoires de recherche et qui viennent passer une période au sein du LabISEN pour perfectionner un champ de leurs recherches. ◆

*7 enseignants-chercheurs sont
titulaires de l'Habilitation à diriger
les recherches*

La production scientifique

Le laboratoire poursuit une politique dynamique de production scientifique sous la forme d'articles de journaux, de participation à des conférences, de rédaction d'ouvrages, de dépôt de brevets et de thèses de doctorats. Sur les cinq dernières années, chaque enseignant-chercheur du laboratoire a, en moyenne, publié un article de journal ou un ouvrage par année.

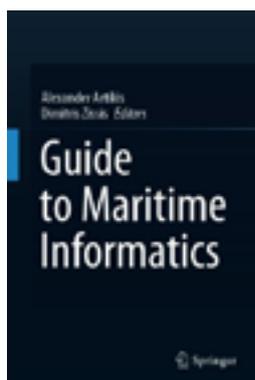
93 % de ses publications journaux l'ont été dans des journaux de rang Q1 et Q2 (base Scimago).

Politique partenariale de publication

L'unité a à cœur de s'ouvrir aux partenariats industriels et académiques dans le cadre des projets de recherche qu'elle porte ou auxquels elle participe. Ainsi, 58 % des publications sont réalisées dans le cadre de collaborations (44 % avec des partenaires locaux et 14 % avec des partenaires sur le reste de la France). ◆

Parmi les publications scientifiques réalisées en 2021 entre une équipe de l'école (KLAIM) et une équipe extérieure (IRENAV, École Navale), citons :

L. Étienne, C. Ray, E. Camossi, and C. Iphar, "Maritime Data Processing in Relational Databases", in *Guide to Maritime Informatics*, A. Artikis and D. Zissis, Eds. Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 73–118. doi: 10.1007/978-3-030-61852-0_3.



93%

DE PUBLICATIONS DE RANGS Q1 ET Q2

Proportion de publications de journaux suivant le quartile www.scimagojr.com du journal dans lesquels elles sont publiées ; période : janvier 2015-juin 2021

58%

DE PUBLICATIONS EN COLLABORATION AVEC D'AUTRES ÉQUIPES FRANÇAISES

Toutes les publications du laboratoire sont déposées dans un espace spécifique de la base de données HAL : <https://hal.inria.fr/LABISEN/>

L'encadrement des thésards

Le LabISEN est en interaction avec les écoles doctorales (ED) 601 (ED MathSTIC) et 602 (ED SPI) pour l'inscription de ses doctorants. Antérieurement à la création de l'école doctorale 601, Yncréa Ouest était en lien avec l'école doctorale 373 (ED SICMA).

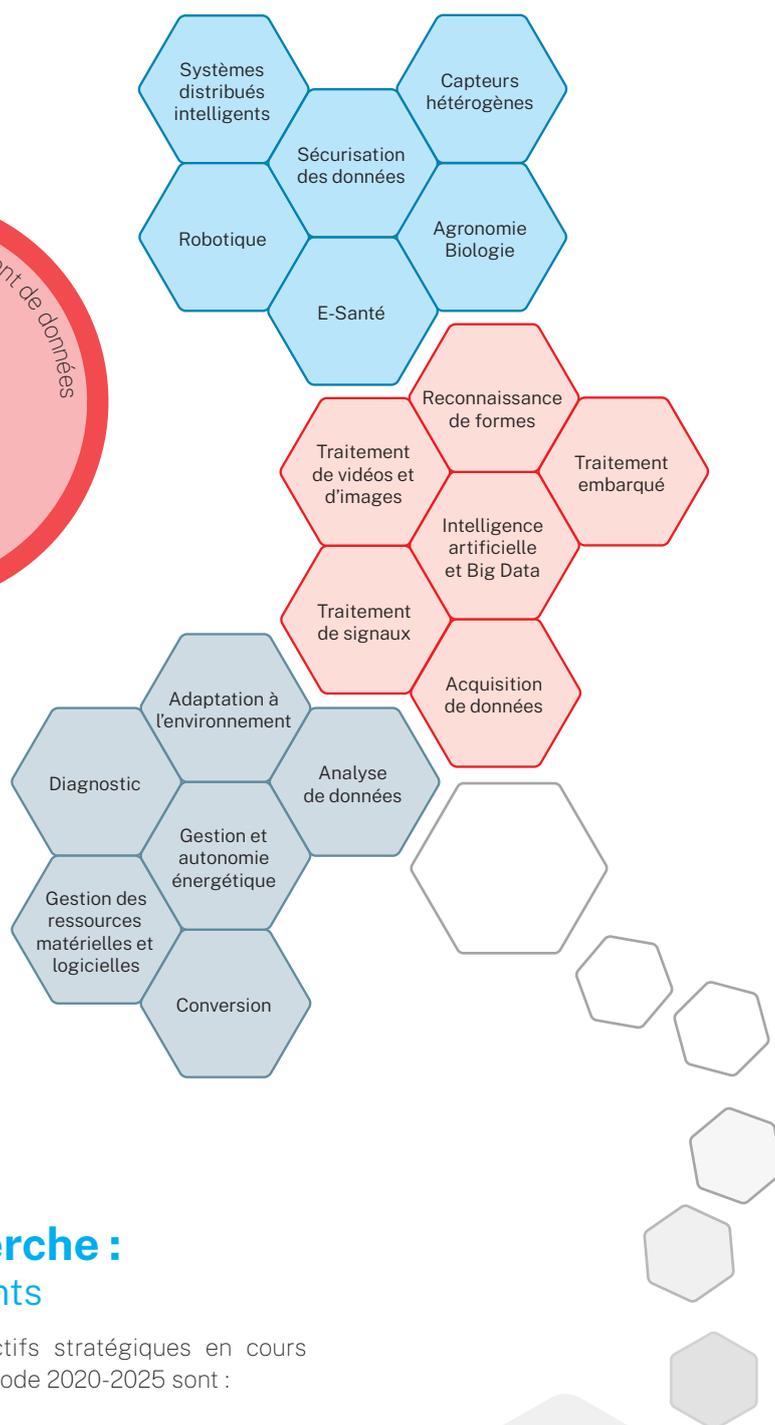
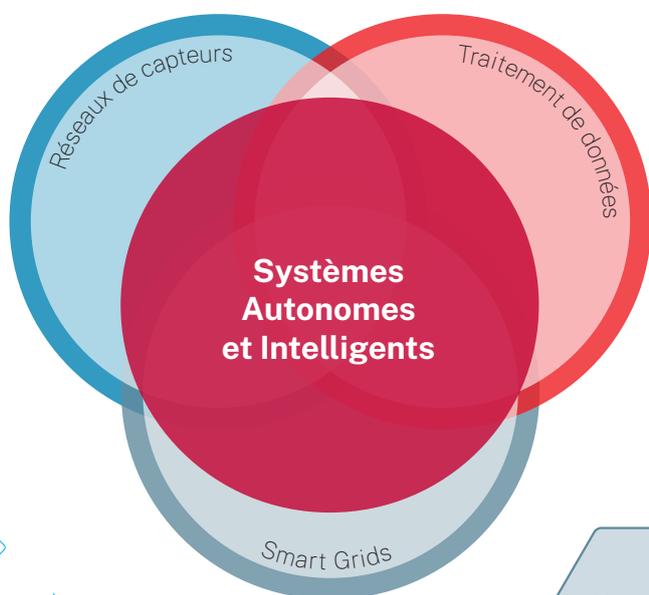
En 2021, les thésards étaient dans une des trois situations suivantes :

- Contrat France/Yncréa Ouest : inscription en France à l'université et dans une école doctorale de rattachement. La direction de thèse et l'encadrement sont faits par des membres du LabISEN. Dans certains cas, une co-direction de thèse appartenant au LabISEN ou à un laboratoire partenaire est possible (et de même pour les encadrants).
- Co-tutelle : le doctorant est inscrit à la fois en France dans une école doctorale ainsi qu'à l'étranger. Une co-

direction de thèse entre le LabISEN et l'établissement étranger, ainsi qu'un encadrement partagé, sont mis en place. Ce type de thèse débouche sur une double diplomation en France et à l'étranger.

- Co-direction : le doctorant est inscrit dans une école de rattachement à l'étranger uniquement et n'aura pas de diplôme français. L'encadrement et la co-direction de thèse suivent les mêmes principes que pour la co-tutelle. Dans le contexte de refonte de l'écosystème des écoles doctorales sur l'ancien périmètre de l'Université Bretagne-Loire, l'école se positionne pour participer de façon pleine et entière au dispositif doctoral sur le futur pôle Brest-Lorient-Vannes. La co-accréditation des thèses par Yncréa Ouest avec les écoles doctorales à venir est également recherchée. ◆

Équipes & groupes de recherche



Un projet commun de recherche : les systèmes autonomes intelligents

Le LabISEN est structuré autour des systèmes autonomes et intelligents, avec comme objectif la maîtrise de toute la chaîne :

- appréhension de l'environnement (réseaux de capteurs)
- aspects énergétiques (*smart grids*)
- traitement/analyse (traitement de données)

Cette articulation présente trois lignes de force dont les verrous scientifiques identifiés fédèrent la recherche des équipes et des groupes.

Les objectifs stratégiques en cours sur la période 2020-2025 sont :

- un positionnement distinctif
- un positionnement sur des domaines d'expertise émergents
- une recherche de collaborations pérennes : partage de compétences fortes et complémentaires avec d'autres laboratoires

Les équipes de recherche du LabISEN effectuent chacune leurs travaux sur deux ou trois des lignes de force.



Ligne de force Traitement de données

Axe 1: acquisition de données, vision par ordinateur, etc., en lien avec le milieu marin

Axe 2: algorithmes de traitement de données transverses, dont méthodologie deep-learning (création d'architectures)

Les publications sélectionnées dans les pages qui suivent sont représentatives des collaborations internes et externes des équipes.



Ligne de force Réseaux de capteurs

Axe 1: combinaison: optique, hyperspectrale, polarimétrique, algorithmes d'IA

Axe 2: IoT, méthodologies et efficacité énergétique

Axe 3: robotique sous-marine



Axe 4: agriculture, agroalimentaire et technologies



Ligne de force Smart Grids

Axe 1: gestion des ressources, autonomie énergétique, adaptation à l'environnement

Axe 2: continuité de service, détection et identification de défaut, prédiction

ÉQUIPES DE RECHERCHE

SeaCOM

Systèmes embarqués, acoustique et communication

Pilote: Pierre-Jean Bouvet (Dr HDR)

Mots-clés: Acoustique Sous-Marine, Électronique de Conditionnement du Capteur, Communications Numériques Sous-Marines, Positionnement Sous-Marin, Traitement du Signal, Électronique Embarquée, Navigation, Filtrage Bayésien, Observatoires Marins et Sous-Marins

Projet de recherche

Algorithmes et systèmes embarqués pour les télécommunications et le positionnement en milieu marin

traitement de données

- Traitement de signaux: communications sans fil pour les robots sous-marins
- Traitement embarqué: systèmes embarqués hybrides CPU/FPGA
- IA et Big Data: communications sous-marines sans fil multi-modales

réseaux de capteurs

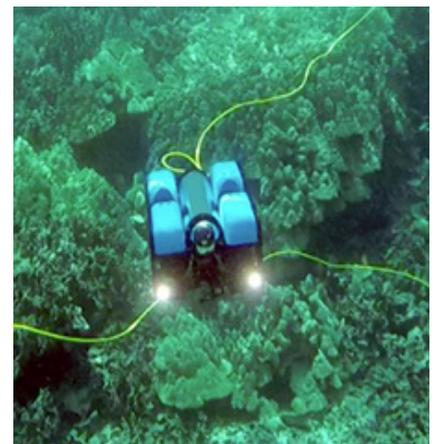
- Capteurs hétérogènes: fusion de données pour le positionnement en milieu marin
- Systèmes distribués intelligents: réseaux de communication ASM auto-adaptatif

Activités notables en 2021

- Modem de communication acoustique sous-marin MU-MIMO pour les meutes de drones sous-marins autonomes. Voir: A. Pottier, P.-J. Bouvet, and P. Forjonel, "Performance evaluation of Multi-User MIMO Underwater Acoustic Communications", Lerici, Italy, Aug. 2021.

En collaboration avec l'équipe ESE: [P.-J. Bouvet, P. Forjonel, B. Tomasi, Y. Auffret, Y. Amirat, G. Feld, et al., "Contactless data transfer for autonomous underwater vehicle docking station", San Diego, CA, United States, Sep. 2021.

Voir aussi : projet européen (MarTE-RA) UNDINA (*UNderwater robotics with multi-moDal communication and Network-Aided positioning system*), page 18, et *Control of a Robotic Swarm Formation to Track a Dynamic Target with Communication Constraints: Analysis and Simulation*, page 36.



LSL

Light – Scatter – Learning

Pilote: Marwa El Bouz (Dr, HDR)

Mots-clés: Caractérisation d'Objets, Automatisation, Traitement d'Images, Données Polarimétriques et Hyperspectrales, Réseau de Neurones

Projet de recherche

Caractérisation des objets selon leurs signatures hyperspectrales et polarimétriques par approche neuronale

traitement de données

- Intelligence artificielle et Big Data: Analyse des données, étude du comportement et modélisation utilisateur
- Traitement de vidéos et d'images: Aide à la décision dans le traitement issu des capteurs (images/vidéos)
- Acquisition des données multi-modales, Imagerie hyperspectrale et polarimétrique

réseaux de capteurs

- Capteurs hétérogènes: Identification fine d'objets et estimation de paramètres physiques et chimiques

Activités notables en 2021

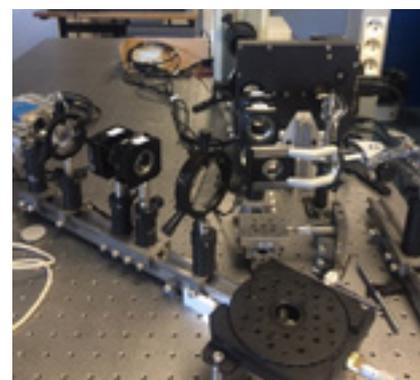
- Safecity, projet PIAVE pour la sécurisation des villes de Nice et la défense à Paris (page 37)

- Maps, projet ANR pour la caractérisation des algues et la détection des maladies des plantes en combinant des techniques issues de la physique et de l'IA (page 33)

E. Sedgh Gooya, F. Aram, W. KADDAH, M. El Bouz, and A. Alfalou, "A human body morphology detector: a distinctive filter to differentiate the image-based process depending on whether the person is a child or an adult", in Pattern Recognition and Tracking XXXII, Online Only,

United States, Apr. 2021, p. 23. doi: 10.1117/12.2586783.

En collaboration avec l'Indian Institute of Technology Patna: A. Gupta, P. Kumar, N. Nishchal, and A. Alfalou, "Polarization-Encoded Fully-Phase Encryption Using Transport-of-Intensity Equation", Electronics, vol. 10, no. 8, p. 969, Apr. 2021, doi: 10.3390/electronics10080969.



KLAIM

Knowledge Learning and Information Modelling

Pilote: Laurent Étienne (Dr)

Mots-clés: Intelligence Artificielle, Fouille de données et Extraction de Connaissances, Modèles de Graphes, Routage et Optimisations, Patrons de Mobilité, Enrichissement Sémantique, Similarité, Étude de l'Apprentissage, Simulation Multi-Agents, Aide à la Décision et Analyse de Risques

Projet de recherche

Extraction de connaissances et simulation numérique d'environnements complexes pour l'aide à la décision

traitement de données

- Algorithmes et modèles à base de graphes
- Simulation multi-agents pour l'aide à la décision

- Fouille de flux de données spatialisées

- Learning Analytics

réseaux de capteurs

- Collecte et traitement de données hétérogènes quantitatives et qualitatives

Activités notables en 2021

- Analyse de la mobilité
- Modèles d'interactions géo-spatiales

S. Bacău, D. Domingo, G. Palka, L. Pellissier, and F. Kienast, "Integrating strategic planning intentions into land-change simulations: Designing and assessing scenarios for



Bucharest", Sustainable Cities and Society, p. 103446, Oct. 2021, doi: 10.1016/j.scs.2021.103446.

L. Salmon, P. Merino Laso, C. Claramunt, D. Follut, and N. Pelissero, "Data fusion challenges for AIS anti-piracy measures", San Diego, United States, Sep. 2021.

Gaëtan Palka et **Loïc Salmon** ont rejoint l'équipe à l'été 2021.

Voir aussi *Maritime Data Processing in Relational Databases*, page 27.

Groupe de recherche BAT

Biologie, agronomie et technologies

Pilote: Jean-Benoît Pierrot (Dr)

Mots-clés: Agronomie, Agroécologie, Technologies pour l'environnement, l'agriculture et l'agroalimentaire, Biotechnologies

Projet de recherche du groupe

Instruments et outils interprétatifs/prédictifs pour accompagner les transitions des territoires vers des modes de production agroécologiques et économiquement viables.

réseaux de capteurs

réseaux de capteurs

Agronomie-Biologie: Modélisation/Simulation comportement des insectes auxiliaires et dynamique selon l'organisation des territoires

Activités notables en 2021

Publication de propositions d'amélioration du biocontrôle à l'échelle territoriale en accord avec les trois piliers du développement durable (société, environnement et économie).



traitement de données

Acquisition des données & Capteurs: Systèmes autonomes et non destructifs pour le dénombrement des insectes.

VISION-AD

Vision et analyse de données

Pilote: Maher Jridi (Dr, HDR)

Mots-clés: Caméra Intelligente, Reconnaissance de Formes, Objets Communicants, Intelligence Embarquée, Data Mining, Prototypage

Projet de recherche

Conception de plateformes technologiques d'observation et d'analyse à partir de réseaux de capteurs intelligents

smart grids

- Analyse de données, gestion et autonomie énergétique
- Adaptation à l'environnement

traitement de données

- Traitement de vidéos et d'images, IA et Big Data
- Reconnaissance de formes, traitement embarqué

réseaux de capteurs

- Capteurs hétérogènes
- Systèmes hétérogènes distribués

Activités notables en 2021

- Chambre connectée associant des capteurs Vision et capteurs IoT, système de vision embarqué pour drone sous-marin

S. Ben Jdidia, F. Belghith, M. Jridi, and N. Masmoudi, "A multicriteria optimization of the discrete sine transform for versatile video coding standard", Signal, Image and Video Processing, Jun. 2021, doi: 10.1007/s11760-021-01925-2.

S. Ben Jdidia, F. Belghith, A. Sallem, M. Jridi, and N. Masmoudi, "Hardware implementation of PSO-based approximate DST transform for VVC standard," Journal of Real-Time Image Processing, Sep. 2021, doi: 10.1007/s11554-021-01160-5.



ESE

Énergie et systèmes électromécaniques

Pilote: Yassine Amirat (Dr, HDR)

Mots-clés: Énergies Renouvelables, Micro-Grid, Smart Grid, Gestion et Optimisation de l'Énergie, Détection et Diagnostic

Projet de recherche

Augmentation de la qualité d'un réseau électrique en présence de ressources renouvelables et nouveaux usagers

smart grids

- Conversion, gestion et autonomie énergétique, adaptation à l'environnement: Dimensionnement et gestion optimale des micro réseaux électriques pour sites insulaires
- Gestion des ressources: Optimisation des micro réseaux embarqués
- Analyse de données et diagnostic: Détection, diagnostic et pronostic

traitement de données

- Intelligence artificielle et Big Data: Détection, diagnostic et pronostic
- Acquisition et traitement de signaux: Contrôle commande, supervision

Activités notables en 2021

- Développement d'un système de conversion d'énergie pour hydrolienne
- Développement d'un coupleur magnétique pour le transfert d'énergie sans contact

En collaboration avec Shanghai Maritime University: J. Wei, T. Xie, M. Shi, Q. He, T. Wang, and Y. Amirat, "Imbalance Fault Classification Based on VMD Denoising and S-LDA for Variable-Speed Marine Current Turbine", Journal of Marine Science and Engineering, vol. 9, no. 3, p. 248, Mar. 2021, doi: 10.3390/jmse9030248.

H. Habbouche, T. Benkedjouh, Y. Amirat, and M. Benbouzid, "Gearbox Failure Diagnosis Using a Multisensor Data-Fusion Machine-Learning-Based Approach," Entropy, vol. 23, no. 6, p. 697, Jun. 2021, doi: 10.3390/e23060697.



Groupe de recherche Robotique connectée

Pilote: Ayman Alfalou (Dr, HDR)

Mots-clés: Robotique mobile, Robotique autonome et adaptative, Coopération entre multi-agents

Le groupe s'est étoffé en 2021 avec les arrivées à Nantes de **Zakaria Abou El Houda** et **Nicolas Magdeleine**, et celles de **Henrique Fagundes Gasparoto** et **Titouan Verdu** à Brest.

Deux plateformes de recherche

Positionnées autour de champs thématiques communs à plusieurs lignes de force et équipes de recherche du laboratoire, elles constituent des moyens de mise à disposition des matériels acquis pour le compte d'Yncréa Ouest ou du LabISEN dans les contrats et actions de recherche portés par ses membres. Entités bien identifiées au sein du LabISEN, au même titre que les équipes de recherche, elles pourront à terme se voir dédier des ingénieurs de recherche ou des techniciens.

- plateforme orientée « mer » - ISEN Brest Bay Base (sur Brest pour le moment), pilotée par **Philippe Forjonel** depuis octobre 2021
- plateforme « connectée » (plateforme à vocation multisite), pilotée par Thibault Napoléon.

Les activités des plateformes précédentes ne pouvant se greffer aux deux nouvelles plateformes sont regroupées au sein de centres de compétences. ◆

Projet MAPS: Modeling Alga optical Properties for a large Scale application



MAPS est un projet ANR JCJC*, ayant pour objectif de développer un modèle des propriétés optiques de macro-algues, afin d'améliorer l'extraction de leurs caractéristiques par télédétection. D'une durée de trois ans, il a démarré en novembre 2021.

Les techniques de télédétection facilitent l'automatisation de la cartographie des algues. L'imagerie hyperspectrale (domaine spectral visible et proche infrarouge (0,4-1µm) et capteurs aéroportés à haute résolution spatiale (taille des pixels ≤ 1 m)) est particulièrement appropriée pour discriminer et cartographier les espèces d'algues sur de larges zones, en estimer l'abondance, et pour détecter les floraisons et quantifier la composition des pigments.

Cependant, l'estimation de la composition chimique et de la structure anatomique des algues à partir d'images hyperspectrales et polarimétriques n'est pas simple. Des connaissances empiriques et théoriques doivent être réunies afin d'établir des relations mathématiques (modèles) reliant les variables biophysiques aux variables de télédétection.

De tels modèles existent déjà dans l'état de l'art et deux catégories sont généralement citées: les modèles fon-

dés sur les données et ceux fondés sur la physique. Les chercheurs en télédétection ont principalement exploré des modèles sur la physique. Si la modélisation des propriétés optiques des feuilles a été un sujet intense pendant des décennies, l'état de l'art n'est pas aussi avancé pour les algues, malgré plusieurs tentatives. Les modèles proposés sont souvent spécifiques aux espèces, ou se concentrent sur des simulations, sans tenir compte des données réelles. Dans ces travaux, les macro-algues ne sont pas assez considérées, contrairement aux micro-algues. Tirant parti de ces études antérieures, le projet MAPS vise à combler cette lacune.

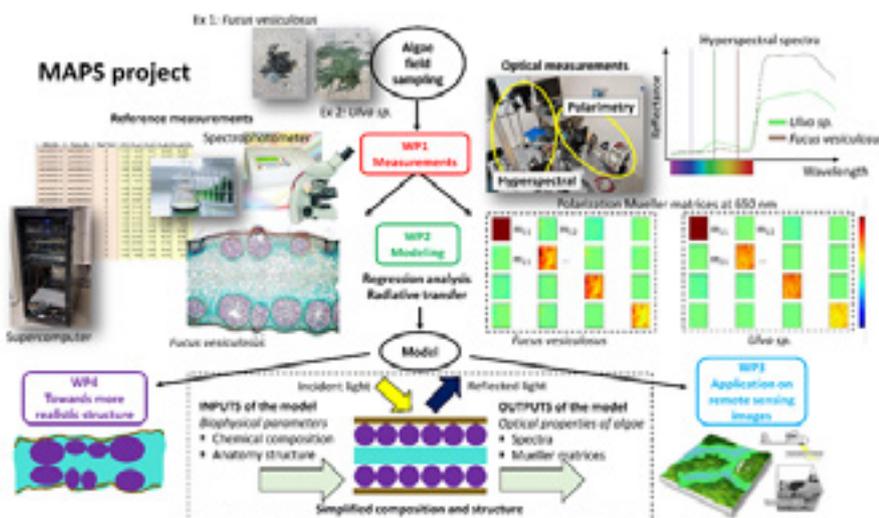
Un laboratoire optique permettant d'acquérir des mesures hyperspectrales et polarimétriques des algues a ainsi été mis en place dans les locaux brestois du LabISEN, au sein duquel des études préalables ont été menées sur les deux types de modélisation, afin d'en améliorer l'analyse. Les bases de données existantes sur les propriétés optiques des algues ont été prises en compte, ce qui a mené les équipes à l'état de l'art de l'estimation de la composition chimique des algues (par exemple, les chlorophylles et les caroténoïdes), avant de passer à des données terrain acquises en propre par le laboratoire.

Durant le projet MAPS, une base de données de mesures optiques et de référence des algues sera en effet constituée (acquisition *in situ* à marée basse, et à partir d'un avion volant à 6500 pieds), puis un modèle des propriétés optiques des algues sera développé. Sur ces bases, des perspectives appliquées et fondamentales seront explorées: tout d'abord la télédétection des algues à partir d'images réelles et simulées, puis la création d'un modèle 3D (transfert radiatif 3D), en vue d'améliorer l'état de l'art.

Le produit final visé est un ensemble de cartes des composés chimiques et des anatomies des algues sur deux sites bretons: le Golfe du Morbihan et Lancieux en Côtes-d'Armor.

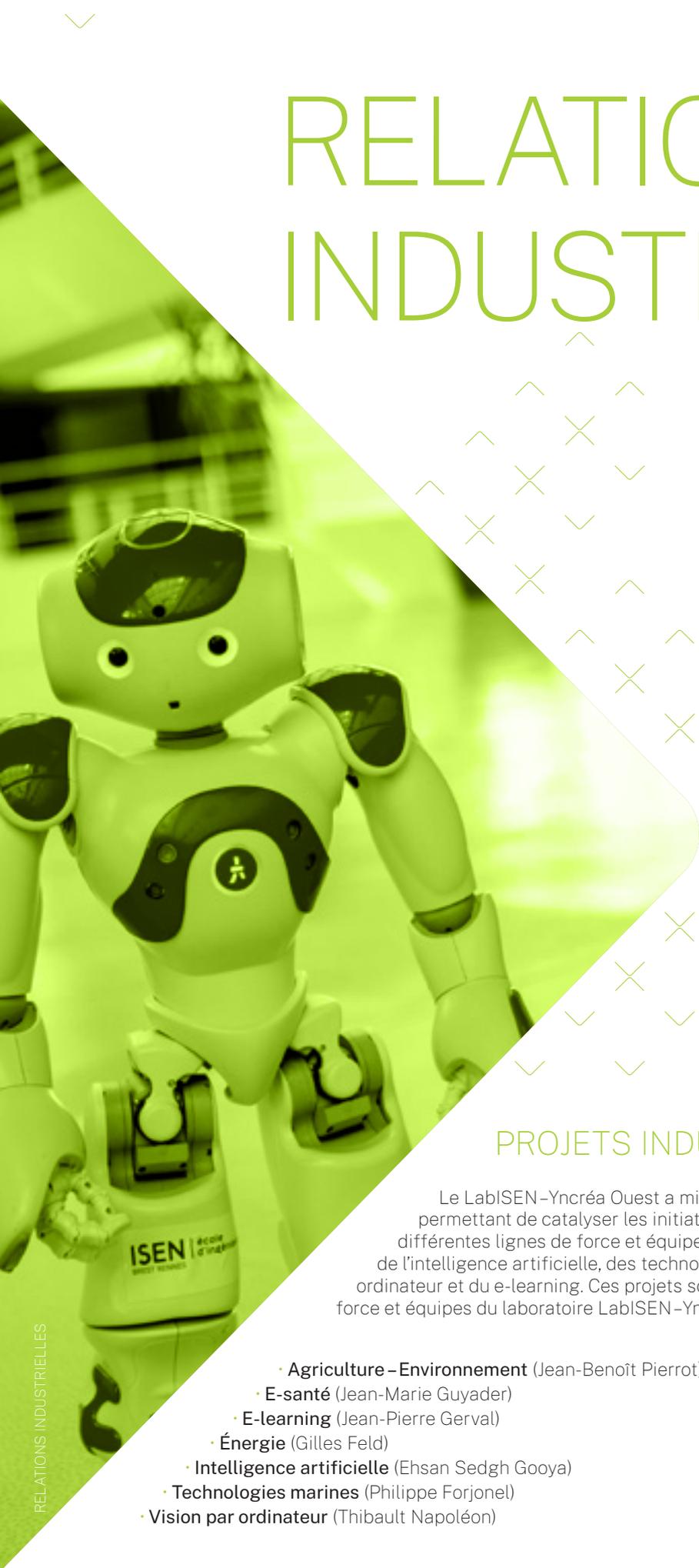
MAPS est porté par **Josselin Aval**, récipiendaire du financement ANR JCJC, et maître de conférences dans l'équipe LSL qu'il a rejoint fin 2018 après sa thèse.

Le projet, caractéristique du développement de cette thématique au LabISEN, réunit des compétences existantes et des compétences en cours de développement. Il implique également deux partenaires: Ifremer, et le Centre de Recherche en Numérique de Sfax (Tunisie). ◆



*Le dispositif Jeune Chercheur - Jeune Chercheuse de l'Agence nationale de la recherche vise à financer des projets de recherche individuelle portés par des jeunes chercheurs ou des jeunes chercheuses.

RELATIONS INDUSTRIELLES



RELATIONS INDUSTRIELLES

PROJETS INDUSTRIELS TRANSVERSES

Le LabISEN-Yncréa Ouest a mis en place sept projets industriels transverses permettant de catalyser les initiatives de recherche transdisciplinaires entre les différentes lignes de force et équipes du laboratoire, dans les domaines de la e-santé, de l'intelligence artificielle, des technologies marines, de l'énergie, de la vision par ordinateur et du e-learning. Ces projets sont, pour la plupart, communs aux trois lignes de force et équipes du laboratoire LabISEN-Yncréa Ouest.

- **Agriculture-Environnement** (Jean-Benoît Pierrot)
- **E-santé** (Jean-Marie Guyader)
- **E-learning** (Jean-Pierre Gerval)
- **Énergie** (Gilles Feld)
- **Intelligence artificielle** (Ehsan Sedgh Gooya)
- **Technologies marines** (Philippe Forjonel)
- **Vision par ordinateur** (Thibault Napoléon)

L@BISEN



La valorisation des résultats de la recherche: un élément primordial des activités d'Yncréa Ouest

Yncréa Ouest a pour vocation de développer des activités de recherche et de transferts de technologies en lien avec des entreprises industrielles et de services des territoires dans lesquels l'établissement est implanté.

Les chaires de recherche industrielles en sont un des vecteurs, ainsi que les plateformes technologiques mises en place par les équipes de recherche du laboratoire de recherche LabISEN -Yncréa Ouest.

Ces partenariats ont également pour objectif l'application de l'innovation dans le milieu industriel via:

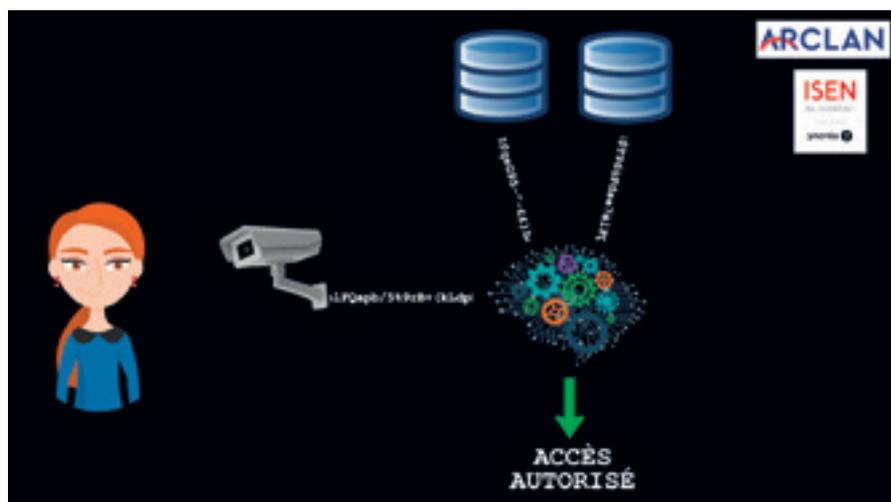
- des transferts de technologies
- la mise au point de prototypes
- le développement de produits
- le dépôt de brevets

Lancement de la chaire industrielle AI Privacy

Le LabISEN et Arclan, entreprise spécialisée depuis 1987 dans la conception de solutions de sécurité sur-mesure pour la protection des personnes, des biens et des locaux, ont annoncé en juin la création d'une chaire de recherche autour d'une technologie de reconnaissance faciale chiffrée à la source, 100 % faite en France.

L'objectif est de permettre la mise en application en conditions réelles d'un dispositif de sécurité innovant basé sur la reconnaissance faciale qui soit en phase avec la réglementation RGPD européenne et notamment la protection de la vie privée des personnes.

Cette chaire est la dernière étape d'un long travail de développement, a

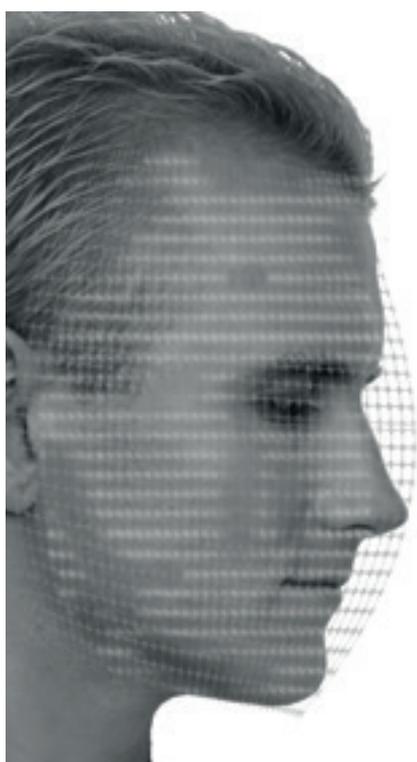


rappelé Ayman Alfalou, directeur du LabISEN: « Après 50 publications et un brevet, la phase de mise au point a été passée avec succès et il est temps pour cette nouvelle technologie de sortir du laboratoire et de trouver son application dans la société. La collaboration avec Arclan se place dans cette optique. C'est une réelle satisfaction de voir que nos travaux de recherche peuvent être appliqués directement dans la société en contribuant à préserver les droits individuels de chacun. »

Pour Didier Tolle, PDG d'Arclan, « l'objectif est d'avoir un système prêt à être utilisé en conditions réelles rapidement. Plusieurs phases de tests et des expérimentations ont déjà eu lieu, notam-

ment auprès d'établissements scolaires, dans le but de définir les contours et les spécificités de cette technologie. » La réglementation interdit en effet de filmer des enfants, et l'algorithme utilisé permettant d'identifier si la personne qui se présente est un adulte ou non, le système de reconnaissance faciale cryptée peut se mettre en marche de manière pertinente.

Ces travaux bénéficient du brevet déposé en 2018: E. Sedgh Goya, A. Alfalou, « Procédé et système de reconnaissance sécurisés d'un signal biométrique », FR3088752-2020-05-22 (BOPI 2020-21).



En savoir plus...

- À voir (2'40 min) : <https://youtu.be/uli0oGSPXxo>, 30 avril 2021
- À lire et à écouter (2'09 min) sur RFI: « [Une reconnaissance faciale cryptée](#) », 26 juin 2021
- À lire sur Le Télégramme: « [Cette école d'ingénieurs qui révolutionne la reconnaissance faciale](#) », 15 juillet 2021

Les robots en essaim un exemple de collaboration industrielle

Les bancs de poissons, les murmurations d'étourneaux, les colonnes de fourmis ou encore les agrégations de bactéries sont autant d'exemples dans la nature de systèmes multi-agents auto-organisés qui fonctionnent très bien. Faire de même avec des robots est une tout autre affaire, l'émergence de comportements en essaim dépendant du nombre d'agents, de l'environnement, et du bon choix de règles élémentaires.

La communauté robotique utilise des approches fondées sur les essaims pour des applications telles que la poursuite de cibles, la recherche et le sauvetage ou la localisation de sources d'odeurs (*Odor Source Localization*, OSL), entre autres. À travers une recherche effectuée avec Thales Defense Mission Systems, l'équipe SEACOM au LabISEN étudie le suivi d'une cible mobile laissant une trace semi-permanente, telle qu'une odeur chimique ou des particules radioactives transportées par l'environnement. Ce problème peut être décrit comme de la localisation de sources d'odeurs mobiles (MOSL), une généralisation de l'OSL.

Les applications sont nombreuses. En environnement terrestre, il peut s'agir de suivre une source mobile de radiations nucléaires dans un contexte antiterroriste, ou de trouver l'origine de zones polluées. Dans le domaine maritime, il s'agira de sécuriser une zone spécifique pour détecter les intrus,

prévenir des déversements illégaux de pétrole par des navires, ou localiser une fuite de pipeline.

Un algorithme, nommé *Local Charged Particle Swarm Optimization* (LCPSO), a été conçu à partir d'algorithmes de nuées et de l'algorithme d'optimisation par essaims de particules (PSO) pour l'optimisation des fonctions. L'analyse mathématique de ses propriétés a été étudiée. Quatre paramètres pilotent le LCPSO: le nombre d'agents, le poids d'inertie, le poids d'attraction/répulsion et la distance inter-agent.

L'algorithme s'est avéré résilient aux contraintes sur la portée de communication et le comportement d'une cible. L'analyse théorique et les simulations ont fourni des lignes directrices utiles pour comprendre et contrôler l'algorithme LCPSO en fonction des caractéristiques de l'essaim ainsi que de la nature de la cible.

Cette recherche a bénéficié de financements de l'ANRT et de la Région Bretagne.

C. Coquet, A. Arnold, and P.-J. Bouvet, "**Control of a Robotic Swarm Formation to Track a Dynamic Target with Communication Constraints: Analysis and Simulation**", *Applied Sciences*, vol. 11, no. 7, p. 3179, Apr. 2021, doi: 10.3390/app11073179.

Un équilibre
entre recherche
académique
et contrats
industriels

Développement logiciel

World3 est un modèle célèbre de dynamique des systèmes, créé par Dennis Meadows et détaillé dans le livre *Dynamics of Growth in a Finite World* (1974), qui permet la simulation par ordinateur des interactions entre la population, la croissance industrielle, la production alimentaire et les limites dans les écosystèmes de la Terre. Bien que très populaire, ce modèle ne disposait pas d'implémentation pratique et lisible dans un langage de programmation standard.

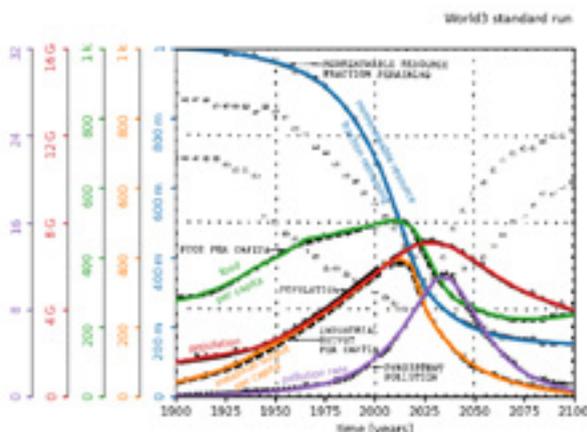


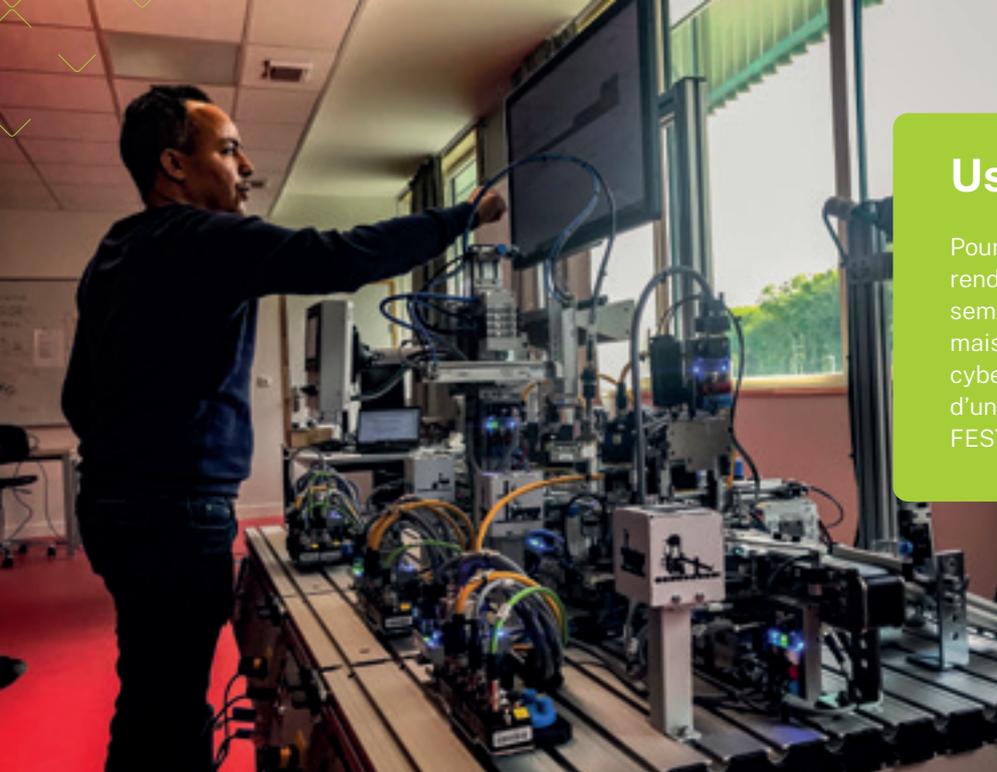
Charles Vanwynsberghe, enseignant-chercheur dans l'équipe SEACOM s'y est attelé et propose PyWorld3, une version en Python3 à partir du script DYNAMO original. Il offre la possibilité de configurer différents scénarios et, dans un souci pédagogique, a été conçu aussi clair et limpide que possible.

Pour en savoir plus: <https://towardsdatascience.com/exploring-the-limits-to-growth-with-python-674133874eed>

Code: <https://github.com/cvanwynsberghe/pyworld3>

World3, scénario « Business as usual » : comparaison de PyWorld3 avec l'original (*Dynamics of Growth in a Finite World*, 1974). Image Charles Vanwynsberghe.





Usine du futur

Pour accompagner la formation des élèves et les rendre aptes à maîtriser, déployer et créer des ensembles robotiques connectés pour l'industrie, mais également pour la recherche sur les risques cyber-physiques, le site de Nantes s'est équipé d'une chaîne de production automatisée didactique FESTO.

Projet SafeCity

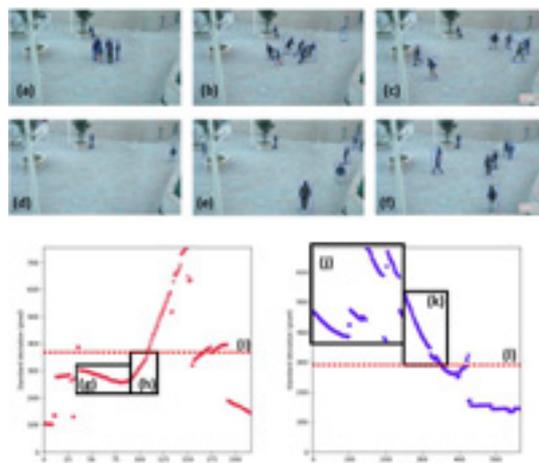
Depuis 2015, le projet SafeCity avait pour objectif le développement d'un ensemble complet de sécurité, incluant un système collaboratif de gestion des données et des aspects liés à l'exploitation de la vidéo-protection pour la sécurité routière, la sécurité des bâtiments, la patrouille connectée, les postes de commandement et les moyens de communication. Le projet, effectué avec un consortium d'entreprises composé notamment de Thales et Gemalto, s'est achevé en 2021.

Les travaux de recherche ont été menés par l'équipe LSL du LabISEN et des chercheurs d'Yncréa Méditerranée. Parmi les nombreuses publications qui ont jalonné ce projet, citons l'étude et l'analyse de comportements dans un environnement urbain, une tâche complexe qui nécessite des ressources matérielles et humaines importantes, en raison de la difficulté d'interpréter les situations. L'article ci-dessous propose une méthode pour améliorer la détection des comportements dangereux et apporter une assistance (envoi d'alertes) aux personnels des stations de surveillance. Les positions et les trajectoires des personnes présentes sur le lieu surveillé sont étudiées de manière globale, l'évolution

et le regroupement des points observés permettant de détecter des phénomènes qualifiés d'anormaux, tels que la dispersion, le regroupement rapide, ou des comportements dits de braconnage.

Les données utilisées proviennent de simulations et les performances de la méthode proposée ont été évaluées sur des vidéos de cas réels.

A. Auguste, G. Oudinet, W. Kaddah, M. Elbouz, and A. Alfalou, *"Implementation of a behavioral analysis method of crowd movement in the service of video surveillance"*, in Pattern Recognition and Tracking XXXII, 2021, vol. 11735, pp. 126-133. doi: 10.1117/12.2586946.



Liste de partenaires

- Région Bretagne
- Région Pays de la Loire
- Région Normandie
- ANR
- DGA
- IFREMER
- CHRU de Brest
- UBO
- UBS
- ENSTA Bretagne
- GREYC
- Acome
- Generix Group
- Crédit Mutuel Arkéa
- ADEME
- Naval Group
- ECR Environnement
- Arclan
- Thales-Gemalto
- RTsys
- IFAT
- LETG-Rennes
- CEDETE-Orléans
- LS2N
- Erasmus Universiteit Rotterdam
- Sea Test Base-Celadon
- Norwegian University of Science and Technology
- INESC TEC
- INEGI
- ANSES
- VEGENOV
- IRDL
- Lab-STICC
- IRENAV
- ACTRIS
- H2020-UE

Participation au GIS CORMORANT

CORMORANT, (*Collaboration for Research regarding Maritime technologies, for Observation, security, and suRveillANce with Thales*), est un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) qui a été lancé par Thales et ses partenaires du monde académique et de la recherche en mars 2021, avec comme objectif de développer l'excellence de la recherche en Bretagne sur des thèmes clés pour l'industrie navale et aéronautique.

Pierre-Jean Bouvet (SEAcom) et **Thibault Napoléon** (VISION-AD) participent au comité scientifique du GIS, respectivement sur les sujets liés à son axe 1 «*Autonomie des systèmes maritimes*», et à son axe 3 «*Capteurs et traitements intelligents*».

Dans ce cadre, deux micro-projets (partenaire industriel et ≈ 10 k€ maximum par projet) ont déjà permis l'accueil d'un stagiaire en collaboration

entre SEAcom et ESE, et l'accueil d'un stagiaire et la réalisation d'une journée d'acquisition d'images en mer pour le compte de l'équipe VISION-AD.

Sur l'année à venir, le LabISEN a déposé fin 2021 quatre nouveaux projets. Deux concernent l'axe 1 : une étude de faisabilité d'implémentation d'un nano-grid dans un contexte de drone sous-marin, par **Yassine Amirat**, et un projet de communications acoustiques sous-marines coopératives par **Pierre-Jean Bouvet**. Un concerne l'axe 3, déposé par Thibault Napoléon sur l'amélioration de la détection des objets sous-marins.

Certains projets de l'école en matière d'e-pédagogie pouvant être reliés à l'axe 2 du GIS, «*Interaction homme-système et facteurs humains*», un projet sur la classe connectée mobile a été déposé par **Laurent Étienne**. ♦

Chaires de recherche et partenaires de projets du LabISEN

- Chaire Transnum, avec Thales et l'ENSTA Bretagne
- Chaire Internet of Things (IoT), avec IBM, Gemalto et CEA Tech
- Chaire Bâtiment Environnement, avec ECR Environnement
- Chaire Santé, avec Yncréa
- Chaire AI-Privacy, avec Arclan
- Chaire Sciences de données, avec Acome
- Chaire Usine 4.0, avec Generix Group
- Groupement d'intérêt scientifique (GIS) CORMORANT, avec Thales, le Lab-STICC (CNRS, ENIB, ENSTA Bretagne, IMT Atlantique, UBO et UBS) et l'IRENAV (École navale).

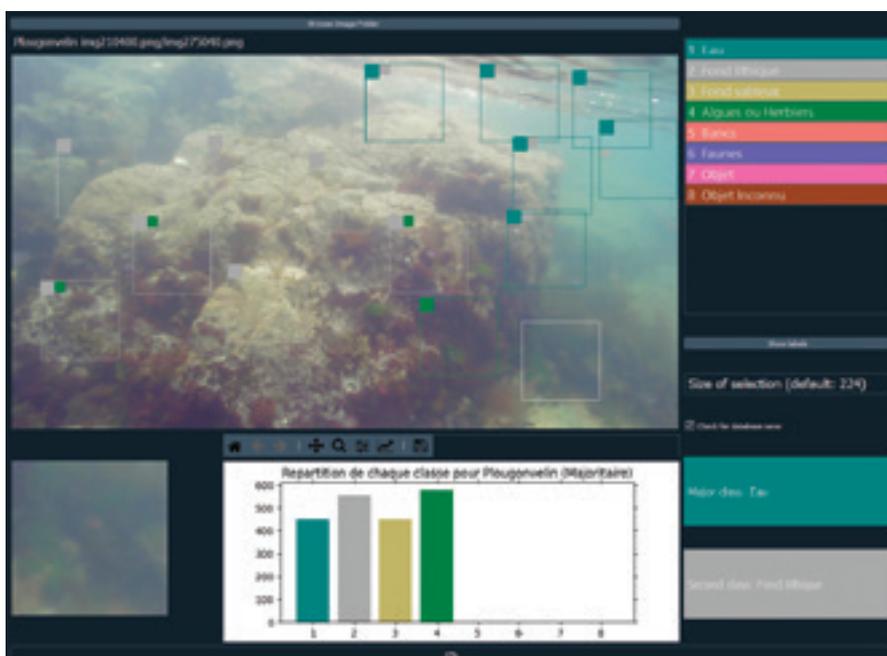
Projet VISISUB

Analyse de données vidéos sous-marines

La participation au GIS CORMORANT et les relations de longue date avec les industriels locaux fournissent l'occasion de nouveaux projets.

VISISUB est un de ces projets, porté par l'équipe VISION-AD, et **Franck**

Florin pour Thales UWS. Il a pour objectif d'évaluer les possibilités d'apprentissage pour le développement des systèmes de reconnaissance en robotique sous-marine, adaptés aux conditions de la mer d'Iroise et de la rade de Brest.



L'observation et la surveillance des fonds marins sont en effet essentielles pour l'étude de la biodiversité, la protection portuaire et des voies navigables, la surveillance des réseaux sous-marins (communications, énergies), ou encore la lutte contre les mines. L'acquisition vidéo est particulièrement attrayante (10 à 1 000 fois moins cher que le sonar, pour une résolution plus fine) pour équiper de petits AUV pour des missions d'identification et d'observation.

- Développement d'une interface d'annotation pour les images sous-marines
- Création d'une base de données de vidéos en rade de Brest
- Annotation d'images pour la segmentation de vidéos de la rade de Brest
- Segmentation sémantique de vidéos de la rade de Brest

Sciences humaines pour étudier l'attractivité des territoires

Alors que l'équipe Formation et Sciences Humaines (FHS) pourrait rejoindre le LabISEN en 2022, certains de ses membres sont déjà impliqués dans une recherche en partenariat avec des équipes externes et des entreprises. Citons-en deux, appliquées à l'attractivité des territoires.

THREpiCo

THREpiCo (Tourisme dans les Hauts-de-France face au Risque Épidémique Covid-19) est un projet de recherche ANR d'une durée de 18 mois qui a débuté en février 2021. Porté à titre principal par le laboratoire Territoires, Villes, Environnement & Société (TVES), il associe plusieurs autres partenaires, dont l'ISEN Yncréa Ouest. **Mélody Leplat**, enseignante-chercheuse (économie de l'environnement), fait en effet partie des cinq économistes de l'équipe pluridisciplinaire engagée.

Ce projet de recherche s'articule autour de deux axes. L'axe A « Covid-19, perception des risques sanitaires et demande touristique » cherche à comprendre comment les individus ont considéré la région Hauts-de-France par rapport au risque épidémique et à analyser le rôle de leurs perceptions dans leurs comportements de visite effectifs et potentiels; puis à mesurer l'impact de la pandémie sur la demande touristique; et enfin à mesurer

et expliquer la perte de bien-être individuel induite par la pandémie. L'axe B « Covid-19, offre touristique et attractivité » réalise une évaluation économique *ex-post* des mesures prises par les professionnels du tourisme pour relancer l'activité touristique; identifie, avec les professionnels du tourisme, des modifications potentielles de l'offre en réponse à la crise épidémique pour améliorer la résilience du secteur touristique; réalise une évaluation économique *ex-ante* de ces modifications potentielles.

Mélody Leplat intervient sur la dernière partie de l'axe A et, pour l'axe B, sur l'analyse des entretiens, la construction des scénarios et du questionnaire, ainsi que la préparation des données et leur analyse (méthode des choix expérimentaux).

Pour en savoir plus: <https://anr.fr/Projet-ANR-21-HDF1-0005>

Accueil des nouveaux arrivants en Finistère

Commandée par Investir en Finistère, réseau des chefs d'entreprises finistériens engagés pour l'attractivité et la compétitivité de la pointe Bretagne, l'équipe FHS conduit de novembre 2021 à juin 2022 une enquête sur l'attractivité du territoire. L'objectif est d'explorer les différents temps d'une

arrivée en Finistère entre le départ du lieu de vie d'origine (motivations, projet, attentes, place du territoire, démarches et mise en œuvre), l'arrivée en Finistère (l'installation, la découverte, les difficultés rencontrées et les structures/institutions sollicitées) et le bilan de cette migration (évolution entre le projet et leur situation actuelle, projet(s) futur(s)).

Après une étude bibliographique, une étude qualitative exploratoire à destination des nouveaux arrivants et un benchmark des dispositifs d'accueil des nouveaux arrivants sur plusieurs territoires, une étude quantitative à destination des nouveaux arrivants, pour mesurer leurs motivations, leurs attentes et leur satisfaction en termes d'accueil sera menée. À l'issue du projet, des recommandations d'actions seront émises, et l'accompagnement et l'animation des groupes de travail chargés de les mettre en place seront effectués.

Cette étude mobilise des membres de l'équipe à Brest et à Nantes: **Mikaël Cabon**, **Anais Daniau**, **Manuel Irlès**, **Tatiana Kusberg**, **Mélody Leplat**, **Ella Ndorimana** (stagiaire ISEN-Master 2 Sociologie), et **Matéo Sorin**. ◆

Relations entreprises

Au-delà des projets industriels menés avec le LabISEN, l'ISEN tisse des liens étroits avec le tissu économique des territoires sur lesquels sont implantés ses campus.

Ainsi avec le développement du campus nantais, l'équipe des Relations Entreprises s'est renforcée sur le campus ligérien. Les premiers événements dédiés à la mise en relation des étudiants et des entreprises ont pu se dérouler, pour partie en « distanciel ».

Au total, sur l'Ouest, 4 rendez-vous ont pu avoir lieu :

- 79 participations d'entreprises
- 340 offres (Alternance/Emploi)
- 648 entretiens

Chaque année les entreprises participent activement au fonctionnement de l'établissement par le biais de la taxe d'apprentissage et de l'alternance.

DÉVELOPPEMENT DE L'ÉCOLE



2021-2026: UN NOUVEAU CYCLE EN ROUTE

Pour la période 2021-2026, l'ambition principale de l'école est de « devenir un acteur majeur de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de l'ouest de la France, capable de développer des partenariats structurés avec d'autres établissements et de participer à la création de pôles régionaux de taille européenne. »

Implanté depuis 1994 à Brest, et depuis 2017 sur un campus commun avec l'Icam à Carquefou, l'ISEN a poursuivi son développement dans le Grand Ouest, en prenant ses quartiers dans un bâtiment ultra-moderne à Carquefou, pensé pour faire se côtoyer de manière naturelle recherche scientifique de pointe et enseignements appliqués.

« Nantes et la région Pays de la Loire sont des territoires où les formations ISEN trouvent un écho particulier.

Le dynamisme des écosystèmes du territoire permet de développer des formations d'ingénieurs répondant à une forte demande locale, mais également nationale et internationale ».
// Marc Faudeil

4 000 m²

6 DOMAINES PROFESSIONNELS

258 ÉLÈVES

Nouveau campus pour ISEN Nantes

ISEN Yncréa Ouest a été livrée en juillet 2021 d'un nouveau bâtiment de 4000 m² sur son campus de Carquefou. À terme, 550 élèves ingénieurs seront formés aux transitions numériques, énergétique et environnementale sur le campus nantais, permettant ainsi de répondre à l'engouement des bacheliers pour les nombreux secteurs auxquels prépare l'école, et de diplômer plus de 100 ingénieurs par an.

Les premiers ingénieurs ISEN formés sur Nantes seront diplômés en 2022. Avec leurs collègues brestois,

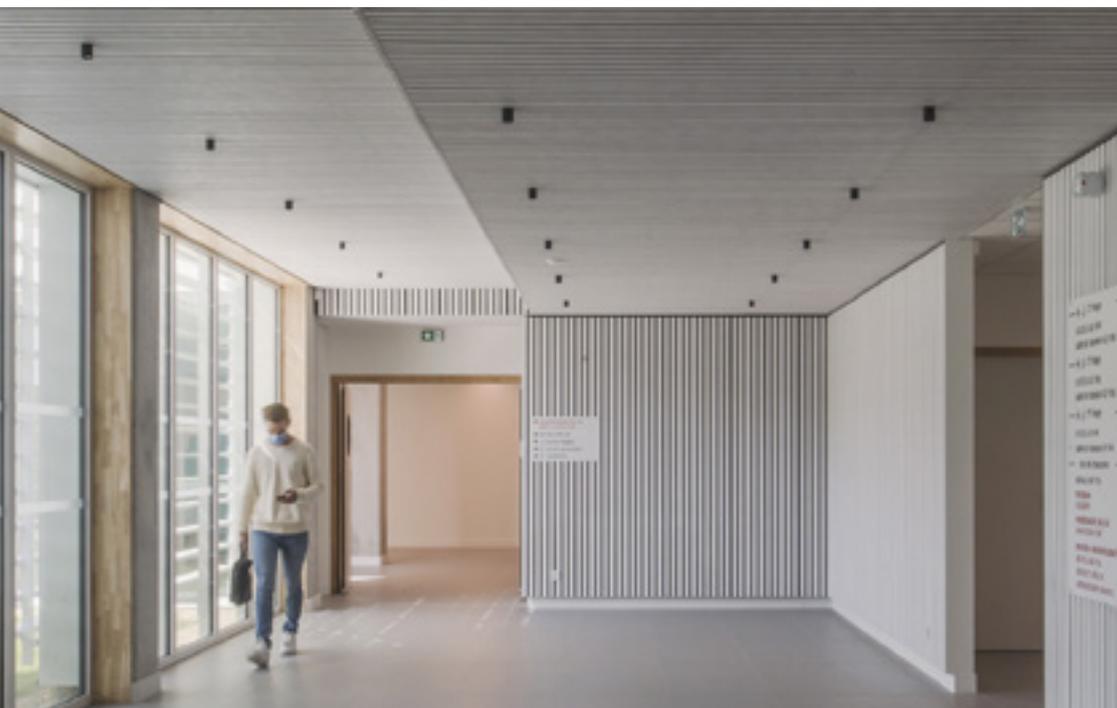
ils seront ainsi 200 nouveaux diplômés ISEN dans l'ouest de la France.

Le plan est cohérent avec la logique d'imbrication de l'enseignement avec la recherche. 24,45 % des surfaces sont dédiées aux activités de recherche.

En se dotant d'un nouveau bâtiment dédié à la recherche scientifique et à la formation des ingénieurs du numérique, la Région et le territoire nantais se dotent d'un atout majeur pour faire rayonner l'innovation développée en

Pays de la Loire. En forte croissance sur le site de Nantes, les thématiques développées par les équipes de recherche du LabISEN concernent les systèmes autonomes intelligents.

Édifié durant la période des restrictions sanitaires liée à la pandémie COVID-19, le bâtiment ISEN aura été livré dans les délais prévus initialement, accueillant les étudiants à la rentrée 2021. ♦



11/2021

Inauguration officielle
du bâtiment

09/2021

Première rentrée

05/2020

Signature du bail avec la
Région 05/2020

Début des travaux 07/2021
Réception du chantier

09/2017

Arrivée de l'ISEN à Nantes
07/2018 1^{re} esquisse du projet

Un projet architectural

Avec l'appui de l'Ademe, du FEDER et du Conseil Régional des Pays de la Loire, le projet mené par le cabinet d'architectes La Mûrisserie répond aux exigences de la recherche et de l'enseignement tout en respectant un cahier des charges strict d'un point de vue environnemental.

Développement de l'écosystème

Au-delà des partenariats académiques locaux, le développement des relations entreprises permis par ce nouvel équipement participe au dynamisme de l'écosystème technologique et innovant du Grand Ouest.





Projet co-financé par Yncréa Ouest,
la Région Pays de la Loire, le FEDER et l'Ademe



UNION EUROPÉENNE



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

Stratégie de communication

Depuis 2015, chaque association gérant un établissement ISEN dispose d'une autonomie concernant sa communication. Cette indépendance a permis à ISEN Yncréa Ouest d'affirmer plus fort le positionnement de l'école :

« *Tout est digital* ».

Cette politique de communication permet de refléter au mieux l'évolution de l'école, passée en l'espace de deux décennies d'une école de micro-électronique à une école plus généraliste intégrant les technologies numériques dans le tronc commun de toutes les formations qu'elle développe. Les élèves gardent toutefois la possibilité de préciser leurs aspirations professionnelles au fur et à mesure du cursus.

« *Sciences et numérique mènent à tout* »

Les compétences en technologies numériques permettent aux ingénieurs d'accéder à tous les secteurs professionnels.

L'ISEN Ouest se définit ainsi comme l'école de la double compétence **"Science + Numérique"** au service des transitions numérique, énergétique et environnementale.



« *3 ans pour choisir,
2 ans pour se spécialiser* »

En proposant 6 cycles post-bac différents, les étudiants peuvent choisir de colorer leur parcours dès la première année. Grâce au fort tronc commun, ils peuvent sans critère de classement, accéder à l'un des 16 domaines professionnels et choisir une nouvelle coloration après leur 3^e année.

« *Des sites à taille humaine
au service des économies
des territoires* »

L'insertion professionnelle avoisinant chaque année les 100 % (6 mois après que l'étudiant a obtenu son diplôme) est un argument de communication fortement exploité.

Il reflète la pertinence du modèle de nos écoles : des sites dimensionnés pour une formation à taille humaine répondant aux demandes des territoires.



Les outils

YouTube

Depuis 2017, les efforts de communication se portent sur la chaîne YouTube ISEN Ouest. La suppression des événements en présentiel lors des périodes de confinement a eu pour effet de mettre en avant la chaîne YouTube déjà bien dotée en contenu. L'année scolaire 2020-2021 a été particulièrement productive à ce niveau: **57 nouvelles vidéos** ont été publiées sur cette période! Avec une évolution des statistiques corrélée à cet effort.

	2018-2019	2019-2020	2020-2021
Visionnage de vidéos	11,1 k	26,7 k	40,6 k
Nb d'heures de vidéos visionnées	236 h	530 h	1000 h



Webinaires

Les organisateurs « traditionnels » de salons (Studyrama, L'Étudiant...) ont dû, en 2021, s'improviser « organisateurs de salons virtuels » avec des résultats peu convaincants en termes de promotion et d'ergonomie pour, au final des résultats décevants malgré l'implication importante des personnels ISEN.

Les portes ouvertes se sont déroulées principalement en mode distanciel sous la forme de journées proposant 6 à 8 conférences sur des thématiques différentes, permettant à chaque spectateur d'interagir en direct. Six soirées de témoignages en direct avec les étudiants des différents cycles ont également été organisées. Ces deux formats d'événements, organisés en interne, ont connu un beau succès.

Sites Web

L'ensemble des sites web de l'école a reçu un trafic de 88 300 visiteurs sur la période Sept. 2020-Sept 2021

	2019-2020	2020-2021	
Brest	35,5 k	48,6 k	+36 %
Caen	5,4 k*	9,6 k	+77 %
Nantes	18,2 k	21,6 k	+18 %
Rennes	6,3 k**	8,5 k	+35 %

*isen-caen.fr a été lancé en décembre 2019 **Perte de données sur décembre 2019 pour isen-rennes.fr

LinkedIn

Fin 2020, les équipes de LinkedIn ont pu accéder à notre demande de fusion des pages « **Entreprise** » et **École** » concernant « **ISEN national** », permettant ainsi de simplifier la visibilité de l'ISEN sur ce réseau.

2020 aura été l'année où les 3 associations portant un diplôme ISEN auront chacune créé une page spécifique sur ce réseau. Objectif principal : permettre une autonomie de communication à chacun dans leur communication vers les entreprises et déploiement des éléments de marque employeur. La page « **ISEN Ouest** » est donc pilotée par le service **Communication**, offrant un accès à la gestion de contenu aux services « **Relations entreprises** » et « **Ressources humaines** ».

62

CONFÉRENCES

ont été organisées

2601 PARTICIPANTS
46 HEURES DE DIRECT
+5 LIVES ORGANISÉS
 SUR YOUTUBE

À lire sur Brest is AI :

« *C'est quoi l'Intelligence Artificielle à l'ISEN ?* », échange avec Ayman Alfalou, directeur du LabISEN, 2 décembre 2021.

<https://www.brest-is-ai.fr/actualites-c-est-quoi-l-intelligence-artificielle-a-l-isen-4475-4329-0-0.html>

Une politique qualité au service de la stratégie

L'ISEN Yncréa Ouest s'est fixée des objectifs stratégiques sur la période 2021-2026 qui vont consolider sa position de référence dans ses domaines de spécialité au niveau régional et national, et contribuer à sa croissance. Le suivi d'indicateurs, permis par la démarche qualité, comme ceux sur les publications de recherche, le volume de contrat R&D, ou encore le niveau de recrutement des élèves, est primordial pour démontrer l'atteinte de ces objectifs.

Plusieurs sujets en cours de réflexion bénéficient des savoir-faire et état d'esprit apportés par la démarche qualité. Ainsi de la formation: aujourd'hui en passe de former le plus grand nombre d'élèves parmi les écoles d'ingénieurs du grand ouest français, et après avoir développé des formations intermédiaires (<BAC+5) reconnues dans leur domaine de spécialité, l'ISEN Yncréa Ouest travaille au développement d'une offre de formation tout au long de la vie, notamment à l'endroit de ses propres diplômés.

De même, la dimension internationale et multiculturelle devenue partie intégrante des campus, et des partenariats étroits ayant été établis avec

des établissements internationaux, la connaissance partagée de ces processus va les démultiplier.

Enfin, l'ensemble des personnels et des élèves s'approprient plus aisément les enjeux importants de développement durable et de responsabilité sociale qui impactent les pratiques de l'établissement et les programmes de formation et de recherche.

Un élan partagé

La politique qualité de l'établissement, en cours de déploiement va permettre l'atteinte des objectifs stratégiques en assurant l'homogénéité des pratiques sur les différents sites d'implantation. L'ensemble des parties prenantes de l'établissement tirera bénéfice de cette démarche:

- **les élèves** auront l'assurance renouvelée d'une formation conforme aux exigences du marché, qui les rend aptes à évoluer tout au long de leur carrière;
- **les personnels**, auxquels sont proposées une organisation et des conditions de travail permettant leur épanouissement professionnel;
- **les entreprises**, non seulement

par la formation des cadres de haut niveau maîtrisant les technologies et les outils numériques, mais également par le transfert des technologies développées au LabISEN.

Le système de management de la qualité mis en place intéresse tous les services de l'établissement et donc chacun des salariés. Il est le garant de l'efficacité et de la pérennité de l'établissement en assurant un pilotage transparent par objectifs dans le respect de la reconnaissance des talents de chacun.

Une amélioration en continu

Les pilotes de chaque processus identifiés ont la charge d'en organiser une revue régulière, pour vérifier que les activités prévues sont correctement réalisées, que les indicateurs sont pertinents et analysés, et que les dysfonctionnements font l'objet d'actions d'amélioration.

Une revue de direction annuelle établira un bilan sur la performance et l'efficacité du SMQ*: atteinte des objectifs, efficacité des différents processus, et satisfaction des parties prenantes. ◆

À suivre en 2022

- Les premières revues de processus multisite sont planifiées avant l'été 2022. Elles permettront de faire un premier bilan, d'identifier les difficultés et de mesurer la performance de l'organisation. Des ajustements seront certainement à prévoir : interfaces entre processus, indicateurs (pertinence, nombre, périodicité de mise à jour), suivi des plans d'action, niveau de contrôle...
- L'étape « avoir appliqué et vérifié l'application » est planifiée pour la fin de l'année scolaire 2021/2022. Une première revue de direction est prévue en juillet 2022. Elle permettra de mesurer quantitativement les fonctionnements et de procéder aux ajustements nécessaires.
- L'année scolaire 2022/2023 sera l'occasion d'utiliser le nouveau SMQ sur un cycle de pilotage complet.

*SMQ: Système de Management de la Qualité

Cartographie des processus

Les activités de l'ISEN Yncréa Ouest ont été en 2021 analysées et regroupées en processus, chacun disposant d'un pilote garant de l'efficacité et de la performance du processus, et porteur des objectifs qui y sont associés.

Trois types de processus s'articulent : de **pilotage**, **métier**, et **support**.

Le processus de pilotage principal alimente toutes les activités de l'école, en définissant les objectifs et en fournissant les moyens pour les atteindre. Un second processus de pilotage est directement orienté qualité : il est garant de la satisfaction des parties prenantes et vérifie que les actions d'amélioration sont mises en œuvre lorsque des dysfonctionnements apparaissent.

Le développement des activités de recherche du LabISEN est le processus métier dont l'étude a été la plus

aboutie en 2021, puisqu'elle a facilité la réorganisation du laboratoire (voir « *Piloter la recherche au quotidien* », page 24).

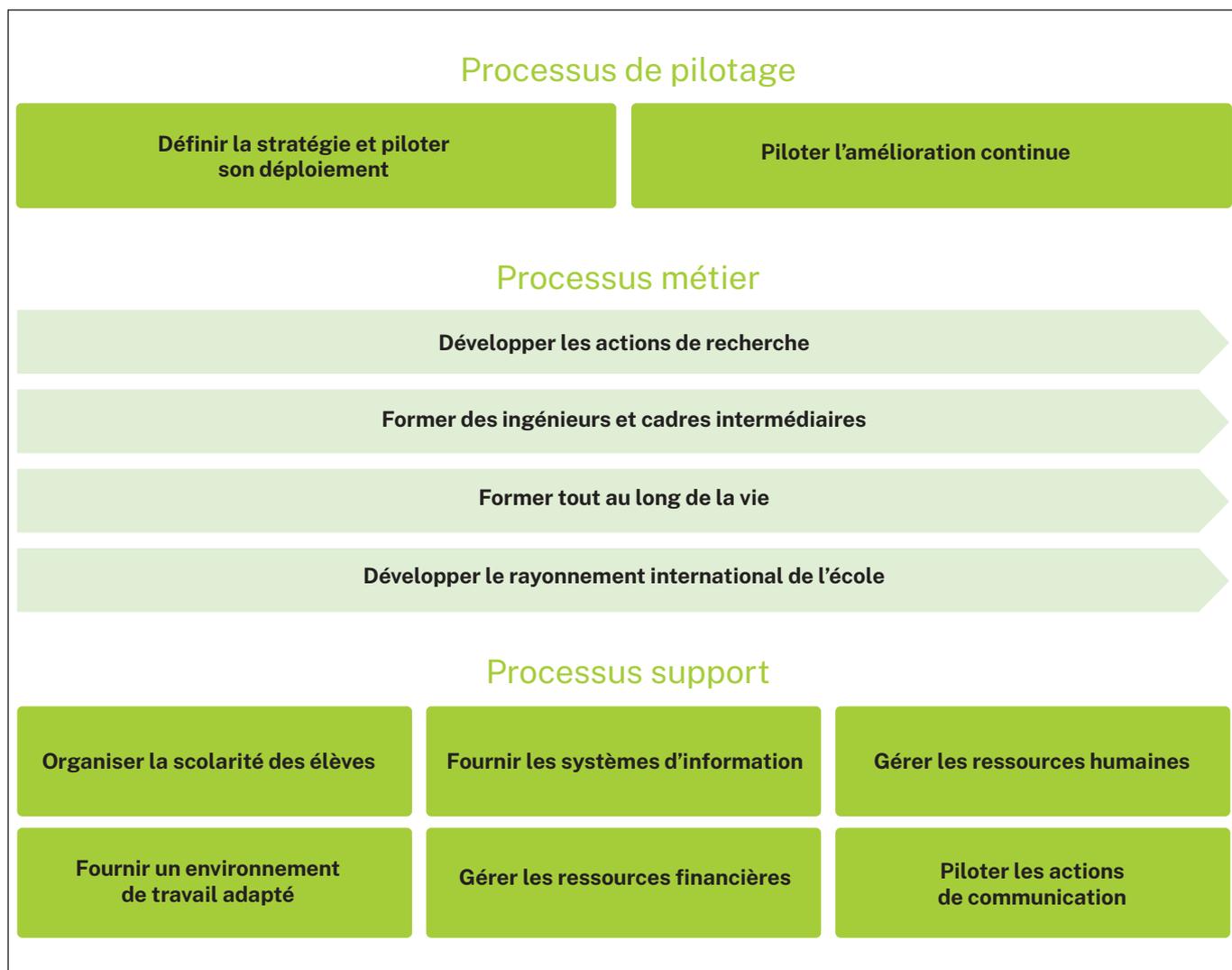
Le processus « *Former des ingénieurs et cadres intermédiaires* » (voir ci-dessous) va de la sélection des apprenants à l'observation de l'insertion des diplômés, en passant par la conception et l'évolution des programmes, la dispense et l'évaluation des enseignements, et le suivi des élèves (suivi de la scolarité, situations de handicap, sportifs de haut niveau...).

Le processus « *Former tout au long de la vie* », dont l'objectif est de définir et développer une offre de formation continue est un axe de développement stratégique pour 2026.

Les activités du processus « *Développer le rayonnement international* » sont multiples : accompagnement des étu-

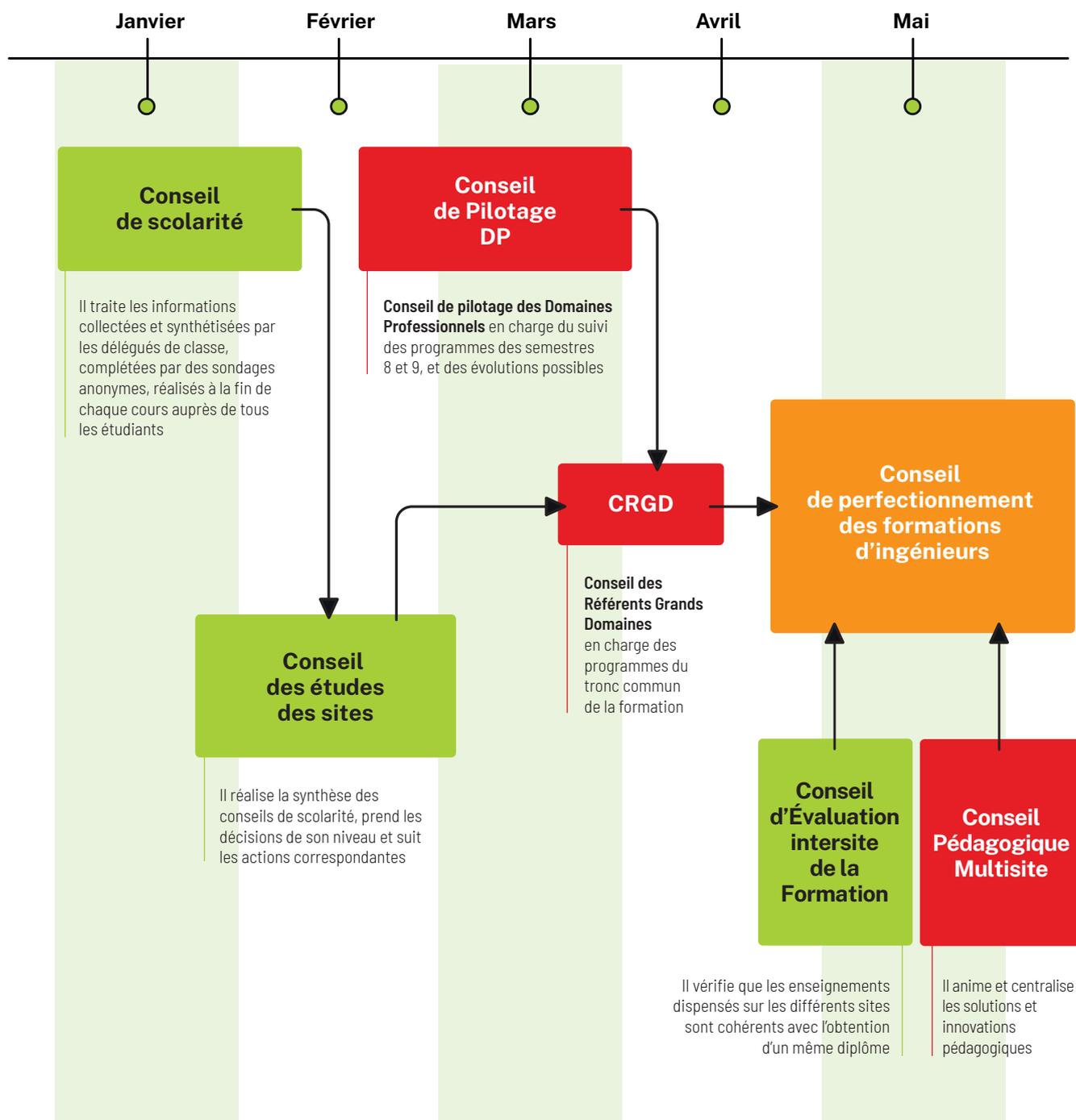
dians dans leurs projets de mobilité internationale, accueil d'étudiants internationaux, accords de recherche, partenariats académiques, mobilités d'enseignants... Ce processus de coordination des actions permettant d'augmenter la dimension internationale de l'école a commencé à porter ses fruits (voir page 12).

Enfin, parmi les processus support, citons « *Organiser la scolarité des élèves* », qui regroupe les activités de soutien au processus formation : gestion administrative des dossiers des étudiants, planification des enseignements, gestion des intervenants extérieurs, organisation des jurys, édition des bulletins, facturation... ♦



Le pilotage de la formation

Compte tenu de la complexité et des enjeux liés au processus « *Former des ingénieurs et cadres intermédiaires* », plusieurs conseils sont mis en place. Certains traitent du contenu des programmes et de leurs évolutions, d'autres traitent de leurs modalités de mise en œuvre. Le conseil de perfectionnement de la formation coordonne, arbitre et suit les actions de ces différents conseils.



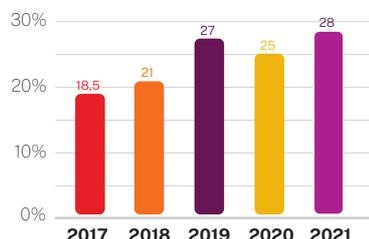
ÉVOLUTION DES EFFECTIFS

À CE JOUR:
1767 DIPLÔMÉS ISEN OUEST

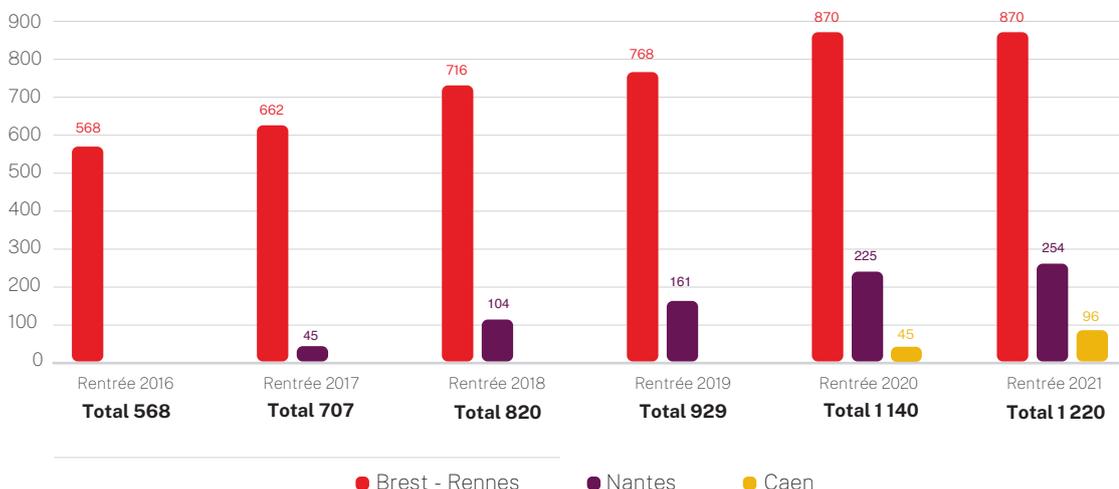
EFFECTIFS 2021

1220 élèves

TOUTES FORMATIONS



% d'étudiantes en première année de 2017 à 2021



Effectifs élèves toutes formations

Effectifs du personnel

Le tableau ci-dessous présente une cartographie des personnels permanents d'Yncréa Ouest au 31/12/2021.

Dans le détail, on y retrouve:

- les salariés d'ISEN Yncréa Ouest en CDI,
- 14 enseignants agrégés de classes préparatoires aux grandes écoles du lycée La Croix Rouge La Salle (Brest) associées à l'ISEN Yncréa Ouest,
- 5 enseignants agrégés de classes préparatoires aux grandes écoles du lycée Sainte Marie de Caen,
- un salarié à mi-temps mis à disposition de l'école par l'entreprise Thales.

	Nombre			ETP		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
CDI temps plein	68	29	97	68	29	97
CDI temps partiel	16	12	28	4,5	8,8	13,3
Màd Éducation Nationale	17	2	19	17	2	19
Màd Thales	1		1	0,4		0,4
Total	102	43	145	88,9	39,8	129,7

Index égalité professionnelle femmes-hommes

Créé par la loi du 5 septembre 2018 pour la liberté de choisir son avenir professionnel, cet indicateur est une note sur 100 points, calculée chaque année à partir de 4 ou 5 indicateurs suivant la taille de l'entreprise, pour laquelle il faut obtenir un minimum de 75 points. Les résultats ci-dessous tiennent compte des salariés permanents et non permanents (« vacataires »). L'index est 88 sur 100, pour les seuls salariés permanents. ◆

	Valeur de l'indicateur	Points obtenus	Nombre de points maximum des indicateurs calculables
1 - Écart de rémunération (en %)	10,1	25	40
2 - Écarts d'augmentations individuelles (en points de % ou en nombre équivalent de salariés)	1,1	35	35
3 - Pourcentage de salariés augmentés au retour d'un congé maternité (%)	n/c		-
4 - Nombre de salariées parmi les 10 plus hautes rémunérations	2	5	10
Total des indicateurs calculables		76	100

76/
100

ISEN

ALL IS DIGITAL!

OUEST



yncréa

ISEN **Brest**

20, rue Cuirassé Bretagne
CS 42807
29228 Brest Cedex 2
isen-brest.fr

ISEN **Caen**

8, avenue Croix Guérin
14000 Caen
isen-caen.fr

ISEN **Nantes**

33 Quater Avenue du Champ
de Manœuvres
44470 Carquefou
isen-nantes.fr

ISEN **Rennes**

2, rue Robert d'Arbrissel
Campus Rennes School of
Business
35065 Rennes
isen-rennes.fr

Rédaction : Aymeric Poulain
Maubant, Nereys
Conception: appaloosa.fr
© 2022 Yncréa Ouest

Crédits photo : Joachim Dassonville,
Communication ISEN Ouest, Icam,
Envato, Fotolia, Pexels, Pexels, Unsplash,
P. Forjonel