

REINVENT ENGINEERING



# RAPPORT D'AUTO-ÉVALUATION CTI ÉCOLE CENTRALE DE NANTES



## Fiche spécifiant le périmètre de l'audit

ECOLE CONCERNEE	
Nom officiel complet de l'école	ECOLE CENTRALE DE NANTES
Sigle DGESIP/CTI	ECN
Nom de marque (le cas échéant)	CENTRALE NANTES
Etablissement (le cas échéant)	PUBLIC
Académie	NANTES
Nom du Directeur.trice / Président.e	JEAN-BAPTISTE AVRILLIER
mail	direction@ec-nantes.fr
téléphone	02 40 37 16 01
Nom de la personne de contact	EMILIE POIRSON
mail	direction-adjointe@ec-nantes.fr
téléphone	06 86 30 5 085

PERIMETRE DE LA DEMANDE D'ACCREDITATION						
Objet	Diplôme	Voie		EUR-ACE®	Site(s)	CFA
<b>Renouvellement</b> ou <b>1<sup>re</sup> demande</b>	<b>Intitulé précis</b> du diplôme d'ingénieur concerné, en précisant le cas échéant le nom de la spécialité	<b>FISE</b> (statut étudiant) <b>FISA</b> (apprentissage) <b>FISEA</b> (statut étudiant en 1 <sup>re</sup> année et statut d'apprenti en 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> années) <b>FC</b> (formation continue)	<u>Pour la FISE :</u> Le cas échéant, préciser si contrat d'alternance en dernière année : <u>contrat pro</u> ou <u>apprentissage</u>	Demande de label EUR-ACE® : <b>Oui</b> <b>Non</b>	Site(s) où la formation est organisée	Le cas échéant, CFA externe et/ou interne concerné par le diplôme
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes	FISE		OUI	NANTES	
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes	FISA		OUI	NANTES	
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Mécanique	FISA		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Mécanique	FC		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Bâtiment, Travaux Publics	FISA		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Bâtiment, Travaux Publics	FC		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire
Renouvellement	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Systèmes embarqués	FISA		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire
1 <sup>re</sup> demande	Ingénieur diplômé de l'Ecole Centrale de Nantes, spécialité Systèmes embarqués	FC		OUI	NANTES	ITII Pays de la Loire

Je soussigné(e) confirme le périmètre de l'audit tel qu'indiqué dans le tableau ci-dessus et m'engage à fournir tous les éléments du dossier tel que précisé dans le référentiel de la CTI.

Nom et fonction précise du/de la signataire : JEAN-BAPTISTE AVRILLIER, directeur d'établissement

Date et Lieu : 27/09/2023 à Nantes

Signature du/de la responsable de l'établissement qui délivre le(s) diplôme(s) :



# Sommaire

<b>Présentation de l'École Centrale de Nantes</b> .....	<b>5</b>
DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ÉCOLE .....	5
FORMATION.....	5
<b>Chapitre A – l'école et sa gouvernance</b> .....	<b>7</b>
A1. IDENTITÉ ET AUTONOMIE .....	7
A2. STRATÉGIE .....	8
A2.1 - Responsabilité sociétale et environnementale .....	8
A2.2 - Politique de site .....	9
A2.3 - Communication .....	9
A3. GOUVERNANCE .....	10
A3.1 - Instances d'administration .....	10
A3.2 - Organisation de l'école .....	11
A4. MISSIONS DE L'ÉCOLE.....	12
A4.1 - Offre de formation de l'école .....	12
A4.2 - Politique de recherche .....	13
A5. MOYENS ET LEUR EMPLOI.....	14
A5.1 - Ressources Humaines.....	14
A5.2 - Locaux et ressources matérielles .....	15
A5.3 - Systèmes d'information et moyens numériques .....	16
A5.4 - Moyens financiers .....	17
A6. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT.....	18
<b>Chapitre B – Le management de l'école : son pilotage, son fonctionnement et son système qualité</b> .....	<b>19</b>
B1. PRINCIPE DE PILOTAGE ET DE GESTION .....	19
B2. DÉMARCHE QUALITÉ .....	20
B2.1 - Politique de qualité .....	20
B2.2 - Amélioration continue.....	21
B2.3 - Démarche qualité externe hors CTI.....	23
B2.4 - Suivi de l'évaluation CTI.....	24
B3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT .....	24
<b>Chapitre C – Les ancrages et partenariats</b> .....	<b>25</b>
C1. ANCRAGE TERRITORIAL .....	25
C2. PARTENARIATS AVEC L'ENTREPRISE ET VALORISATION DE LA RECHERCHE .....	25
C3. POLITIQUE D'INNOVATION ET D'ENTREPRENEURIAT .....	27
C3.1 - Veille et participation active aux réseaux d'innovation .....	27
C3.2 - Culture entrepreneuriale et incubation de start-ups.....	27
C4. PARTENARIATS, RÉSEAUX NATIONAUX ET FONDATION .....	28
C4.1 - Le Groupe des Écoles Centrale .....	28
C4.2 - L'alliance Centrale Audencia ensa Nantes .....	28
C4.3 - Centrale Nantes Alumni et la Fondation .....	29
C4.4 - CGE/CDEFI.....	29
C4.5 - Le dialogue Sciences Société .....	29
C5. PARTENARIATS INTERNATIONAUX.....	29
C6. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT .....	31
<b>Chapitre D – La formation d'ingénieur</b> .....	<b>31</b>
D1. ÉLABORATION DU PROJET DE FORMATION ET CADRE DES FORMATIONS D'INGÉNIEUR .....	31
D2. COMPÉTENCES VISÉES .....	33
D3. DIPLÔME D'INGÉNIEUR EN FORMATION INITIALE.....	34
D3.1 - Architecture et programme des formations ingénieur généraliste.....	34
D3.1.a – Critères majeurs pour la formation à l'entreprise .....	38

D3.1.b – Critères majeurs pour la formation par la recherche .....	39
D3.1.c – Critères majeurs pour la formation à la RSE .....	39
D3.1.d – Critères majeurs pour la formation à l’innovation et à l’entrepreneuriat .....	40
D3.1.e – Critères majeurs pour la formation au contexte international et multiculturel .....	40
D3.2 – Cohérence entre compétences visées et programme de formation .....	40
D3.3 – Méthodes pédagogiques .....	41
D3.4 – Équipe pédagogique .....	43
D4. FORMATION INGÉNIEUR DE SPÉCIALITÉ .....	44
D4.1 – Coursus général des formations de spécialité .....	44
D4.2 – Cohérence entre compétences visées et programme de formation .....	45
D5. DIPLÔMES D’INGÉNIEUR PAR LA FORMATION CONTINUE ET PAR LA VAE .....	46
D5.1 – Formation continue .....	46
D5.2 – Validation des Acquis de l’Expérience (VAE) .....	46
D6. ÉCOLE MULTISITE À DIPLÔME UNIQUE .....	47
D7. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT .....	47
<b>Chapitre E – Le recrutement des élèves .....</b>	<b>48</b>
E1. OBJECTIFS ET FILIÈRES D’ADMISSION .....	48
E2. SUIVI DES RÉSULTATS DES RECRUTEMENTS .....	49
E3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT .....	51
<b>Chapitre F – La vie étudiante et la vie associative des élèves .....</b>	<b>51</b>
F1. ACCUEIL ET INTÉGRATION DES NOUVEAUX ÉLÈVES .....	51
F1.1 - Le « grand accueil » .....	51
F1.2 - L’accueil des étudiants internationaux .....	52
F1.3 - Le service vie étudiante intégré à la direction de la Formation .....	52
F1.4 - Logement des étudiants .....	52
F1.5 - Situations handicapantes .....	53
F2. VIE ÉTUDIANTE .....	53
F2.1 - Une vie associative responsable .....	53
F2.2 - Le soutien direct de l’école pour les projets associatifs .....	53
F2.3 - Accompagnement dans la communication des initiatives étudiantes .....	54
F3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT .....	54
<b>Chapitre G – L’insertion professionnelle des diplômés .....</b>	<b>54</b>
G1. PRÉPARATION À L’EMPLOI .....	54
G1.1 - Des événements pour découvrir le réseau .....	54
G1.2 - Accompagnements des étudiants dans leur parcours .....	55
G2. RÉSULTATS DE L’INSERTION .....	55
G3. VIE PROFESSIONNELLE DES DIPLÔMÉS .....	56
G4. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT .....	57
<b>CONCLUSION - SWOT GÉNÉRAL .....</b>	<b>58</b>
<b>Glossaire .....</b>	<b>59</b>
<b>Preuves .....</b>	<b>60</b>

# Présentation de l'École Centrale de Nantes

## DESCRIPTION GÉNÉRALE DE L'ÉCOLE

L'École Centrale de Nantes a fêté son 100<sup>e</sup> anniversaire en 2019. Elle a connu plusieurs statuts et dénominations jusqu'à devenir l'École Centrale de Nantes.

L'école a été initialement créée pour accompagner l'essor industriel du bassin Nantes Saint-Nazaire en construction navale, métallurgie, construction métallique, aéronautique, automobile, en formant des agents de maîtrise et des ingénieurs en coopération avec les associations professionnelles et en créant des structures de recherche et de valorisation pour contribuer à l'élaboration des connaissances et à la diffusion des savoirs.

L'école se donne aujourd'hui les deux missions prioritaires suivantes :

- > Former des diplômés de très haut niveau scientifique et technique, capables d'apporter des réponses scientifiques contextualisées dans un cadre global, systémique, qui intègre les impacts environnementaux et sociétaux
- > Mener des actions de recherche et d'innovation à fort impact scientifique et technologique dans les domaines de l'industrie du futur, de la santé du futur et de la transition énergétique.

Elle dispose pour cela d'une relation étroite avec les entreprises, d'un soutien très important des collectivités (Région et Métropole) et d'une très forte ouverture à l'International.

**1919** : création de l'**Institut Polytechnique de l'Ouest** en centre-ville de Nantes

**1948** : l'École devient une ENSI : **École Nationale Supérieure de Mécanique**

**1978** : l'ENSM quitte le cœur de ville. Son statut est alors celui d'un EPCA

**1991** : l'ENSM devient : **École Centrale de Nantes**, membre du GEC (Groupe des Écoles Centrale)

**1993** : obtention du statut d'EPCSCP

**2011** : l'École passe aux « responsabilités et compétences élargies » (RCE)

**2021** : l'École devient établissement composante de Nantes Université

## FORMATION

L'École Centrale de Nantes propose une offre de formation diversifiée :

- > **Ingénieur généraliste en FISE** (diplôme historique) et en **FISA** (accès ouvert en 2010), avec doubles diplômes nationaux et internationaux
- > **Ingénieur de spécialité en FISA**, en partenariat avec l'ITII Pays de Loire, avec actuellement 3 spécialités : **Mécanique** (ouvert depuis 2002), **Bâtiment, Travaux Publics** (ouvert depuis 2002) **Systèmes Embarqués Communicants** (ouvert en 2020). Ces 3 formations sont aussi dispensées en formation continue (FC). L'école prévoit l'ouverture d'un cursus d'ingénieur de spécialité **Génie Maritime** à la rentrée 2025 (demande d'accréditation campagne 2023-2024)
- > **6 mentions de Masters** (of Science) : 15 spécialités
- > **2 Bachelors** : 1 **Bachelor of Business Administration** (en partenariat avec Audencia, ouverture 2021) et 1 **bachelor of Science** (ouverture 2023). L'école prévoit l'ouverture d'un **Bachelor hybride Arts & Sciences** avec l'école des Beaux-Arts Nantes St Nazaire à la rentrée 2025 (demande d'accréditation campagne 2023-2024)
- > **5 Masters Erasmus-Mundus** dont 3 portés par l'école
- > **3 Mastères spécialisés**
- > **Doctorat** (2 écoles doctorales)

L'école gère annuellement **2300 étudiants** sur l'ensemble des formations, dont **37 % d'étudiants internationaux**.

Les formations d'ingénieurs sont en 3 ans, après recrutement via les classes préparatoires aux grandes écoles ou sur titre et présentent les caractéristiques suivantes :

- > un socle équilibré de science et de technologie (71%), enrichi d'enseignements en softskills, langues et sport (29%),
- > un accompagnement individualisé de l'étudiant dans la construction de son projet professionnel,
- > un parcours personnalisé avec un très vaste éventail de combinaisons d'activités de formation,
- > une ouverture au monde de l'entreprise,
- > une pédagogie par projets,
- > une culture internationale très affirmée : ouverture des formations aux étudiants internationaux (87 nationalités sur le campus) ; réciproquement, une mobilité sortante assurée (>6 mois (3 mois pour les ingénieurs de spécialité)) pour 100 % des élèves ; la deuxième langue vivante rendue obligatoire,
- > une offre de doubles diplômes abondante et attractive pour les élèves en cursus généraliste (environ 40 % des élèves ingénieurs suivent un double diplôme, soit à l'international (majoritairement), soit dans le cadre de l'Alliance Centrale-Audencia-ensa, soit avec d'autres partenaires comme l'école Navale, l'INSTN et Sciences Po Rennes (rentrée 2023).

Le nombre total d'élèves ingénieurs en formation est de 1400 environ, dont environ 300 étudiants étrangers en double-diplômes (20 %).

Le nombre de diplômés lors de la dernière remise de diplômes (2022) est, par formation d'ingénieur :

- > généraliste en FISE : 382, en FISA : 7,
- > spécialité **Mécanique** : 30 en FISA et 2 en FC
- > spécialité Bâtiment, Travaux Publics : 27 en FISA

Cette même année, l'école a diplômé 67 docteurs, 176 Masters, 48 Mastères et 16 Bachelors.

Les diplômés de l'École Centrale de Nantes bénéficient d'une très bonne visibilité régionale, nationale et internationale (29 % des embauches se font à l'international). Les ingénieurs de l'école sont reconnus pour leur aptitude à manager des projets complexes, à forte exigence scientifique et technologique et pour leur culture internationale. L'employabilité des diplômés est tout à fait satisfaisante, aussi bien en termes de délai moyen d'obtention du premier emploi (<3 mois), que du niveau moyen de rémunération (36-39 k€), à l'exception toutefois de la filière BTP dans laquelle le salaire à l'embauche est significativement plus bas (29,4 k€) pour des raisons liées aux spécificités de cette filière et à la conjoncture économique.

## MOYENS MIS EN OEUVRE

En décembre 2022, l'école emploie 501 personnes physiques :

Il y a actuellement un enseignant titulaire de l'école (éq.192heqTD) pour 15 élèves.

Afin de déployer son offre de formation très diversifiée, l'école mobilise annuellement plus de 600 (654 en 2022/23) vacataires rémunérés ou bénévoles, dont environ 70 % viennent du monde de l'entreprise.

L'école occupe ses locaux actuels depuis 1978, au voisinage de la rivière Erdre sur un campus de 15,6 ha, au cœur d'un site d'enseignement supérieur et de recherche. Sur le campus ont été construits 19 bâtiments représentant environ 46 000 m<sup>2</sup> SHON avec des espaces d'enseignement, de recherche dont 13 plateformes expérimentales et un incubateur d'entreprises. Des travaux d'extension et de réhabilitation ont été engagés depuis 2010 et se poursuivent dans le cadre d'un projet global au niveau du campus.

Les budgets de fonctionnement et d'investissement sont en croissance régulière. En 2022, le total de charges était de 44,8 M€ dont 69 % de charges de personnel. Les produits viennent de la subvention d'état pour service public (52,5 %), des contrats/conventions de recherche (23 %), des droits de scolarité et de la taxe d'apprentissage (15 %).

Le total des investissements en 2022 était de 6,2 M€ dont 4,7 M€ financés par les CPER et les contrats de recherche. Le modèle économique est dynamique avec environ 43.5 % du budget issu des ressources propres.

- > 266 agents BIATTS + 3 apprentis
- > 25 enseignants et 102 enseignants chercheurs de l'école
- > 5 enseignants de l'ENSTA
- > 83 doctorants et 13 post doctorants

## ÉVOLUTION DE L'INSTITUTION

L'école est impliquée dans 6 laboratoires d'excellence : elle est co-tutelle de 4 UMR CNRS (LHEEA, GeM, LS2N, AAU) et dispose par ailleurs d'enseignants-chercheurs dans une UMR CNRS (LMJL) et une UMR INSERM (CR2TI).

Elle a développé un partenariat fort avec les entreprises locales et nationales, avec 15 chaires industrielles et une forte croissance des activités de recherche contractuelle et de valorisation : 20 start-up incubées/an, 21 brevets détenus en portefeuille, 117 contrats de recherche/an.

L'école est activement impliquée dans la politique de site.

- > **Au sein de l'i-site Next**, labellisé en 2017 et pérennisé en 2022 sur l'ingénierie et la santé du futur, qui a conduit à la création le 1<sup>er</sup> janvier 2022 de l'Établissement Public Expérimental Nantes Université dont l'école est établissement-composante ;
- > **Au sein de l'Alliance Centrale-Audencia-ensa**, créée en 2013, qui vise à « faire intégrer aux étudiants, de manière simultanée, des compétences dans les différents domaines de l'ingénierie, du management et de l'architecture ». Cette alliance propose notamment des doubles diplômes tels qu'ingénieur-manager et ingénieur-architecte. Les trois établissements partagent l'incubateur d'entreprises.

Par ses activités de recherche et d'enseignement, l'école montre un engagement fort en faveur du développement durable, de la transition énergétique et numérique, de l'industrie du futur et de l'ingénierie de la santé.

# Chapitre A – L'école et sa gouvernance

## A1. IDENTITÉ ET AUTONOMIE

Créée en 1919, l'École Centrale de Nantes, désignée « **Centrale Nantes** », est depuis 1993 un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel [o1] dont les missions et organisation générale sont fixées par décret [1]. Elle est, depuis 2021, établissement composante de Nantes Université.

**Centrale Nantes est une grande école d'ingénieurs, disposant d'une forte visibilité nationale et internationale, dont la mission est de déployer une activité de recherche, de formation et d'innovation d'excellence en vue de répondre aux grands enjeux du 21<sup>e</sup> siècle en matière de développement durable et de transition énergétique et sociétale.**

Située aux bords de l'Erdre, au cœur d'un ensemble d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche (Audencia Business School, IFREMER, CNAM, ainsi que les facultés de sciences, lettres, langues, sciences humaines et sociales, droit et sciences économiques de Nantes Université), Centrale Nantes jouit d'une situation idéale, à 15 mn du centre-ville de Nantes, facilement accessible en transports en commun. Le campus arboré d'environ 16 hectares rassemble plus d'une vingtaine de bâtiments d'enseignement, de plateformes de recherche et d'innovation, dont elle est affectataire, pour une surface totale de sol d'environ 46 000 m<sup>2</sup> (SHON). On y trouve également de nombreux équipements sportifs (gymnase, terrain synthétique, dojo...) participant au bien-être des personnels et étudiants de l'école.



Centrale Nantes forme près de 2 300 étudiants, que ce soit en formation initiale avec des ingénieurs généralistes, des ingénieurs de spécialité, des masters et des bachelors hautement qualifiés en sciences et technologies, avec des compétences en sciences humaines et sociales, économie et environnement, ou en formation continue sur des thèmes spécialisés. Centrale Nantes propose également une formation post-diplôme avec 3 mastères spécialisés labellisés CGE, et une formation doctorale au sein de 2 écoles doctorales qui représente plus de 10 % des effectifs d'étudiants. Cette offre de formation est fortement tournée vers l'international, notamment au sein de 2 bachelors et 15 parcours de masters internationaux, dont 5 Erasmus Mundus.

Mobilisée sur les enjeux liés au changement climatique, au regard de ses missions de recherche et de formation comme de ses impacts propres et de ses relations avec ses partenaires, Centrale Nantes est résolument engagée en faveur du développement durable depuis plusieurs années. Elle forme des diplômés curieux, responsables, ouverts à la diversité et conscients de l'impact de leurs actions.

Depuis son passage aux RCE en 2011 [2], l'école a la maîtrise complète de la masse salariale qui lui est dévolue par dotation de l'État, ce qui lui confère une capacité d'initiative en matière de gestion des ressources humaines indispensable au dynamisme de ses activités. Avec 25 millions d'euros de contrats de recherche signés en 2022, 15 chaires de recherche avec des acteurs économiques de premier plan, 24 start-ups incubées par an, des plateformes expérimentales d'ampleur nationale et internationale, Centrale Nantes est au cœur des projets structurants pour la stratégie France 2030. Son modèle économique dynamique est unique en France avec la moitié de son budget provenant de ressources propres. Centrale Nantes est désormais établissement composante de Nantes Université (chap. A2.2), conservant sa personnalité morale et juridique.

Centrale Nantes consacre plus de 50 % de son budget à des activités de recherche de pointe qui s'organisent autour de trois grands enjeux : la transition énergétique, l'industrie du futur et la santé du futur, en les menant depuis leur analyse fondamentale jusqu'à leur application technologique. L'excellence de son corps professoral et de recherche est reconnue internationalement (2 ERC, Top 200 en ingénierie dans le Times Higher Education, Top 200 du classement thématique de Shanghai en Mechanical Engineering) et nationalement (2 médailles du CNRS, 1 membre de l'académie des sciences et 1 membre de l'académie des technologies).

Son rayonnement international, tissé de nombreux partenariats et réseaux, se concrétise par des coopérations avec plus de 196 universités partenaires dans 51 pays, 37 % d'étudiants internationaux de 87 nationalités et des échanges multiples de doctorants, post-doctorants et chercheurs entre laboratoires de recherche.

S'appuyant sur les valeurs d'ouverture, d'engagement et d'humanité, Centrale Nantes est une école actrice des mutations technologiques et sociétales, dans l'objectif de permettre à ses étudiants et ses personnels de révéler leurs potentiels et de prendre toute leur place dans la construction du monde de demain.

## A2. STRATÉGIE

La stratégie générale de l'école, co-construite avec les membres de l'équipe de direction (cf A3.1), se présente notamment sous la forme d'une note d'orientation stratégique, validée en conseil d'administration (CA) [o2]. Elle définit les ambitions de l'école en matière de formation, de recherche, d'innovation et développement économique, d'internationalisation, de développement durable et de qualité de vie au travail. Le tableau de bord stratégique dédié [3], permet de piloter les actions qui découlent de ce projet.

### A2.1 - Responsabilité sociétale et environnementale

Centrale Nantes a formalisé ses premiers engagements en faveur du développement durable et de la responsabilité sociétale (DDRS) en 2006. Depuis 2020, cette préoccupation est inscrite dans la stratégie de l'école [o3], qui s'est engagée en 2021 au niveau de son CA (séance du 1<sup>er</sup> juillet) sur un plan d'action développement durable 2021-2025 [o4]. Ce plan est organisé selon les 5 axes du référentiel DDRS national – Stratégie et gouvernance, Enseignement et formation, Recherche, Gestion environnementale, Politique sociale et ancrage territorial – déclinés en 15 objectifs, 38 actions et indicateurs associés. Le directeur du développement durable est membre du COMEX et une direction du développement durable a été créée en 2021 pour animer la démarche via notamment un réseau de référents développement durable, qui représente la plupart des services de l'école et a joué un rôle majeur dans l'élaboration du plan d'actions.

Au niveau de la responsabilité sociale, l'école a acté son engagement en faveur de l'inclusion par la création d'une **commission égalité et diversité** (2020) présidée par la directrice-adjointe et animée par une référente égalité nommée en 2022 [4]. Ses cinq axes principaux sont : **international, égalité des genres, handicap, laïcité, LGBTQI+**. Pour clarifier son opposition à toute forme de discrimination, le règlement intérieur a été mis à jour en explicitant ces points. Des interventions spécifiques ont lieu au cours du **Grand Accueil** (amphis de rentrée). Un **plan d'action égalité femmes – hommes** a été adopté par le CA en mars 2021 [o5]. Il fait l'objet d'un suivi et d'une actualisation réguliers avec des points d'avancement annuels présentés au CA. Les proportions de femmes sont de 37 % pour les personnels et 24,9 % pour les étudiants. Dans les instances CA, CE et CS, elles sont respectivement de 39, 28 et 32 %, et de 30 % au niveau du COMEX. L'école a mis en place un **dispositif d'accompagnement et de signalement pour les situations de harcèlement et de violences sexistes et sexuelles**. Des formations sur ce sujet sont proposées aux personnels. Le référent handicap, identifié au niveau du ministère de l'enseignement supérieur, anime depuis 2021 un groupe de travail qui a proposé un **schéma directeur handicap 2023-2025**, validé par le CA en mars 2023 [o6]. L'établissement a signé en 2021 la **charte de l'Autre Cercle** en faveur de l'inclusion des personnes LGBTQI+ [5] et soutient également le **festival ID – identités diversités** (2021, 2023) à l'initiative des clubs étudiants féministe et LGBTQI+ Centr'elles et Stonewall.

Au niveau de la sécurité et de la qualité de vie au travail, une **conseillère en prévention – responsable hygiène et sécurité** est présente sur le campus et anime le réseau des 23 assistants de prévention présents dans les différents services. Le protocole de signalement des risques psycho-sociaux a été remis à jour en 2020.

Un **comité d'éthique et de déontologie** [6], s'assurant de l'application de la politique d'intégrité scientifique, a été mis en place et intervient devant tous les étudiants lors des amphis de rentrée. La dernière mise à jour du règlement intérieur, adoptée en CA (mars 2023), précise que « *les personnels et les usagers sont tenus de respecter les dispositions de la charte déontologique anti-plagiat* ».

**L'engagement de l'établissement en faveur du développement durable concerne à la fois ses missions principales et ses impacts directs.** Les impacts environnementaux directs sont quantifiés au moyen d'outils tels que le **Bilan carbone**, réalisé pour la première fois pour l'année 2018 dans le cadre de l'option-projet Neutralité carbone (2019-2021) et publié sur la plateforme de l'ADEME. Il est mis à jour annuellement et constitue l'un des indicateurs du tableau de bord stratégique de l'école. **Atteindre la neutralité carbone sur les scopes 1 et 2 (campus) d'ici à 2030 et sur le scope 3 en 2050 figurent parmi les objectifs du plan d'action développement durable.** Par ailleurs les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre sur le campus ont été positionnées par rapport aux objectifs du décret tertiaire. Une délibération du CA (juin 2022) encourage les déplacements en train et interdit les déplacements en avion lorsqu'un trajet d'une durée de moins de 4,5 heures en train est possible [7]. Les étudiants candidats à une mobilité internationale établissent *a priori* une estimation de l'impact carbone de leur mobilité et une bourse est accordée pour une mobilité internationale en train [8].

En signant l'**Accord de Grenoble (issu de la COP2 étudiante) en 2021** [9], l'école s'est engagée à **sensibiliser l'ensemble de ses personnels et étudiants aux enjeux de la transition écologique et sociétale.** Plus de 3/5 des personnels (y compris les doctorants) ont pu participer à un atelier de sensibilisation de type « fresque » depuis janvier 2022. L'ensemble du CODIR a bénéficié de la **Fresque du climat** et de l'**Atelier 2 Tonnes**. Au niveau de la formation des étudiants ingénieurs, un état des lieux détaillé a été réalisé en 2021 et 2022, les rapports d'analyse ont été transmis au groupe de travail sur le tronc commun, et le lien avec les objectifs de développement durable (ODDs) affiché sur les formations, notamment les options. La proportion de cours dans lesquels le développement durable est « traité » ou « abordé » est l'un des indicateurs du tableau de bord de l'école. **La réforme du tronc commun de la formation d'ingénieur généraliste (2021-2024) a pour objectif que tous les cours intègrent les enjeux de développement durable** (sauf exception justifiée), avec un rôle de coordination et d'accompagnement de la Direction du Développement Durable. Le tronc commun actuel intègre déjà un cours obligatoire (36 heures) sur les enjeux

énergétiques, climatiques et environnementaux, des modules au choix sous forme de menus (softskills) sur les outils et méthodes (Bilan carbone, ACV), la responsabilité sociétale et l'éthique. S'ajoutent à cela la mise à jour d'options existantes et la création de nouvelles options (énergies renouvelables et réseaux, contrôle et gestion de l'énergie, ingénierie des low-techs). Enfin des mastères spécialisés sont également proposés : acteur pour la transition énergétique (2020), ressources et économie circulaire (2023). Une étude « Insertion professionnelle et transitions socio-écologiques » est en cours, en partenariat avec l'ENSTA Bretagne et l'Observatoire des Formations citoyennes (2023).

## A2.2 - Politique de site

En 2016, l'école a engagé un rapprochement institutionnel avec l'université de Nantes avec qui elle partage déjà la tutelle de plusieurs de ses laboratoires de recherche et déploie plusieurs de ses formations. Ainsi l'école Centrale de Nantes, l'université de Nantes, ainsi que le CHU et l'INSERM ont été lauréats en 2017 de l'appel à projets du PIA2 pour créer un **iSite appelé NExT** et pour y développer **deux axes d'excellence, la « santé du futur » et « l'industrie du futur »**, avec le soutien du CNRS.

Le projet s'est concrétisé **en janvier 2022 par la création de l'EPE Nantes Université** dont le périmètre est élargi à **l'école des beaux-arts, à l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes et l'IRT Jules Verne** [10]. L'école Centrale de Nantes en devient alors **établissement-composante**, au sens de l'ordonnance 2018-1131, donc en conservant son statut d'EPCSCP [11].

**Le 22 mars 2022, après évaluation par le jury international IDEX-ISITE, est annoncée la labellisation définitive de NExT en tant que iSite** [12].

Aujourd'hui l'école développe donc sa stratégie en phase avec les axes d'orientation de « Nantes Université », qui sont définis au sein de son directoire, auquel l'école participe. Elle a contribué notamment à la rédaction de la **Lettre d'Orient Stratégique de Nantes Université** (LOS) partagée avec le CA de l'école [o7], ainsi qu'au **Contrat d'Objectifs, de Moyens et de Performance** (COMP) et à différents **Schémas Directeurs** (vie étudiante, installations sportives, ...).



Outre le lien fort avec les membres de Nantes Université, l'École Centrale de Nantes est en constant dialogue avec les collectivités. Les trois ambitions prioritaires énoncées dans la stratégie régionale de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation 2021-2027 sont l'attractivité des campus (rénovés, connectés et ouverts sur le monde), la révélation des talents au profit d'ambitions collectives et le développement du potentiel académique ligérien pour accompagner les transitions économiques et sociétales. L'école est pleinement en phase avec ces orientations et reçoit donc, grâce à son savoir-faire, **le soutien et la confiance de la Région Pays de La Loire et de Nantes-Métropole** qui l'accompagnent dans ses projets via des dispositifs de financement et de valorisation de talents (cf chap.C).

## A2.3 - Communication

La stratégie de communication est élaborée en ligne avec la stratégie de l'établissement pour promouvoir l'image de marque de l'école au national comme à l'international en valorisant toutes les actions, projets, réalisations et coopérations permettant de renforcer l'attractivité de l'école.

Plusieurs développements ont significativement marqué l'identité de l'école :

- > Après l'élaboration en 2017 d'une nouvelle identité visuelle, moderne et épurée, intégrant les codes des universités internationales, c'est en 2022 une nouvelle signature de marque en phase avec le nouveau plan stratégique de l'école. Centrale Nantes a ainsi adopté comme signature « **Reinvent Engineering** ». Cette signature de marque, adoptée suite à une grande consultation auprès des étudiants, des personnels et des diplômés de l'école, signe l'engagement de Centrale Nantes à former des étudiants prêts à réinventer l'ingénierie et à conduire les changements nécessaires à la transition écologique et sociétale, en ligne avec la quête de sens des étudiants dans leur vie professionnelle.
- > La ligne éditoriale de l'école valorisant aujourd'hui systématiquement les résultats obtenus en recherche, formation et développement, en les cadrant autour des axes stratégiques : transition écologique, industrie du futur et santé du futur.
- > Une communication inclusive et non stéréotypée, sensibilisant à la lutte contre les discriminations, avec l'élaboration d'outils et de supports dédiés.



L'**usine à site en ligne** (web), mise à disposition des services des relations internationales, de la formation continue ou de la recherche mais également des étudiants, est un outil fort de renforcement de la marque et permet de professionnaliser la réponse aux appels à projet européens que ce soit pour des masters Erasmus ou des projets de recherche.

Une montée de version en 2020 du site Web a notamment eu pour objectif de satisfaire les exigences d'accessibilité W3C et la mise en compatibilité RGAA est intégrée dans le schéma directeur handicap de l'école (objectif 2024).

### La direction de la communication est chargée de l'information et de la présentation de l'école aux candidats potentiels.

Parmi ces actions :

- > chaque année, envoi d'ambassadeurs dans plus d'une centaine de lycées afin de présenter les parcours de formation, les spécificités et les débouchés qu'offre l'école,
- > participation annuelle au salon SAGE aux côtés des autres écoles Centrale,
- > participation à l'accueil des candidats à l'oral des concours,
- > des campagnes d'information en lycées très ciblées sur le territoire. Elles intègrent la prise de parole de leurs proviseurs, ainsi que les témoignages d'anciens étudiants de ces lycées,
- > la création en 2022 de portes ouvertes spécifiquement dédiées aux formations de l'école (en février), synchronisées avec Nantes Université, la partie recherche étant couverte par la fête de la science (en octobre),
- > le site internet intégralement bilingue couvre désormais l'exhaustivité des formations, avec des informations actualisées sur les programmes, les conditions de recrutement, les compétences visées.

### La direction de la communication est aussi en relation directe avec les associations étudiantes afin de valoriser leur engagement sous différents formats :

- > co-édition de la plaquette alpha et du site web alpha (clubs et associations étudiantes),
- > co-animation du compte Facebook admissible,
- > implication du club vidéo étudiant CNT dans la captation de la remise des diplômes,
- > implication des étudiants lors des journées portes ouvertes (ateliers, stand, guides),
- > co-crédation d'événements (Le Forum Low-Tech tenu en 2023 a été co-organisé avec les étudiants),
- > les activités associatives et sportives, et l'engagement des étudiants dans le dispositif BRIO (cordées de la réussite) sont fortement relayées sur les différents canaux de communication de l'école.

Concernant la recherche, un chargé de communication recherche a été recruté en 2022 afin de promouvoir sur l'excellence de la recherche de l'école auprès des institutions nationales, internationales, territoriales et auprès du public et de diffuser les axes et réalisations des projets de recherche.

Cette communication s'étend aussi à toutes les initiatives que l'école prend dans ses relations partenariales avec le mode socio-économique, et donc avec la société : chaires industrielles, programmes de recherche en partenariat avec des industriels, mise en valeur de premières nationales ou mondiales. C'est l'occasion d'événements de relations publiques.

Cette valorisation des projets de recherche permet d'asseoir la notoriété de l'école sur ses thématiques stratégiques, et à l'international, vise à attirer la candidature d'enseignants-chercheurs comme d'étudiants de 3e cycle. Elle s'appuie sur la réalisation de vidéos de présentation des travaux de recherche, la refonte de la partie recherche du site, une chaîne Youtube dédiée et autres outils dédiés. La direction de la communication est également impliquée à mettre en exergue la démarche HRS4R.

En tant que vecteur interne d'échanges d'informations, la direction de la communication participe à la mise en place de nouveaux outils numériques à destination du personnel comme des étudiants, comme les écrans d'information installés à l'entrée de l'école, dans la cafétéria, le hall du bâtiment T et dans le gymnase. C'est aussi le cas pour la gestion de ses contenus numériques (photothèque keepeek), la veille et relation presse (Meltwater).

L'école a recruté en 2019 une personne dédiée à la communication interne à destination des personnels. De nouveaux dispositifs ont vu le jour permettant d'informer et de renforcer le sentiment d'appartenance : La Gazette, une newsletter au ton décalé et à l'irrégularité assumée au format mail et podcast (envoi par mail et disponible sur l'intranet), pique-nique champêtre annuel...

#### Liens utiles :

- > Site Web école FR : [www.ec-nantes.fr](http://www.ec-nantes.fr)
- > Site Web école ENG : [www.ec-nantes.fr/english-version?!=1](http://www.ec-nantes.fr/english-version?!=1)
- > Intranet : [intranet.ec-nantes.fr](http://intranet.ec-nantes.fr)
-  [facebook.com/CentraleNantes/](https://facebook.com/CentraleNantes/)
-  [instagram.com/centralenantes](https://instagram.com/centralenantes)
-  [linkedin.com/school/école-centrale-de-nantes](https://linkedin.com/school/école-centrale-de-nantes)
-  [twitter.com/CentraleNantes](https://twitter.com/CentraleNantes) (fin sept.2023)
-  [youtube.com/user/centralenantes](https://youtube.com/user/centralenantes)
-  [youtube.com/@centralenantesresearch564](https://youtube.com/@centralenantesresearch564)
- > Plaquette alpha : [www.ec-nantes.fr/version-francaise/documentation/centrale-nantes-plaquette-alpha-2023](http://www.ec-nantes.fr/version-francaise/documentation/centrale-nantes-plaquette-alpha-2023)

## A3. GOUVERNANCE

### A3.1 - Instances d'administration

L'organe décisionnel de l'école est le **conseil d'administration** (CA) qui est composé [13] de 32 membres, 16 membres élus (11 personnels et 5 étudiants) et 16 personnalités extérieures, parmi lesquelles siègent des représentants de la Région des Pays de La Loire, de Nantes Métropole, de l'association des Alumni, du Groupe des écoles Centrale et la présidente de Nantes Université. Le président, élu parmi les personnalités extérieures, dispose d'un mandat de 3 ans renouvelable. Le CA s'est réuni

4 fois en 2021 et en 2022.

Les organes consultatifs sont composés d'un **conseil des études** (CE) au sein duquel siègent [14] 9 étudiants parmi les 24 membres, d'un **conseil scientifique** (CS) composé [15] de 28 membres (20 membres élus et 8 personnalités extérieures dont un représentant du CNRS) et d'un **comité social d'administration** (CSA) et sa formation spécialisée (qui se substitue au comité technique et au CHSCT depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023). Le nombre de représentants des personnels siégeant au CSA a augmenté par rapport à celui du comité technique (10 membres titulaires au lieu de 8).

À l'occasion du renouvellement des instances en décembre 2022, il a été mis en œuvre pour la première fois les nouvelles dispositions des statuts de l'école votées en juin 2022 selon lesquelles les représentants des activités économiques ainsi que des organismes scientifiques et culturels et des grands services publics au sein du CA, CE et CS sont désignés suite à appel à candidature. Des personnalités aux parcours divers et exerçant de hautes responsabilités dans les domaines en lien avec les nombreux champs d'activités de l'école ont été choisies pour siéger dans ces trois instances. En revanche, contrairement aux élections organisées en 2020, les étudiants dans le collège « autres usagers » (masters, masters spécialisés, bachelors) au sein du CA et du CE n'ont pas déposé de liste lors des dernières élections ; ils ne disposent donc d'aucun représentant.

En matière de prévention des conflits d'intérêt, les personnalités extérieures représentant le monde socio-économique au sein du CA ont été invitées à faire une déclaration d'intérêt et à s'engager à respecter les bonnes pratiques. Un administrateur référent sur ce sujet a été désigné au sein du CA.

Par ailleurs, l'école dispose également d'un **comité d'éthique et de déontologie** [6] dont les missions, la composition et les modalités de saisine sont précisées dans ses statuts. En outre, les BIATSS peuvent solliciter en cas de difficulté individuelle en lien avec les décisions administratives prises par l'établissement une **commission paritaire d'établissement** pour les agents titulaires ou une **commission consultative** des agents non titulaires.

Le directeur est nommé pour un mandat de 5 ans, renouvelable une fois, par le Ministre de tutelle sur proposition du CA. Les statuts de l'école prévoient que le directeur est assisté par une équipe de direction dont il choisit librement les membres, le nombre et l'appellation de l'organe constitué pour les réunir. Les fonctions de direction de la recherche et de la formation sont assurées par des enseignants-chercheurs ou personnels assimilés affectés à l'établissement. L'équipe de direction actuelle est désignée « COMEX » (cf A3.2).

## | A3.2 - Organisation de l'école

L'organisation de l'école a évolué suite à la prise de fonction en juillet 2020 du directeur, **Jean-Baptiste Avrillier**. À son arrivée, a été mise en place une fonction de direction-adjointe, pour l'accompagner dans les différents projets portés par l'établissement. Pour souligner l'ambition et l'engagement de l'école dans les transitions environnementale et sociétale, une **direction du développement durable** a été créée, dont le directeur est membre du COMEX, renforçant ainsi la place de l'ancien « Conseiller RSE ».

Le **COMEX - comité exécutif**, c'est-à-dire l'équipe de direction, est donc aujourd'hui composé du directeur de l'établissement, de la directrice adjointe, de la directrice générale des services (DGS), du directeur de la recherche (DR), du directeur de la formation (DF), du directeur des relations internationales (DRI), de la directrice de la communication (Dir Com), du directeur du développement (DD) et du directeur du développement durable (DDD) et de l'assistante de direction.

Le **CODIR - comité de direction** - regroupe les membres du COMEX, les directeurs de département d'enseignement, les directeurs de laboratoires et de l'école doctorale SPI ainsi que les directeurs des services support. Le directeur partage également sa stratégie via des échanges mensuels avec les 5 directeurs/trices (et adjoints) d'unité de recherche dont l'école est tutelle et avec les 6 directeurs des départements d'enseignement.

Afin d'accompagner les projets stratégiques de Centrale Nantes, la direction a créé le **Project Management Office** (PMO), un bureau d'appui méthodologique dont le rôle principal est de superviser et d'appuyer la gestion de ces projets. D'une manière générale, le PMO s'assure du cadrage de chaque projet (gouvernance, périmètre, jalons principaux, budgets et risques), du développement et de la mise à jour de la documentation (reporting et statiques liés à la gestion de projet), et contribue ainsi à la professionnalisation du management de projet au sein de l'école, ainsi qu'à la réussite des projets stratégiques.

L'école s'est également enrichie d'une nouvelle démarche de développement RH pour accompagner les personnels dans l'évolution des compétences et des métiers, et d'une responsable qualité pour mener à bien la démarche qualité au sein de l'établissement (cf B1). L'organisation a également évolué en repositionnant la direction du patrimoine en direction de l'environnement de travail (DET), sous l'autorité de la DGS.

La **direction de la formation** a également évolué pour s'adapter aux évolutions des attentes des étudiants et aux nouveaux projets :

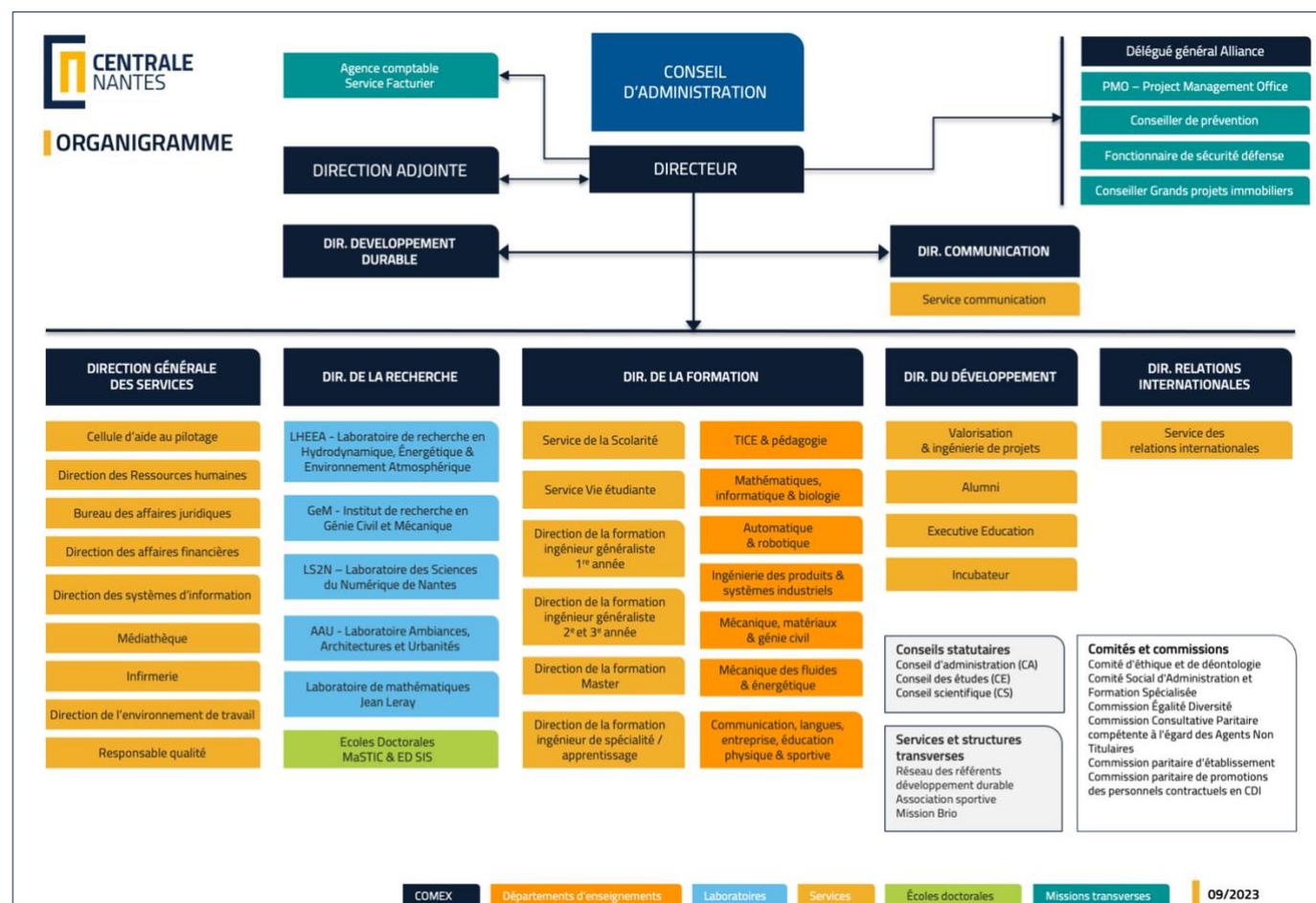
- > création d'un 2<sup>e</sup> poste de directeur adjoint à la formation pour le cycle ingénieur avec une répartition par année de formation (1 adjoint pour la 1<sup>re</sup> année / un adjoint pour les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années)
- > transformation du département des masters en organisation de proximité, et coordination de chaque master par le

- département d'enseignement concerné. Le directeur adjoint à la formation master s'assure de la cohérence globale,
- > création du service Vie Étudiante, décrit en détail dans le chapitre F. Il permet d'assurer l'accompagnement des étudiants sur les thématiques de santé, bien-être, carrières, social, vie associative et vie de campus.

Les formations ingénieur généraliste et de Master disposent d'un **conseil de perfectionnement**.

La **commission égalité diversité**, animée par la référente adhoc, accompagne la direction dans la lutte contre les violences de toute sorte et l'application d'une politique de tolérance zéro face aux discriminations (cf A.2.1).

En complément de ce volet social et pour sensibiliser tous les acteurs de l'école, un **réseau de référents développement durable** permet d'assurer une diffusion de la politique de l'école dans cet axe prioritaire.



La composition des différents conseils et comités est accessible sur [l'intranet](#) de l'école [o8].

## A4. MISSIONS DE L'ÉCOLE

### A4.1 - Offre de formation de l'école

Centrale Nantes a comme objectif de former des étudiants de très haut niveau scientifique et technique, capables de contextualiser des réponses scientifiques dans un cadre global, systémique, qui intègre jusqu'aux impacts environnementaux et sociétaux.

L'école a construit sa propre identité différenciante. Elle s'appuie sur de multiples partenariats académiques et industriels pour déployer une recherche fondamentale et appliquée au meilleur niveau européen, voire mondial.

L'adossement de sa formation sur les thématiques de recherche des enseignants chercheurs de l'école, dont les unités de recherche sont sous tutelle de l'école est fondamental.

Cette osmose entre enseignement et recherche est générique, bénéfique, et gage de qualité des parcours de formation des Centraliens de Nantes qui sont, de fait, formés aux développements scientifiques et techniques récents et alignés avec les attentes du monde économique.

**Centrale Nantes propose une offre de formation globale, du bachelor au doctorat, cohérente, diversifiée et axée sur l'ouverture et l'inclusion.**

Le cursus **Ingénieur généraliste** est le cursus phare de l'école, représentant plus 60 % des étudiants (environ 380 étudiants par promotion). Cette formation, sous statut étudiant ou en apprentissage, est fortement sélective et reconnue, l'école étant dans le top 10 de toutes nos filières de recrutement SCEI. La dualité enseignement-recherche permet d'offrir une richesse de parcours de formation via un couple d'options disciplinaires en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année et une offre de mobilité internationale très importante qui permet à 2/3 des étudiants de réaliser un double diplôme en mobilité entrante ou sortante. Les partenariats académiques sélectionnés par l'école permettent également aux étudiants de personnaliser leur cursus via des double-diplômes ou des séjours d'études avec l'ensa, Audencia, l'IMT Atlantique ou Nantes Université par exemple, pour compléter leur formation par des disciplines d'excellence qui ne sont pas enseignées à l'école.

Centrale Nantes propose **3 formations d'ingénieur de spécialité** en partenariat avec l'ITII (Institut des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie). Ces formations d'ingénieur en apprentissage comptent en moyenne un peu moins de 30 étudiants par promotion et répondent aux besoins des branches professionnelles en Génie mécanique, Génie civil et Systèmes embarqués communicants.

L'école **propose 6 mentions de master**, enseignées en anglais, à destination d'étudiants internationaux issus principalement des grands pays émergents (Chine, Inde, Pakistan, Amérique latine, bassin méditerranéen...) sur les thématiques de recherche de l'école : Mechanical Engineering, Control and Robotics, Civil Engineering, City and Urban Environments, Industrial Engineering, Marine Technology. L'école opère également **5 masters européens Erasmus Mundus**, dont les 3 derniers par l'école : EMship Advanced Design Master, Master in Renewable Energy in the Marine Environment, Electric Vehicle Propulsion and Control, Japan-Europe Master on Advanced Robotics, European Master in Dynamics of Renewables-based Power Systems. Les effectifs des master internationaux ont légèrement diminué suite à la crise COVID de 2020 : 382 (dont 37 Erasmus Mundus) en 2019-20, 349 (dont 57 EM) en 2020-2021, 324 (dont 65 EM) en 2021-2022, 329 (dont 80 EM) en 2022-2023.

Liste des formations (effectifs 2022-2023) :

- > 2 bachelors (BBA, BSE) (46)
- > Ingénieur généraliste (1449)
- > 3 Ingénieur de spécialité en Méca, BTP et SEC (224)
- > 6 masters – 15 parcours (249)
- > 5 Erasmus Mundus (80)
- > 3 mastères spécialisés (49)
- > Doctorat (208)
- > Formation continue (200)

Centrale Nantes propose également un **Foundation Master**, programme d'un an, en anglais, conçu pour préparer pleinement les étudiants à relever les défis complexes de nos programmes de Master of Science (MSc). Toutes les disciplines essentielles sont couvertes afin que les étudiants acquièrent l'ensemble des compétences scientifiques et linguistiques requises.

Pour enrichir l'offre intégrée de formation du post-bac au doctorat, l'école propose aujourd'hui **2 bachelors**. Le bachelor hybride « Big Data et Management », ouvert en 2021 avec une vingtaine d'étudiants, en collaboration avec Audencia, vise à répondre aux attentes d'un nouveau public issu de la réforme du baccalauréat et aux attentes du monde socio-économique d'un profil hybride dans le domaine du numérique et du management. En septembre 2023, un nouveau Bachelor of Science a ouvert sur le campus, formation très attendue par les entreprises, complétant l'offre internationale de master et doctorat déjà présente.

À travers la **formation continue** qu'elle dispense, Centrale Nantes transfère ses expertises au monde professionnel, participant ainsi pleinement au processus de fertilisation croisée et de transfert technologique entre le monde académique et le monde des entreprises. Les formations y sont donc en permanente adaptation avec les attentes des acteurs socio-économiques, tant sur le contenu que sur les modalités. Le chiffre d'affaires de la formation continue est de 300k€ en 2022.

Ref : [DS1] Offre de formation et [DS2] Synthèse formations ingénieur

## A4.2 - Politique de recherche

La recherche de l'école se développe au sein de **6 laboratoires**, dont 5 UMR CNRS et 1 UMR INSERM : le **LS2N (Laboratoire des Sciences de Numérique de Nantes)**, tutelles NU, CN, IMTA, CNRS), le **GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique)**, NU, CN, CNRS), le **LHEEA (Laboratoire en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique)**, CN, CNRS), le **LMJL (Laboratoire de Mathématiques Jean Leray)**, NU, CNRS), **AAU (Ambiances Architectures Urbanités)**, ensa Grenoble, ensa Nantes, CN, UGA, CNRS) et le **CR2TI (Centre de Recherche Translationnelle en Transplantation et Immunologie)**, NU, INSERM). L'école est également impliquée dans **3 fédérations de recherche** : l'IUML (Institut Universitaire Mer et Littoral), l'IRSTV (Institut de Recherche en Sciences et Techniques de la Ville), et la FMPL (Fédération de recherche Mathématiques des Pays de Loire). [DS5] Indicateurs de recherche

La recherche à l'école se caractérise par :

- > **un axe majeur d'investissement financier pour l'école dans les activités de recherche** – plus de la moitié des dépenses de l'école est consacrée à la recherche, ce qui est un niveau remarquable pour un établissement d'enseignement supérieur, avec des investissements majeurs dans des démonstrateurs et des plateformes expérimentales ;
- > **un continuum entre la recherche théorique, la recherche méthodologique et la recherche appliquée**. Cela est illustré par une reconnaissance au plus haut niveau académique (20 enseignants-chercheurs/chercheurs apparaissant dans le classement de Stanford, une présence dans des classements thématiques de Shanghai, deux projets ERC acceptés en 2023, plus de 400 publications en 2022, de très nombreuses collaborations internationales, ...), par un fort engagement dans le développement de plateformes expérimentales, certaines d'entre elles étant uniques dans le monde académique (bassins océaniques par exemple), et par une recherche sur projets et partenariale importante (projets européens, ANR, chaires,

laboratoires communs, ... plus de 100 contrats de recherche par an).

Liste des chercheurs publiants de l'école : [o9].

## La recherche à Centrale Nantes s'articule autour de 3 grands axes :



### La transition énergétique

production d'électricité (EMR & génie océanique), réseaux, propulsion, décarbonations, habitat-ville, allègement des structures, éco-bétons...



### L'industrie du futur

génie mécanique, matériaux, robotique, fabrication additive, réalité virtuelle/augmentée, ...



### La santé du futur

bio-informatique, robotique, imagerie et traitement du signal, bioprinting, ...

Centrale Nantes accueille sur son campus **500 personnels en lien avec la recherche**. Plus de 200 doctorants (dont env. 35 en contrat CIFRE – les doctorants représentent plus de 10 % des étudiants de l'école) y effectuent leurs travaux via 2 écoles doctorales : l'ED SIS (Sciences de l'ingénierie et des systèmes – cette ED est pilotée par l'école), et l'ED MASTIC (Mathématiques et Sciences et Technologies du numérique, de l'Information et de la Communication) pilotée par NU.

Le **développement de la poursuite d'études en doctorat** (ex : parcours ingénieurs-docteurs) représente un enjeu important pour nos étudiants, car les entreprises internationales et de plus en plus d'entreprises technologiques françaises privilégient les profils bac+8. Les entreprises et les laboratoires académiques ont conscience de l'impact direct des doctorants sur la qualité et le niveau des activités de R&D. Ainsi l'école crée un parcours spécifique, une **option doctorat en 3<sup>e</sup> année** et des **Graduate Programmes** (cursus d'excellence) au sein des Masters (2024) avec immersion en laboratoire dès le M1.

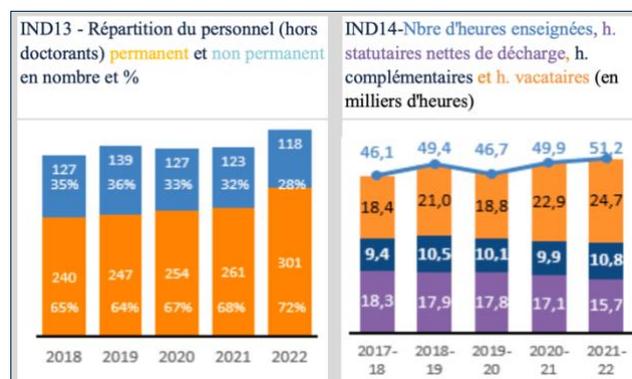
## A5. MOYENS ET LEUR EMPLOI

### A5.1 - Ressources Humaines

L'effectif de l'établissement recensé au 31/12/2022 est de **501 emplois** dont 107 enseignants-chercheurs (hors ATER) – parmi eux 5 ETP qui, depuis une décision interministérielle prise en l'an 2000, sont rémunérés par l'école mais travaillent pour le compte de l'ENSTA Bretagne - et 25 enseignants. Les enseignants chercheurs sont très majoritairement des titulaires de la fonction publique, mais l'école compte en 2022 9 enseignants-chercheurs et 20 enseignants avec un statut d'agent contractuel de droit public. La part des personnels contractuels est au global de 70 % (84 % pour les BIATSS catégorie A). Les effectifs administratifs et techniques sont présentés dans les preuves suivantes : [16, DS3 Ressources humaines].

L'établissement suit dans l'indicateur 14 de son tableau de bord stratégique [3], le nombre d'heures d'enseignement ainsi que la répartition entre les personnels enseignants / enseignants-chercheurs et les vacataires. La part des enseignements assurés par les vacataires augmente et représente pour l'année universitaire 2021/2022 la moitié des heures enseignées. [DS4 intervenants socio éco.

Au cours de ces dernières années, **le corps des professeurs des universités titulaires s'est féminisé** : la part des femmes dans ce corps est passée de 9 % en 2020 à 11 % en 2022.



Les sections CNU des enseignants-chercheurs sont bien en lien avec les thématiques enseignées comme l'indique le tableau ci-dessous :

		Titulaires	TIT ENSTA	Contractuels
26	Mathématiques appliquées et applications des mathématiques	8		3
27	Informatique	9		
60	Mécanique, génie mécanique, génie civil	49	5	2
61	Génie informatique, automatique et traitement du signal	20		2
62	Énergétique, génie des procédés	4		
63	Génie électrique, électronique, photonique et systèmes	1		
65	Biologie cellulaire	2		
27/60	Informatique / Mécanique, génie mécanique, génie civil			1
60/62	Mécanique, génie mécanique, génie civil / Énergétique, génie des procédés			1
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>		<b>93</b>	<b>5</b>	<b>9</b>

L'établissement a été labellisé HRS4R en 2021<sup>1</sup> et a décidé d'appliquer son plan d'action d'amélioration RH pour tous ses salariés (et pas seulement pour les personnels de recherche). Dans ce cadre, elle a fait approuver par son CA les lignes directrices de gestion (LDG) de sa stratégie RH en décembre 2022. Elle a élaboré un guide recrutement des enseignants-chercheurs qu'elle met à disposition des membres des comités de sélection et l'équipe RH accompagne et sensibilise tous les comités de sélection. Elle a établi les LDG pour les enseignants contractuels dans lesquelles elle s'engage notamment à faire un recrutement de qualité. Outre le recrutement, l'établissement a également formalisé le **dispositif de suivi de carrières des enseignants-chercheurs** dans les LDG sur la stratégie RH ainsi que les **dispositifs de promotion dans les différentes LDG des personnels contractuels**. Afin de pérenniser ses compétences, l'école a institué une **démarche de proposition de CDI aux personnels en CDD**, à l'issue d'un an d'exercice, affectés sur des ressources pérennes, et qui satisfont aux attendus du poste.

L'établissement a **recruté des personnels support pour accompagner les enseignants-chercheurs et les enseignants pour poursuivre la transition numérique** que la crise Covid a accélérée. En 2020, un **ingénieur pédagogique** et un **vidéaste** ont été recrutés au sein du département TICE. Deux nouveaux profils de poste ont été publiés en 2023 : un **chargé de cursus pour la formation d'ingénieur de spécialité** et un **chargé de cursus pour les bachelors** ont été recrutés pour assurer le suivi de proximité des étudiants. Il s'agit de personnes chargées de la mise en œuvre de ces programmes, sur un plan organisationnel. Au sein du service de scolarité, plusieurs postes ont été repyramidés et les missions de certains postes ont été modifiées pour répondre au mieux aux différents besoins des étudiants. Par ailleurs, **l'école a entrepris en 2023 de faire un état des lieux des missions des personnels qui sont en charge de la gestion administrative et financière en vue d'optimiser l'adéquation des postes aux attentes des parties**.

Les enseignants-chercheurs et les enseignants ont pu bénéficier de formations sur le développement durable (**fresque du climat, atelier 2 tonnes** notamment) et le département TICE et pédagogie organise des sessions de présentation de nouveaux outils pédagogiques. Les enseignants-chercheurs et enseignants impliqués dans la commission égalité et diversité, dans les enquêtes administratives et les sections disciplinaires entre autres bénéficient de formation sur les violences sexuelles et sexistes.

Toutefois, compte tenu d'un nombre important de changements de collaborateurs et de la durée significative de vacances de certains postes au sein de la DRH, l'école n'a pas encore atteint son régime de croisière en matière de développement des compétences de ses personnels. Néanmoins, elle exécute et suit un planning de formation de tous ses personnels. La gestion des dossiers de vacataires a été également perturbée par les changements au sein de la DRH, si bien que le processus de traitement des dossiers de vacataires doit continuer à s'améliorer.

## | A5.2 - Locaux et ressources matérielles

Le campus de l'école, situé dans le quartier universitaire du Tertre - La Jonelière (cf. A.1.), est bien desservi par les transports en commun (bus et tramways) qui le mettent à 15 minutes du centre-ville.

Globalement, la surface destinée à la formation est d'environ 7 800 m<sup>2</sup> pour 1 570 étudiants présents sur le campus, soit 4,9 m<sup>2</sup> par élève.

L'école a réceptionné un **nouveau bâtiment d'enseignement (C)**, financé dans le cadre du CPER 2017-2021, mis en service à compter de septembre 2023. Il remplace un ancien bâtiment qui a été démoli avec 89 % de surfaces utiles en plus, 34 salles de cours au lieu de 22, un amphithéâtre, des espaces pour les TP et des simulateurs ainsi que des espaces d'innovation pédagogiques. Il sera équipé de nouveaux matériels informatiques. **Ce bâtiment héberge les cursus ingénieurs de l'ENSM**. Avec ce nouveau bâtiment, l'école dispose désormais de 7 amphis, 57 salles de cours, 25 salles de TP dont 11 équipées de matériels informatiques.

Les étudiants bénéficient de l'accès aux plateformes technologiques expérimentales et réalisent leurs travaux pratiques dans un cadre qui leur permet de faire des expérimentations sur des matériels scientifiques de pointe. L'école va en outre en 2024 aménager un **FabLab de 350 m<sup>2</sup>** qui sera un tiers lieu ouvert aux étudiants, aux enseignants et aux entreprises.

D'autre part dans le cadre du CPER 2021-2027, l'école va **réhabiliter 2095 m<sup>2</sup> SHON du bâtiment B** pour créer de nouveaux espaces de cours, un learning center et un pôle santé.

Les étudiants peuvent également se retrouver pour travailler à la **médiathèque** dont l'amplitude horaire est importante (9h-18h30). Ils peuvent avoir accès à différentes ressources électroniques. Ils bénéficient également de l'accès aux bibliothèques universitaires de Nantes Université ainsi qu'à leurs ressources documentaires.

Les étudiants disposent d'un **gymnase** mais également d'infrastructures sportives récentes financées par l'école : un **terrain de rugby synthétique** et un bâtiment (U) qui comporte des **salles de sport (squash, fitness...)** et un vestiaire. De récents aménagements viennent compléter leurs attentes : installation d'une **structure de musculation extérieure**, rénovation du **mur d'escalade**.

<sup>1</sup> <https://www.ec-nantes.fr/version-francaise/recherche/demarche-hrs4r>

En matière de restauration, les étudiants ont accès aux infrastructures du CROUS situées à proximité du Campus (2 restaurants universitaires et plusieurs cafétérias). En complément, Centrale Nantes a développé une offre interne qui se diversifie avec la présence de différents foodtrucks (dont CROUS) présent régulièrement sur le site. Les étudiants peuvent également déjeuner dans un espace cafétéria au bâtiment E qui a été équipé en 2022 de nouveaux mobiliers. Cet espace offre également une restauration d'appoint par le biais de la distribution automatique de boissons et de denrées alimentaires. En complément, des expérimentations sont en cours avec 2 sociétés solidaires.

Les étudiants disposent de plusieurs espaces pour la vie associative : la maison des élèves (MDE) de 334m<sup>2</sup> SUB, des locaux dédiés dans plusieurs bâtiments (B, L, E, J) et des surfaces de stockage en fond de campus. Chaque étudiant dispose d'un badge d'accès au campus.

L'école dispose de 255 lits dans 2 résidences qui accueillent des élèves-ingénieurs de première année et des étudiants internationaux. Face à la tension du marché immobilier dans la métropole nantaise, l'école envisage la construction d'une nouvelle résidence universitaire sur les réserves foncières de son campus - le montage juridique et économique est actuellement à l'étude.

L'école a amélioré l'accessibilité de certaines voies d'accès de bâtiments et poursuit ce projet, l'accès PMR du campus n'étant encore que partiel.

Globalement, les bâtiments construits avant les années 2000 méritent d'être rénovés en profondeur (cf. A.5.4). L'entretien courant des infrastructures est assuré par la direction de l'environnement de travail qui s'est réorganisée pour faire face aux nombreux chantiers et à la diversification de ses missions.

### A5.3 - Systèmes d'information et moyens numériques

L'établissement dispose d'une charte informatique qu'elle faisait signer à ses personnels et à ses étudiants. En 2019, l'école a choisi d'annexer la charte d'utilisation des moyens informatiques et des usages numériques au règlement intérieur [17,18] conformément aux préconisations ANSSI<sup>2</sup>. Cette charte a été discutée au préalable en comité technique puis approuvée en CA. Depuis la période de confinement liée à la COVID 19 puis avec la mise en place du télétravail, les usages numériques ont évolué et se sont développés. Ainsi, en 2023, cette charte a été enrichie notamment pour sensibiliser les utilisateurs aux problématiques de sécurité informatique et pour clarifier les règles d'utilisation des moyens informatiques, les droits et devoirs des utilisateurs et de l'école. Les modifications introduites dans la charte ont été débattues et approuvées en CSA puis en CA. Une communication spécifique a été adressée aux utilisateurs pour qu'ils puissent prendre connaissance des nouvelles dispositions entrées en vigueur.

Par ailleurs, une réunion bimestrielle entre le directeur de la DSI, le directeur du département TICE et pédagogie, la directrice adjointe et la directrice générale des services a été mise en place depuis 2021 pour s'assurer de la bonne adéquation des outils et matériels numériques au regard des nouveaux besoins et usages des étudiants et des enseignants. Le DSI fait également des interventions en CODIR et dans les différents services pour sensibiliser les personnels sur les enjeux du système d'information et sur les bonnes pratiques, notamment en matière de sécurité informatique. De plus, le RSSI intervient auprès des élèves-ingénieurs de première année lors du grand accueil organisé à chaque rentrée universitaire, afin de les sensibiliser aux bonnes pratiques de sécurité.

L'école dispose d'une stratégie en matière de numérique qu'elle a formalisée de façon synthétique. Elle a programmé de façon pluriannuelle des actions sur 3 axes (« informer tous les utilisateurs », « accompagner les nouveaux usages numériques » et « faire évoluer le socle SI ») qu'elle a priorisées au regard de 4 objectifs : "améliorer le niveau de service rendu", "renforcer la sécurité", "assurer la continuité de service", "promouvoir le Développement durable" [19].

L'établissement a récemment renforcé les effectifs de la DSI sur la partie « systèmes et réseaux ». En 2022, elle a investi plus d'un million d'euros sur ses fonds propres pour renouveler son infrastructure informatique et a alloué un budget supplémentaire pour les pare-feux et les anti-virus notamment. L'école envisage, à moyen terme, d'héberger des serveurs dans le futur Datacenter régional lorsque celui-ci sera opérationnel et labellisé « Infranum ».

L'établissement développe sa propre solution OnBoard de gestion de la scolarité, sur la base du logiciel Aurion. Deux ETP y sont consacrés à la DSI, et un COPIL se réunit 2 fois par an pour arbitrer les orientations stratégiques de l'outil, avec la participation d'acteurs de la formation, des relations internationales, de la DGS (ressources humaines, affaires

**Webservices**

Retrouvez ci-dessous les accès aux webservices dont vous avez besoin au quotidien.

<p><b>Scolarité, formation et pédagogie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  Onboard : scolarité, notes, emplois du temps</li> <li>  Hippocampus : plateforme pédagogique</li> <li>  MoveOn : établissements internationaux partenaires</li> <li>  Guichet SVP</li> <li>  STUDIUM : Application de détection de plagiat</li> <li>  SERSE : plateforme de dépôt des rapports de fin de séjour à l'international</li> <li>  Woodlap</li> </ul>	<p><b>Communication et échanges</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  Webmail</li> <li>  Guichet SVP : DSI, DET, Scolarité</li> <li>  Zoom : tchat et visioconférence</li> <li>  Evento : planification d'un événement ou d'une réunion</li> <li>  FileSender : transfert de fichiers lourds</li> </ul>
<p><b>Informatique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  VPN (portail VPN, outils)</li> <li>  Changer son mot de passe</li> <li>  Guichet SVP</li> <li>  BOX DSI : Base documentaire de la direction des systèmes d'information</li> </ul>	<p><b>Autres outils</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>  Career.Center : offres de stages et emplois, événements et ressources proposés par le service de la vie étudiante</li> <li>  Studapart : recherche de logement</li> <li>  Photothèque</li> <li>  Forum Prépa (accès via le VPN)</li> </ul>

<sup>2</sup> [www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/06/guide-charte-utilisation-moyens-informatiques-outils-numeriques\\_anssi.pdf](http://www.ssi.gouv.fr/uploads/2017/06/guide-charte-utilisation-moyens-informatiques-outils-numeriques_anssi.pdf)

financières, cellule d'aide au pilotage et des systèmes d'information). Au-delà des inscriptions étudiantes et suivi des emplois du temps et des notes, OnBoard intègre par exemple la gestion du paiement des vacataires et la gestion des stages des étudiants.

L'école dispose d'une **plateforme d'enseignement (PFE)**, accessible depuis l'extérieur du campus, rassemblant plus de 250 logiciels dédiés à la formation et donne accès aux étudiants à différents services en ligne pour les accompagner durant leur formation [20].

Même si les règles associées ne sont pas formalisées dans un document global, la résistance et la résilience face aux risques cyber sont gérées à plusieurs niveaux, dont :

- > Suivi des alertes CERT (notamment Renater) pour mises à jour critiques
- > Découpage du réseau en VLAN, VRF (Virtual Routing and Forwarding), DMZ (Zone Démilitarisée), avec filtrage ACL (Access Control List) et firewall
- > Publication sites web via WAF (Web Application Firewall) pour les ressources accessibles sans VPN
- > Accès à l'administration des serveurs via VLAN dédié + serveur de rebond avec authentification par personne et distincte des identifiants de session utilisateur
- > Sauvegardes chiffrées à 3 niveaux, stockées en 3 endroits différents, dont une sauvegarde hebdomadaire sur bande magnétique stockée hors du campus
- > Communications régulières auprès des utilisateurs sur les « risques du moment » et la démarche pour s'en prémunir
- > Informations sécurité pour les utilisateurs sur l'intranet, pour comprendre et agir, pour adopter des gestes simples et efficaces
- > Gestion des droits d'accès utilisateurs selon leur profil

S'agissant de la continuité d'activité, le SI est construit sur deux salles informatiques distinctes et identiques, installées chacune dans un bâtiment différent, gérées en partage de charge, chacune étant en capacité de faire fonctionner l'ensemble des services SI sans baisse de performance. Le plan de continuité d'activité du SI couvre les cas de défaillance, au sein de chacune de ces salles, d'un système, d'un ensemble de matériel ou de la salle complète.

En conformité avec la politique de l'établissement en matière de protection de données, les sauvegardes sont faites avec une périodicité hebdomadaire sur les premières semaines, puis mensuelle pendant un an, puis annuelle sur trois ans.

En cas de cyberattaque réussie, impliquant une perte de données, celles-ci sont récupérables selon la temporalité décrite ci-dessus. Les sauvegardes de données de moins d'une semaine sont réalisées sur des matériels sur site exclusivement. L'établissement a choisi en 2022 de renforcer la protection de ses données en stockant les sauvegardes de données chez un prestataire (en dehors du campus) dans un lieu sécurisé, garantissant leur parfaite protection en cas de cyberattaque qui compromettrait l'ensemble du SI y compris les matériels de sauvegarde.

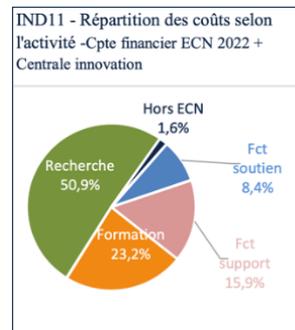
## **A5.4 - Moyens financiers**

L'école dispose de **ressources financières diversifiées tant en formation qu'en recherche et les ressources propres représentent la moitié de ses recettes.**

- > **S'agissant des ressources liées à la formation** (tous cursus de formation initiale et continue confondus), en 2022, elles représentent un montant de 6,4 M€ soit 16 % des produits de fonctionnement encaissables. Les recettes liées à la formation des ingénieurs généralistes ont augmenté suite à l'application, à compter de l'année universitaire 2018/2019, des droits d'inscription de 2 500 € appliqués aux nouvelles promotions d'élèves-ingénieurs. Les produits liés à l'inscription des élèves-ingénieurs hors internationaux sont ainsi passés de 1,2 M€ en 2019 à 1,9 M€ en 2022. Le montant des frais d'inscription des élèves-ingénieurs internationaux, sur la même période, a évolué de 0,1 M€ à 0,3 M€.
- > **S'agissant des recettes liées à la formation des élèves-ingénieurs par apprentissage**, elles s'élèvent à 1,2 M€. Le changement de modèle économique de l'apprentissage a modifié les modalités de reversement du CFA à l'école : initialement basé sur des justificatifs de dépenses fournis par l'école, il est désormais défini par le nombre d'étudiants en fonction d'un « *coût contrat* » pour les filières « Mécanique » et « BTP ». La filière « Systèmes embarqués et communicants » n'a pas encore mis en application la méthode par « *coût contrat* ».

L'école suit le coût de ses activités dans l'indicateur 11 du tableau de bord stratégique [3] ; l'activité de formation représente 23,2 % des dépenses totales en 2022. La responsable de la cellule d'aide au pilotage a participé aux ateliers sur la connaissance des coûts des activités de l'enseignement supérieur et de la recherche organisés par le Ministère pour s'approprier la méthode de calcul. L'école dispose désormais des coûts pour les différents types de formation (10500€/an pour les Ingénieur généraliste, 7733€ pour les ingénieurs de spécialité). À partir de ces données, elle a construit des outils d'aide à la décision mis à disposition des porteurs de projet de nouvelle formation pour leur permettre d'évaluer de façon documentée la soutenabilité financière de leur projet.

L'école construit sa vision pluriannuelle en établissant des projections budgétaires chiffrant des hypothèses d'évolution de ses activités de formation et de recherche ce qui la conduit à établir un **plan pluriannuel d'investissement (PPI) [21] pour adapter son campus aux usages de ses parties prenantes**. Après avoir analysé ses ressources financières et sa trésorerie libres d'emploi, l'école a établi un PPI qui vise à remettre en état certains bâtiments, à réduire son impact énergétique et à offrir aux étudiants de nouveaux espaces d'apprentissage. Le montant total du PPI sur la période 2022-2027 s'élève à 11,7 M€ dont 5,25 M€ financés sur les ressources propres de l'école. L'école abonde à hauteur de 2,75 M€ sur ses fonds propres les financements de 2,5 M€ obtenus dans le cadre du CPER 2021-2027 pour financer un nouveau projet bâtementaire afin d'améliorer la vie sur le campus à savoir la réhabilitation du bâtiment B. Le PPI financé sur fonds propres pourrait toutefois être ajourné si le poids de la facture énergétique venait à obérer les marges de manœuvre financières de l'établissement. En tout état de cause, ce PPI reste sous-dimensionné pour remettre en état le bâti des années 1970 et 1980 qui nécessite des travaux de plusieurs dizaines de millions d'euros que l'école n'est pas en mesure de financer sur ses ressources propres – l'école a d'ailleurs lancé une étude pour disposer de la liste des travaux nécessaires pour chaque bâtiment et de leur chiffrage détaillé.



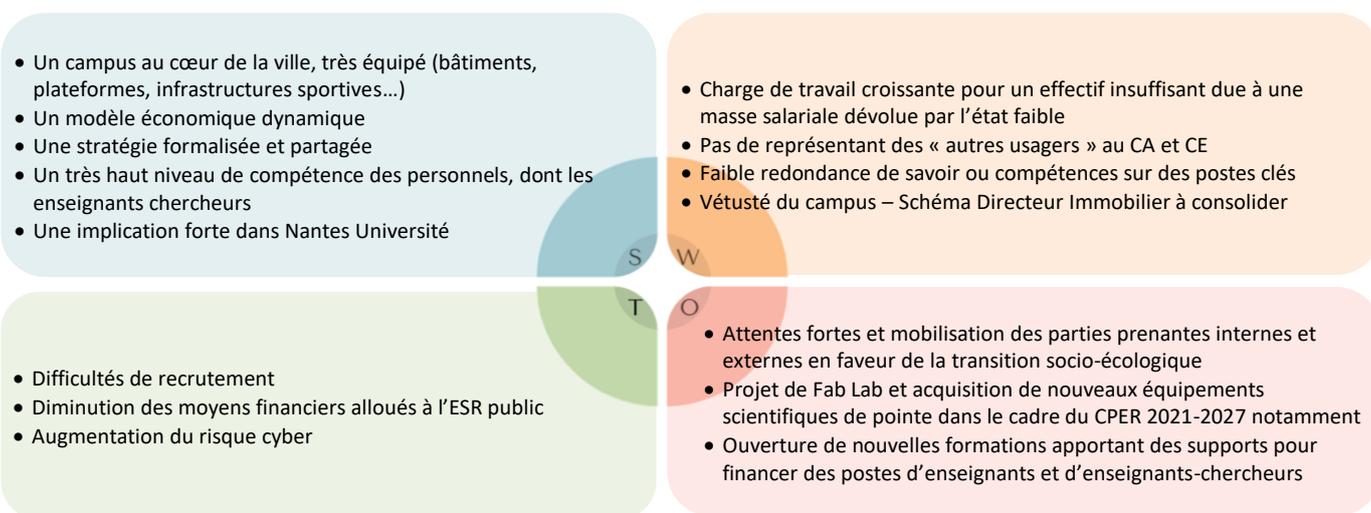
L'école finance également différents projets (nouvelles installations sportives pour 3 M€ et co-financement de 0,5 M€ pour le nouveau bâtiment C dédié à l'enseignement) ou équipements pour la formation (en 2021, par exemple, elle a renouvelé tous les ordinateurs de la PFE pour un montant de 0,2 M€).

De façon récurrente, l'école inscrit, chaque année, dans le budget dédié à la formation et à la vie étudiante, 150 k€ pour financer les équipements demandés par les départements d'enseignement, 90 k€ pour les associations étudiantes, 75 k€ pour les ressources documentaires et divers achats de la médiathèque, 40 k€ de bourses en complément de celles attribuées par le CROUS et 25 k€ pour les projets étudiants dans le cadre du financement par la CVEC.

Profondément attachée au développement durable, **l'école promeut l'achat responsable**. À cette fin, **elle réserve certains marchés aux entreprises adaptées** (entretien des espaces verts) ou bien elle **insère des clauses d'insertion dans d'autres marchés** (prestation d'entretien des locaux). De nombreux marchés contiennent aussi d'autres exigences dans le cahier des charges (utilisation de produits verts, démarche HQE, etc.). Enfin, et c'est la solution la plus courante, **l'école prévoit systématiquement dans ses consultations des critères de choix en lien avec le développement durable** (politique de développement durable des candidats, etc.).

Documents liés : [o10, o11, o12, o13]

## A6. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT



# Chapitre B – Le management de l'école : son pilotage, son fonctionnement et son système qualité

## B1. PRINCIPE DE PILOTAGE ET DE GESTION

Les principes de pilotage de l'école reposent sur la **formalisation de plans d'action et le suivi d'indicateurs**. Des groupes de travail permettent d'éclairer la direction de l'établissement. Quant au suivi de la déclinaison opérationnelle de la stratégie, elle est assurée par des personnels dédiés ainsi que par l'usage de données et outils spécifiques.

L'école a formalisé différents **plans d'action stratégiques** qui ont été approuvés par le CA. Elle a ainsi formalisé son **engagement dans le développement durable** et a créé un **plan d'actions pour lutter contre toutes les discriminations et pour favoriser l'égalité Femmes/Hommes** en juin 2021. Elle a défini ses lignes directrices de gestion en matière de stratégie RH et établi son **plan Handicap** en décembre 2022. Elle a élaboré son programme pluriannuel d'investissement en 2022. L'école a également modifié son règlement intérieur [17] en 2022 pour renforcer les dispositions en lien avec la **lutte contre les violences sexuelles et sexistes**. En 2023, une **charte anti-plagiat** a été ajoutée en annexe dudit règlement intérieur. En outre, des dispositions ont été ajoutées pour renforcer les consignes sur les usages numériques et préciser les conditions de mise en œuvre du travail isolé. L'école a également acté d'un **Schéma Directeur de la Vie Étudiante** en 2023 (cf F2).

Le CA de l'école nourrit ses réflexions stratégiques dans le cadre de groupes de travail qui ont lieu entre les séances plénières. Trois groupes de travail ont été mis en place sur le **développement durable, l'établissement public expérimental « Nantes Université », les RH et finances**. Des échanges ont lieu entre les administrateurs et les membres de la direction pour enrichir les réflexions stratégiques sur ces sujets et améliorer le pilotage de l'établissement. Une **commission d'évaluation ISITE-EPE** a également été instaurée par le CA pour évaluer les apports de l'ISITE NExT et de l'EPE Nantes Université pour l'école et préparer ainsi l'évaluation de fin d'expérimentation (au plus tard en 2027) afin d'éclairer les administrateurs qui auront à se prononcer sur la pérennisation de l'expérimentation (au plus tard en 2028).

La stratégie par « thématique » est présentée au CA suivant le calendrier ci-après :

**Pour vérifier la pertinence de ces orientations stratégiques, l'école a défini un tableau de bord stratégique de 16 indicateurs**

qui couvrent tous ses champs d'activité [3]. Ce tableau de bord est présenté au CA chaque année, au mois de mars après la présentation du compte financier. Un débat a lieu sur les facteurs d'évolution de chaque indicateur. Ces indicateurs sont construits par la cellule d'aide au pilotage (CAP). Cette dernière maîtrise le logiciel Tableau software ce qui lui permet de mettre à disposition des membres du COMEX des données qui sont actualisées en temps réel. En termes de gestion, le niveau d'exécution des dépenses et des recettes ainsi que le niveau de trésorerie font l'objet d'un suivi très régulier. La qualité de l'information financière est attestée par les commissaires aux comptes qui ont certifié les comptes sans émettre de réserve depuis 2014.



L'école s'appuie sur des compétences variées pour assurer le suivi du pilotage de ses projets. Chaque mois, le **project management office (PMO)** rend compte de l'avancée des projets stratégiques au directeur et fait un point avec les chefs de projet de façon régulière. Ces derniers mettent à jour les données du tableau de bord qui est mis à disposition des membres du COMEX (exemple extraction 07/23 - [22]). Pour faire ce suivi, le PMO s'est au préalable assuré de la qualité de la note de cadrage de chaque projet, de la gouvernance de chacun d'entre eux et des modalités de mise en œuvre opérationnelle. Il apprécie les éléments pris en compte dans le calendrier prévisionnel afin que ce dernier soit réaliste au regard de la date fixée pour le rendu du livrable. Le PMO assure la diffusion de ces éléments de méthodologie en délivrant des formations aux personnels et aux étudiants (options projet + option professionnelle 2023).

En outre, la **chargée de mission HRS4R**, qui a mis en œuvre l'organisation du projet pour obtenir cette labellisation, a ensuite été recrutée en 2022 en tant que **responsable Qualité** pour mener à bien la mise en place de la démarche qualité au sein de l'établissement. Par ailleurs, l'école est également attentive au pilotage de ses compétences internes pour assurer son bon fonctionnement ainsi que l'exécution idoine de ses missions. Pour ce faire, elle a recruté en 2022 une **chargée du développement des compétences** pour accompagner les personnels dans l'évolution des métiers et des activités. Ainsi, elle mène notamment le projet d'évolution des missions des gestionnaires au sein de l'établissement en vue d'améliorer les process et le portefeuille de missions confiées.

En 2022, l'école a renforcé l'effectif de la CAP pour s'adjoindre les compétences d'un **contrôleur de gestion** qui a pour mission d'établir des analyses en coûts complets. La direction peut alors se prononcer sur la viabilité des cursus en ayant fait au préalable l'analyse de leur soutenabilité et procéder, le cas échéant, à un redimensionnement voire à l'arrêt d'activités présentant des difficultés de fonctionnement.

Pour améliorer la traçabilité et l'optimisation de ses processus de gestion, l'école a entrepris de **numériser certains processus clé**. En 2021, elle a choisi d'utiliser l'outil de workflow ITEROP et elle l'a mis en place pour les demandes de recrutement. Disposant désormais d'une bonne appropriation de cet outil, elle compte déployer l'usage de ce logiciel pour d'autres processus que le recrutement. Les différents outils de gestion n'étant pas interopérables, l'école utilise un logiciel pour construire progressivement un entrepôt de données.

## B2. DÉMARCHE QUALITÉ

### B2.1 - Politique de qualité

La direction de l'établissement a formalisé son engagement dans une démarche qualité en janvier 2022 via une lettre signée du directeur de l'établissement le 30/06/2022 [o14].

Cet engagement a été présenté aux membres du COMEX, du CODIR et du CA.

Les principales lignes directrices de cette démarche sont les suivantes :

- > Se situer dans une démarche d'amélioration continue pour répondre aux attentes des parties prenantes externes et internes
- > Maitriser les risques
- > Établir la cartographie des macro processus de l'école
- > Identifier les activités des processus qui présentent des perspectives d'améliorations les plus intéressantes
- > Mesurer l'efficacité des processus, analyser les progressions et définir des leviers d'actions
- > Assurer un lien et une cohérence avec des projets transverses et des référentiels différents : l'accréditation des formations, la démarche HRS4R, la certification de la formation continue professionnelle, les actions RH du plan égalité Femmes-Hommes, les lignes directrices RH, la démarche DD&RS, etc.

La **gouvernance** mise en œuvre pour gérer la démarche et son avancement s'appuie sur :

- > Un **comité de direction**, qui se réunit à fréquence semestrielle. Il est constitué du directeur de l'établissement, de la directrice adjointe, de la directrice générale des services et du responsable qualité.
- > Un **comité de pilotage**, qui se mettra en place lors de la description des processus, constitué des membres du Comité de direction et des pilotes de processus.
- > Des **réunions de travail** entre les pilotes des processus et les personnes concernées par les sujets identifiés.

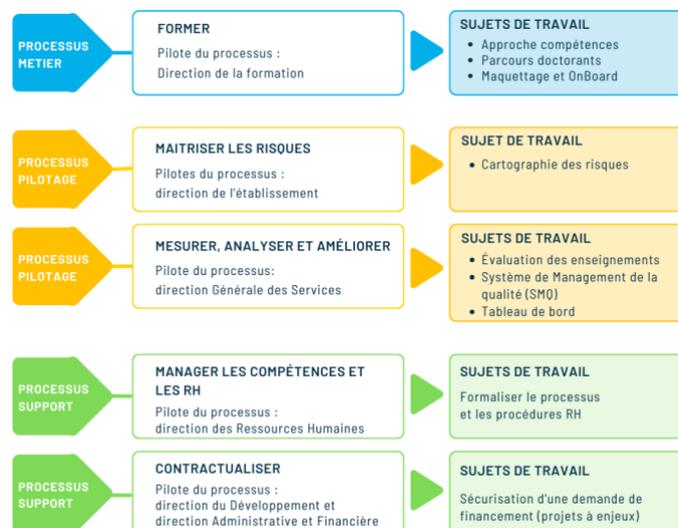
L'**équipe qualité** est constituée du responsable qualité et du chargé de mission qualité formation.

Pour déployer la démarche qualité, l'école utilise **les référentiels** aux versions en vigueur suivants :

- > Références et Orientations de la CTI
- > Référentiel HCERES
- > Références et lignes directrices pour l'assurance qualité dans l'espace européen de l'enseignement supérieur (ESG)
- > Référentiel National Qualité (Qualiopi)
- > ISO 9001
- > Charte européenne du chercheur et du Code de conduite pour le recrutement des chercheurs
- > Référentiel de développement durable et de responsabilité sociétale des établissements d'enseignement, de recherche et d'innovation (DD&RS)

#### Les processus

- > La direction a établi la cartographie des macro processus de l'établissement et nommé les pilotes. Le comité de direction a également sélectionné des processus prioritaires à travailler [o14b].
- > Ces processus prioritaires ont été définis selon trois critères principaux : attendu des parties intéressées, analyse des risques par retour d'expérience et interfaces internes multiples.
- > Pour initier la démarche d'amélioration des processus, l'école a choisi de travailler sur des sujets/activités de ces processus. La liste des sujets est illustrée ci-contre.



## Sujets complémentaires



On retrouve la liste des actions menées en [o15].

## B2.2 - Amélioration continue

Pour identifier des actions correctives et améliorations à mettre en œuvre, l'école utilise des évaluations chiffrées (enquêtes d'évaluation des enseignements par les étudiants, de satisfaction des stagiaires de la FC, etc.), des constats de dysfonctionnements détectés par les différentes directions, des remontées des personnels, usagers et parties prenantes via divers supports (tickets, réunions ou comités de pilotage...) et par les exigences des référentiels utilisés (Cf B2.1).

De plus, la direction de l'école a identifié des projets stratégiques et chaque mois, les chefs de projet remontent au responsable PMO des informations sur les points de vigilance, les risques et l'avancement. Selon les besoins, des points d'échanges entre les chefs de projets et le responsable PMO ont lieu pour identifier les actions à mener qu'elles soient curatives, correctives ou d'amélioration.

Les actions correctives et d'amélioration dépassent donc le cadre des processus présentés dans la section précédente.

**Quelques exemples d'actions correctives et d'amélioration depuis 2021 sont donnés ci-après.**

### Processus Former

1/ Automatisation et simplification des démarches administratives en dématérialisant des données et des flux via OnBoard et non plus en « informatique/papier » :

- > **Étudiants** : validation des projets et des heures concernant l'engagement citoyen depuis 2021 ; attestations et relevés de note par la DRI pour la justification double diplôme français/anglais ; gestion des candidatures en double diplômes Ingénieur manager en 2021 et en césure en 2022 ; pré-admission des candidats internationaux (e-candidat).
- > **Stages étudiants mis en œuvre sur 2022/2023** : validation de la convention par chaque acteur (étudiant, accompagnateur, service scolarité et DRI) apportant une visibilité de l'état du dossier de chaque étudiant et une accélération du process. Les informations du stage alimentent le SAD.
- > **Parcours doctorant** : Mise place d'Améthis avec des passerelles vers Onboard pour optimiser les saisies, identification des données et des flux pour limiter la multiplication des saisies.
- > **Personnel** : validation des charges de services sur Onboard depuis mars 2021.

2/ Déploiement de l'approche par compétences dans les formations (cf. chap D).

3/ Le règlement de scolarité a été revu en 2021 avec exactement 30 ECTS par semestre, mettant ainsi en conformité les maquettes. Depuis 2022, le catalogue de formation est actualisé annuellement et chaque responsable de cours actualise son syllabus ce qui permet la génération du catalogue de formation.

### Processus Recherche

La CAP a mis en place un outil de suivi de projet pour permettre par projet de connaître le budget alloué, la date de fin de contrat, le nombre de jours restants et le budget consommé.

### Processus Ressources Humaines

1/ La CAP a développé des outils pour détecter des erreurs de données saisies. Ces informations sont accessibles à chaque gestionnaire RH et à la DRH pour qu'elles mènent des actions de correction. Les actions sont identifiées dans :

- > **1 tableau de bord par gestionnaire RH.** La CAP indique les corrections à mener à court terme et donne des indications de % avec des priorités (critique, élevée, faible et modérée). Depuis sept. 2022 et à date de mai 2023, 137 demandes d'actions ont été établies.
- > **1 tableau de bord global pour le pilotage par la DRH.**
- > Lorsque des erreurs sont récurrentes, la CAP effectue une sensibilisation sur le sujet (exemples sur le plafond 1 ou 2 des salariés, indice de rémunération INM à saisir dans Mangue avant Winpaie).

2/ Afin de fluidifier les données au sein du processus RH, une **action globale de dématérialisation** a débuté en 2020 en utilisant l'outil de workflow ITEROP. Les flux mis en œuvre concernent : fiche d'autorisation de recrutement et tableau d'avancement de son état (temporalité/ process global), constitution automatisée du dossier agent à l'issue du recrutement, en classant dans un dossier des pièces justificatives pour l'agence comptable et la DRH, et générant des documents pré-remplis (fiche horaire, droit à l'image, demande de Supplément familial de traitement, fiche de renseignement).

Ces améliorations s'inscrivent dans l'activité principale de « **Gestion des arrivées des personnels, des hébergés, des doctorants, des stagiaires de la formation continue** ». Cela remplace de nombreux échanges de mails entre le futur agent et le gestionnaire RH et vient pré-alimenter un process en interface DSI.

Sur l'interface avec la DSI, il s'agit des demandes liées à l'arrivée ou changement de situation sur l'ouverture-modification de compte ou email, l'accès à un agenda ou un compte de service, la téléphonie fixe, la mise à disposition de matériel informatique, les accès aux applications métiers / données partagées. L'utilisation d'Iterop remplace le formulaire de création de compte et les nombreux tickets sur ces sujets.

## Processus Mesurer-Analyser et Améliorer

### L'évaluation des enseignements en formation initiale.

Le **dispositif d'EEE** a subi au cours des dix dernières années des évolutions au sein de Centrale Nantes induisant une certaine hétérogénéité des pratiques, l'initiative étant souvent laissée aux enseignants. Ces derniers avaient ainsi réalisé différents types de questionnaires auprès des étudiants ou organisé des échanges directs avec eux.

La direction de la formation de l'école a repris l'ensemble du dispositif, en ayant pour **objectif de mettre en place une démarche formalisée, systématique et homogène**. Dans un premier temps, le périmètre concerne la formation ingénieur généraliste, et dans un deuxième temps, s'étendra aux formations ingénieur de spécialité puis Master et Bachelor.

Un binôme enseignant-chercheur / chargé de mission qualité formation a ainsi été constitué en octobre 2021 pour piloter ce sujet. Ce binôme s'est documenté sur les pratiques en vigueur dans d'autres établissements, et a échangé notamment avec le département TICE et avec des collègues des autres écoles Centrale. Un rétro-planning a été défini en décembre 2021 avec la direction de la formation, avec comme cible le déploiement de l'EEE en 2022-2023. Les grandes étapes de ce planning étaient, pour le 1<sup>er</sup> semestre 2022 : communiquer sur la démarche et créer une commission d'EEE ayant comme objectif de définir la méthodologie d'EEE.

La **commission d'EEE** a donc été créée en mars 2022 et s'est réunie de façon très régulière depuis cette date. La commission a pour rôle de préciser différents aspects de l'EEE : i) sa forme/son contenu ii) sa fréquence iii) son positionnement dans l'année universitaire iv) le traitement des réponses des étudiants dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue v) les modalités de diffusion des résultats de l'EEE.

Cette commission comprend **7 enseignants et enseignants-chercheurs** représentant des disciplines variées, **1 élève-ingénieur**, le **directeur de la formation**, le directeur du département TICE et le **binôme pilote**.

La commission a mis au point **deux questionnaires** pour l'évaluation de toutes les matières (hors projet) et des projets (quand ceux-ci constituent une matière à part entière).

- > **Le questionnaire relatif aux projets** contient 10 questions fermées et 3 questions ouvertes (points forts, points faibles, propositions pour améliorer l'enseignement).
- > **Le questionnaire relatif aux matières** (hors projets) comprend 18 questions fermées et les mêmes questions ouvertes que celles des projets. En outre chaque enseignant responsable d'une matière a la possibilité d'ajouter jusqu'à 5 questions spécifiques de son choix (une liste supplémentaire de questions lui est proposée) [23].

Les questions ouvertes ont pour objectif de permettre aux étudiants de s'exprimer librement. La réponse aux questions fermées est obligatoire.

Pour cette année universitaire 2022-2023 **toutes les matières** de la formation ingénieur généraliste ont été concernées par l'évaluation. La commission a décidé d'interroger les étudiants **à la fin de chaque période d'enseignement** (soit 2 à 3 fois dans l'année), après les examens. À partir de l'année prochaine, **chaque matière sera évaluée tous les 3-4 ans**, selon un calendrier qui sera défini par la commission au début de chaque année universitaire.

D'un point de vue opérationnel et applicatif, l'enquête est anonyme et est effectuée via le logiciel LimeSurvey. Les étudiants sont invités par mail à répondre aux enquêtes (qui regroupent les questionnaires de plusieurs matières), avec un délai de l'ordre de 10 jours, et une relance systématique. En moyenne, environ 45 % des étudiants inscrits dans la matière répondent au questionnaire.

Après la réalisation de l'enquête, pour chaque matière, une extraction statistique « automatique » des réponses aux questions fermées est réalisée, en faisant ressortir au maximum 4 questions ayant recueilli le plus et le moins de réponses positives, respectivement (total des « *tout à fait d'accord* » et « *plutôt d'accord* » supérieur à 75 %, ou inférieur à 60 %). Cette extraction permet une vue synthétique des résultats du questionnaire.

Cette extraction et l'ensemble des réponses aux questions ouvertes sont envoyés à l'enseignant responsable de la matière (un exemple de ce document est fourni [24]). Celui-ci, après échange avec les autres intervenants de la matière, propose le cas échéant des actions correctives et un calendrier de mise en œuvre. Ceci conduit à un nouveau document de l'évaluation de la matière, qui est accessible aux étudiants, sur une box. À titre d'exemple, le document [25] est la synthèse issue de l'extraction précédente, et correspond à une matière d'option disciplinaire (23 étudiants). Un autre exemple de synthèse, pour une matière de tronc commun (s'adressant à 188 étudiants) est aussi fourni [26].

Le **conseil de perfectionnement** se réunit à chaque semestre. Un bilan global, sous la forme d'histogrammes du taux de participation des étudiants et de la qualité globale de l'enseignement est présenté. Le conseil de perfectionnement définit alors un seuil, pour lequel toutes les matières qui ont obtenu sur la question de la qualité globale de l'enseignement, un résultat inférieur à ce seuil, sont à nouveau évaluées lors de la prochaine année universitaire.

Pour les matières concernées, un **tableau global de type PDCA** des actions correctives est réalisé par le chargé de mission qualité formation, qui en assure le suivi. Le responsable de la matière renseigne la date prévue de l'action (P) et sa réalisation (D). En cas de retard dans la mise en œuvre des actions correctives, le responsable de la matière est contacté par le directeur de département ou le responsable d'option. Ce dernier est en outre chargé d'indiquer dans le tableau de suivi si l'action corrective a bien été réalisée comme prévu (C) et si elle est efficace (A).

Il convient de préciser que, suite au retour d'expérience du 1<sup>er</sup> semestre 2022-2023, il a été décidé pour le 2<sup>nd</sup> semestre de simplifier le questionnaire des matières hors projet, en réduisant le nombre de questions à 14 avec les mêmes questions pour toutes les matières.

Pour l'année 2023-2024, le dispositif va être étendu aux formations ingénieur de spécialité (mécanique, bâtiment travaux publics et systèmes embarqués communicants), sur le principe d'une évaluation tous les ans d'un tiers de la formation.

### **L'évaluation de la satisfaction en formation continue professionnelle et actions d'amélioration.**

L'équipe du pôle formation continue utilise des outils de management et de mesure. La mesure de la satisfaction des stagiaires est systématique à chaque fin de formation en fournissant une fiche d'appréciation.

Pour définir des actions correctives et d'amélioration, une revue de direction annuelle est mise en place ainsi que des audits internes depuis 2020. Afin de piloter et gérer les actions, un plan d'actions PDCA a été mis en place depuis 2020.

## **B2.3 - Démarche qualité externe hors CTI**

L'école à ce jour répond à des exigences qualité externe dans des démarches obligatoires pour mener ses activités, ainsi qu'à des démarches volontaires.

### **Démarches obligatoires**

- > Le **HCERES** évalue l'école sur les activités d'enseignement et de recherche, qui comprennent les formations de 2<sup>e</sup> cycle, les écoles doctorales et les laboratoires. Elle s'appuie sur plusieurs référentiels dont le Référentiel de l'évaluation externe d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche. La dernière évaluation a eu lieu sur la période 2020-2021 avec la remise de rapports indiquant des points forts, des points faibles et des recommandations.
- > L'école répond à des **exigences qualité** sur les actions de la formation professionnelle et les actions concourant au développement des compétences dans le secteur de la formation continue professionnelle selon les décrets n°2019-564 et n°2019-565 du 6 juin 2019 correspondant à ceux **Qualiopi** processus certifié [27]. Cette démarche de conformité aux exigences qualité est aussi une démarche orientée pour la satisfaction des utilisateurs et des parties intéressées et d'amélioration continue.

L'école par le **pôle Formation continue professionnelle** a engagé la démarche début 2020 et est certifiée sans non-conformité depuis décembre 2020 sur les actions de formation et la VAE, par l'organisme accrédité ICPF.

Les actions de formation concernent les thématiques d'énergies renouvelables, Numérique et le secteur du bâtiment. L'action de VAE concerne les diplômes d'ingénieur généraliste, d'ingénieur de spécialité et les masters selon les modalités décrites dans les fiches RNCP.

### **Démarche qualité volontaire**

- > La **démarche HRS4R** est une démarche pour améliorer les pratiques en matière de recrutement et de cadre d'exercices des chercheurs et personnels de recherche. Elle s'appuie sur la charte européenne du chercheur et le code de conduite pour le recrutement, qui fournissent des principes généraux et des exigences spécifiant les rôles, les responsabilités et les devoirs des chercheurs et de leurs employeurs. La démarche s'articule autour de **4 axes** : **1. Ethique de la recherche et responsabilités professionnelles**, **2. Recrutement, suivi de carrière et mobilité**, **3. Conditions de travail (sécurité, environnement, sociale)** et **4. Formation et développement professionnel**. L'école a initié la démarche à partir d'octobre 2019 et a **obtenu la labellisation « HR in excellence »** en novembre 2021 suite à l'évaluation par la commission européenne de notre analyse et notre plan d'actions. L'évaluation intermédiaire interne est à livrer en novembre 2023 présentant

l'avancement des actions, des changements éventuels et de la charte OTMR [28 : extrait ex. PDCA].

- > Le **Référentiel de développement durable et de responsabilité sociétale des établissements d'enseignement, de recherche et d'innovation** (DD&RS), porté par la CGE et France Universités, est un outil d'aide à l'élaboration d'une démarche en faveur du développement durable et d'auto-évaluation des actions engagées. L'école effectue une **auto-évaluation annuelle** et envisage de demander le label dans les prochaines années.
- > Le **Label Bienvenue en France**<sup>3</sup> est délivré par **Campus France** et validé par une commission indépendante. Les critères portent sur la qualité et l'accessibilité de l'information, les dispositifs d'accueil, l'offre de formation, l'accompagnement des enseignements, le logement, la qualité de vie du campus et le suivi post-diplômant des étudiants internationaux. L'école a **obtenu le label avec 3 étoiles** en mai 2021, qui atteste que l'école satisfait à tous les indicateurs (20 au total répartis sur les critères), sa durée de validité est de 4 ans.
- > Le **label Carnot Mers**, label d'excellence qui récompense les structures de recherche qui s'engagent dans la recherche partenariale avec les entreprises. Les indicateurs et les objectifs sont suivis.
- > Les formations Ingénieur de spécialité BTP et Mécanique de Centrale Nantes bénéficient du **label européen EUR-ACE®**.
- > **3 mastères spécialisés** portés conjointement par Audencia Business School et Centrale Nantes sont **labellisés par la CGE**. Le label accordé démontre entre autres la pertinence de l'articulation de ces formations avec les besoins exprimés par les entreprises et les territoires.
- > **5 labels dans le cadre d'Erasmus Mundus pour les Masters**. Pour chacun de ces labels, un comité qualité est mis en place au sein du consortium. La durée de validité est de 5 ans. Ces labels répondent au **référentiel EACEA** (approche qualité européenne sur l'accueil des étudiants internationaux).
- > L'école a signé la **charte Erasmus + pour 2021-2027**. Chaque projet a un work package dédié au suivi qualité du projet réalisé par les membres du consortium. Chaque projet fait appel à un évaluateur externe pour s'assurer de la qualité du projet et de sa mise en place. Les remarques de l'évaluateur sont incorporées dans le rapport intermédiaire et le rapport final. Des audits documentaires sont également effectués.
- > L'école bénéficie à sa demande du **statut RCE** (responsabilités et compétences élargies en matière budgétaire et de gestion des ressources humaines) depuis 2011. Depuis 2014, l'école est **certifiée sans réserve** par différents commissaires aux comptes. En complément de la partie financière, sont audités les délégations et leur respect, et le fonctionnement entre l'ordonnateur et l'agent comptable.

## B2.4 - Suivi de l'évaluation CTI

Les recommandations de la précédente évaluation sont enregistrées dans un document [o16] selon le modèle fourni par la CTI complété du statut (non traité, en cours, traité). Les recommandations sont intégrées dans une ligne du plan d'actions qualité.

La responsable qualité fait un état avec le responsable désigné de l'action pour compléter le tableau au minimum 1 fois par semestre. Le tableau sera revu annuellement avec la direction de l'école lors d'un COMEX et mis en diffusion aux instances concernées dont le CE.

## B3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT

- Tableau de bord stratégique et plans d'actions stratégiques approuvés par le CA
- Une école engagée dans la démarche qualité
- Mise en place de l'ensemble du dispositif d'EEE
- Compétences des personnels d'accompagnement pour le suivi des projets et des évolutions des métiers

- Nombreux projets d'envergure sur un spectre large d'activités
- Nombre important de labels
- Contradictions possibles entre les référentiels

- Nombreuses interfaces entre différents services pour chaque projet d'envergure, à optimiser
- Taux de réponse des étudiants à l'EEE à améliorer

- Entrepôt de données en construction
- Formalisation du processus « maîtrise des risques »

<sup>3</sup> <https://www.ec-nantes.fr/centrale-nantes/actualites/centrale-nantes-obtient-le-label-bienvenue-en-france>

## Chapitre C – Les ancrages et partenariats

La formation d'excellence de nos ingénieurs passe nécessairement par le développement d'un réseau de partenariats fort avec les entreprises et les partenaires académiques, et plus généralement avec les acteurs de l'écosystème local, national et international.

En effet, l'école forme des ingénieurs avec un socle scientifique solide, intégrant les grands enjeux et transitions de notre société, à même de développer l'innovation technologique. La proximité « formation-réseau de partenariats » est donc fondamentale pour se nourrir mutuellement : les cadres formés par l'école ont vocation à s'intégrer dans l'entreprise et dans le monde académique, que ce soit en début de cursus comme stagiaire ou une fois diplômés. Enfin les acteurs socioéconomiques ont besoin de compétences nouvelles pour relever les enjeux de développement économique et de société, alimentant ainsi l'école sur les nouveaux besoins de compétences et l'élaboration des nouveaux programmes de formation.

Dans ce contexte, l'école attache une importance forte à développer des relations durables et mutuellement profitables avec son écosystème. Ces relations s'appuient sur différentes actions qui contribuent toutes, à leur niveau, à conforter notre implication forte et notre ancrage territorial.

### C1. ANCRAGE TERRITORIAL

Le nouvel établissement public expérimental Nantes Université, créé le 1<sup>er</sup> janvier 2022, regroupe Centrale Nantes, l'université, le CHU de Nantes, l'Inserm, l'école des beaux-arts de Nantes Saint-Nazaire, l'école nationale supérieure d'architecture de Nantes et l'IRT Jules Verne. Il a vocation à offrir de nombreuses opportunités pour renforcer la structuration de l'enseignement supérieur et de la recherche sur le site nantais (multiplication des collaborations scientifiques avec des perspectives interdisciplinaires, amplification et accélération de la dynamique d'innovation et de la capacité à participer à projets internationaux, capacité accrue à travailler sur des projets à l'interface entre ingénierie et santé, en interaction avec la faculté de médecine, l'INSERM et le CHU, ...). Ce projet, qui doit faire l'objet d'une évaluation et d'une sortie d'expérimentation avant fin 2028, est largement soutenu par les collectivités, notamment la région et la métropole, qui appliquent une politique volontariste en matière d'ESR et en accompagnent les acteurs, parmi lesquels l'école Centrale de Nantes tient une place importante.

L'école collabore aussi activement avec les grandes écoles nantaises via la Conférence Régionale des Grandes écoles, et entretient des liens privilégiés avec quelques partenaires avec lesquels des passerelles en formation sont créées. Également, depuis 2006, l'école a engagé sa responsabilité sociale dans le cadre du programme « BRIO » en partenariat avec Audencia, l'IMT Atlantique et Oniris Nantes, programme qui ouvre les lycéens de milieux modestes vers l'enseignement supérieur ; il fait partie du dispositif « Cordées de la réussite », labellisé par le MESR. Il s'adresse sur Nantes à 14 lycées et 11 établissements à classes préparatoires. Les étudiants-tuteurs s'engagent pendant 18 mois à accompagner une centaine de lycéens en ateliers d'ouverture culturelle et d'orientation, théâtre et musées, avant de partir avec eux en voyage.

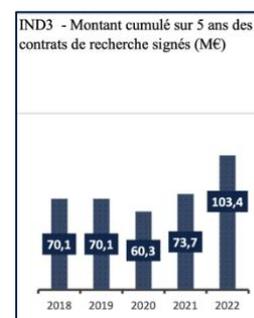
### C2. PARTENARIATS AVEC L'ENTREPRISE ET VALORISATION DE LA RECHERCHE

Les nombreux partenariats de l'école avec les entreprises permettent à l'école de tisser des liens forts et durables avec celles-ci en permettant le développement de sujets innovants, qui contribuent également à la réflexion sur l'élaboration des nouveaux programmes de formation. Elle permet aussi l'intégration des interlocuteurs des entreprises dans nos cursus de formation apportant une composante « professionnalisation » indispensable à nos ingénieurs. Les interactions avec l'école sont aussi une opportunité forte pour les entreprises d'avoir accès aux compétences de demain et de valoriser les nouveaux métiers d'ingénieurs. Ce dernier point est assez fondamental actuellement compte tenu des transitions et mutations rapides de nos écosystèmes et des tensions sur les recrutements de compétences spécifiques.

Ainsi, la politique d'innovation et de valorisation de la recherche à l'école vise à conforter le réseau de partenaires et à rester à l'écoute de leurs attentes dans une relation partenariale et équilibrée. De fait, la valorisation de la propriété intellectuelle n'est pas un axe privilégié de « commercialisation » de la recherche, même s'il demeure actif. L'école souhaite plutôt conclure des partenariats de recherche stratégiques et dans la durée en fidélisant ses partenaires plutôt que de « vendre » ponctuellement des résultats de recherche.

Il en résulte que :

- > les dépôts et la valorisation des brevets sont surtout confiés à la SATT Ouest Valorisation ; les accords-cadres ne sont plus recherchés. Ils se sont avérés souvent plus contraignants qu'utiles lors de la contractualisation de projets vraiment innovants ;



L'Ifremer et Centrale Nantes se sont associés dans l'initiative THEoREM pour doter le pays de moyens en énergie marine sans équivalent en Europe. Leur union de moyens a été labellisée « grande infrastructure de recherche ».

#### Exemples de chaires et laboratoire :

Mann Hummel, 2014 > 2024,	7,8 M€
Bureau Veritas, 2015 > 2025,	4,4 M€
Naval Group, 2016,	10,5 M€
Man ES, 2018 > 2024,	5,2 M€
Siemens Digital Industries Software, 2023 > 2028	2,5 M€

- > la cession des résultats qui ne sont pas identifiés comme essentiels pour l'activité de recherche du laboratoire est négociable ;
- > ce développement de l'activité de recherche partenariale de l'école repose sur des chaires industrielles et, plus encore, sur des laboratoires communs (avec l'entreprise), ou encore, de projets structurants d'ampleur ;
- > la présence et le développement de plateformes technologiques emblématiques et de grande ampleur est un atout majeur pour le développement de ces partenariats et pour l'ambition de recherche et d'innovation à fort impact socioéconomique et environnemental.

### Chaires, laboratoires communs et projets structurants : des leviers de développement de la recherche et de l'innovation

La **chaire « industrielle »** est un dispositif de recherche partenariale éprouvé à l'école : il est actionné régulièrement depuis 2012. Une chaire est avant tout un projet scientifique et technologique partagé entre un industriel et une équipe de recherche académique sur une durée de 3 à 5 ans minimum. Le projet doit être ambitieux par son objectif, ses moyens humains et techniques, ainsi que par son financement. Ce modèle de relation contractuelle implique de coconstruire et partager avec l'industriel une feuille de route technologique et scientifique ambitieuse pour laquelle l'école et l'entreprise affectent des moyens et des financements dans la durée (de l'ordre de 4 M€ sur 5 ans, en moyenne). La chaire permet ainsi à l'industriel de développer une collaboration étroite avec une équipe de recherche académique avec laquelle il noue des relations de confiance. La position de l'enseignant-chercheur, porteur de la chaire, nourrit à son tour notre système de formation par la redescende des innovations au niveau des étudiants.

Le **laboratoire commun** relève d'une démarche plus étendue que les chaires. En prolongement des chaires, il met en relation une filière industrielle ou une grande entreprise avec des ressources et les moyens de plusieurs laboratoires de l'école.

L'exemple du laboratoire commun de l'école avec Naval Group illustre cette démarche. Le JMLT (Joint Laboratory of Marine Technology) qui a été créé en 2016, implique le GeM et le LHEEA. L'école est désormais partenaire privilégié de Naval Group. Dans ce cadre, une pale d'hélice de grande dimension (300 kg, 1,5 m) et creuse, a été réalisée en fabrication additive (par le GeM), ce qui constitue une première mondiale. Dans ce même laboratoire conjoint, des dispositifs innovants de tests hydrodynamiques ont été développés permettant des essais expérimentaux de nouvelles générations sur les appendices de vaisseaux marins.

Les **grands projets d'envergure** sont aussi un moyen de développer et consolider notre réseau de partenaires économiques. A titre d'exemple, la participation du LHEEA au projet collaboratif national Hymot (conversion d'un moteur à combustion interne à l'hydrogène) nous permet de développer de nouvelles relations avec l'entreprise Bosch France sur la thématique de la décarbonation. Des représentants de Bosch France interviennent maintenant dans nos cursus de formation sur les thématiques de l'utilisation des énergies nouvelles.

#### Exemples de projets d'envergure :

Hymot (8 partenaires, 12 M€)
TNTM - Transformation Numérique du Transport Maritime (8 partenaires, 29 M€)
France Atlantique (3 partenaires, 4,8 M€)
Mervent (4 partenaires, 37 M€)
Additive4rail (4 Partenaires, 11 M€)

### Les plateformes-démonstrateurs, des points d'ancrage recherche-industrie.

Pour renforcer son attractivité auprès des entreprises comme actrice de l'innovation, l'école exploite des plateformes technologiques permettant ainsi de développer des objets technologiques dans des conditions allant jusqu'à l'échelle 1. Ainsi, une des forces de l'école est de pouvoir proposer un accompagnement des industriels tout au long de l'évolution des prototypes technologiques développés. Par exemple, dans le cadre de l'étude du comportement des éoliennes offshore flottantes, l'école est capable de proposer une gamme d'approches allant de la simulation numérique d'une éolienne jusqu'à son étude en situation « réelle » à échelle 1 sur son site d'essai en mer (SEMREV) tout en passant par des études en bassins océaniques de maquettes à échelle réduite. Cette culture de la plateforme technologique est donc un atout fort pour travailler dans la durée et d'établir ainsi des relations industrielles pérennes.

L'école s'est dotée très tôt de plateformes, dont certaines ont été progressivement renforcées pour devenir de très grands équipements de recherche, généralement d'échelle européenne. L'école compte aujourd'hui 13 plateformes de recherche :

- > le **site d'essais en mer** de Centrale Nantes, appelé **SEM-REV, est le 1<sup>er</sup> site européen d'essais en mer** (surface de 1 km<sup>2</sup>) connecté à un réseau électrique national (par 20 km de câbles de 10 MW posés en mer). NB : le site SEM-REV est désormais opéré par la fondation partenariale **Open-C** créée par l'école.
- > les **bassins de génie océanique** (bassins de traction, de houle, de faible profondeur, de recirculation),
- > le **centre de ressources en essais dynamiques** (comportement thermomécanique de matériaux),
- > la **plateforme d'essais moteurs et véhicules**,
- > la **halle composites** (caractérisation de composites organiques),
- > la **plateforme de fabrication additive** (intégrant la biofabrication) **et d'usinage**,
- > le **centre de robotique** (de production, mobile terrestre, aérienne et humanoïde),

- > la **dalle de génie civil** (étude de structures et d'éléments de structures),
- > la **plateforme smart factory** (prototypage de systèmes de production modulaires, reconfigurables et flexibles),
- > la **salle immersive de réalité virtuelle**,
- > les **souffleries atmosphériques**, plateforme d'essais en micrométéorologie et ingénierie du vent (étude en évolution climatique de villes côtières et continentales).

## C3. POLITIQUE D'INNOVATION ET D'ENTREPRENEURIAT

### C3.1 - Veille et participation active aux réseaux d'innovation

Le maintien d'un réseau nourri de collaborations entre l'école et l'écosystème économique passe par une veille active et une intégration dans les réseaux d'innovation aux niveaux européen, national et régional.

Au niveau régional, le réseau d'innovation est riche et dense. Il inclut bien évidemment des acteurs divers, comme les pôles de compétitivité (S2E2, ID4Mobility, Images & Réseaux, Atlantic biothérapie, EMC2, Pôle Mer Bretagne-Atlantique), une technopole (Atlanpole), une SATT (Ouest Valorisation), des dispositifs divers (French Tech Seed, Programme Pépite...), des établissements d'enseignements supérieurs (Université, écoles d'ingénieurs, CHU), des incubateurs, des filiales de transferts et valorisation, l'IRT Jules Verne et l'ITE France Énergie Marine. L'école est présente auprès de l'ensemble de ces dispositifs, bien souvent en tant qu'administrateur ou membre du comité de pilotage stratégique des programmes.

Par ailleurs, l'école **participe à la mise en place des politiques locales** par ses relations avec les collectivités de son territoire d'influence (Métropole Nantes St-Nazaire, Région des Pays de la Loire, Département de la Loire-Atlantique).

L'école se positionne ainsi en tant **qu'animatrice de réseaux d'innovation, de recherche et de formation**. À titre d'exemple, l'école est cheffe de file du réseau **WEAMEC**, dédié au développement des énergies marines renouvelables, qui regroupe une trentaine d'établissements et de laboratoires - dont des acteurs de premier plan tels que Nantes Université, l'IRT Jules Verne, le CEA Tech, l'université Gustave Eiffel - et plus de 90 entreprises régionales collaborant à des projets de Recherche et d'Innovation dans le secteur des Énergies Marines Renouvelables.



L'école porte aussi avec l'Ifremer « **l'Institut Carnot MERS** » qui a été labellisé en 2020, **seul Institut Carnot français dédié à la thématique de l'ingénierie maritime**. Cet institut regroupe Centrale Nantes, l'IFREMER, Nantes Université, l'UBS et l'UBO, et recense plus de 5 M€ par an de contrats de collaboration de recherche avec les industriels.

D'autres réseaux, dédiés au développement de la recherche interdisciplinaire, sont aussi pilotés par l'école. On citera par exemple, dans le cadre de **l'I-SITE NExT**, le **cluster Oracle**, dédié à l'éolien en mer, le **cluster Cargo** sur la thématique de la décarbonation maritime, ou encore le **cluster FAISTOS** sur l'IA et l'industrie du futur.

Au niveau national, l'école est active au sein **réseau du C.U.R.I.E.** via sa filiale de valorisation **Centrale Innovation**. Le réseau C.U.R.I.E. regroupe plus de 180 acteurs du transfert et de la valorisation de la recherche et permet d'échanger sur les meilleures pratiques de valorisation de la recherche.

**Centrale Innovation** est une SA à Conseil de Surveillance, filiale commune de valorisation de Centrale Lyon, Centrale Méditerranée et Centrale Nantes, dont l'objet est d'appuyer l'activité d'innovation et de valorisation de la recherche des établissements.

Dans le même esprit de dynamique de réseau, l'école est partie prenante de la **CDEFI** dont elle préside, via son directeur, la commission Formation, Recherche et Innovation. Elle est membre active du **cluster Maritime Français** auprès d'un panel large d'acteurs économiques et industriels du secteur.

L'école est aussi membre du consortium européen « **EIT Manufacturing** », créé fin 2018, qui regroupe 130 partenaires issus du monde de l'entreprise, de l'éducation et de la recherche. L'EIT Manufacturing est l'une des communautés d'innovation de l'Institut européen d'Innovation et de Technologie, un organisme indépendant, créé en 2008 par l'Union Européenne pour renforcer la capacité d'innovation de l'Europe. L'EIT fait partie intégrante d'Horizon Europe, le programme-cadre de l'UE pour la recherche et l'innovation, et est la seule initiative de ce type à intégrer pleinement les entreprises, l'éducation et la recherche. Il abrite notamment des programmes d'innovation visant à développer des technologies nouvelles en partenariat avec les entreprises mais aussi des programmes de formation pour le développement de compétences dans des domaines clefs. L'école participe ainsi activement au programme Master EIT Manufacturing (EIT-M) en 2021. Ce programme de master EIT-M est conçu pour attirer et responsabiliser les meilleurs talents en les préparant à devenir des innovateurs et des entrepreneurs de premier plan dans le domaine de la fabrication. Cinq filières différentes sont proposées par le Master EIT-M dans un consortium d'universités européennes, dont deux sont disponibles à Centrale Nantes : **Platforms for digitalized value networks** et **Data science and AI for competitive manufacturing**.

### C3.2 - Culture entrepreneuriale et incubation de start-ups

L'école a une culture entrepreneuriale forte et contribue par ses activités pédagogiques (cours, projets, etc, cf chap D) à diffuser

cet état d'esprit aux étudiants pour les amener à être acteurs des grandes transitions. Une partie de nos étudiants sont amenés à créer, reprendre, diriger des entreprises ou, plus généralement, à travailler dans le secteur de l'entrepreneuriat [DS6 Innovation entrepreneuriat]. Au-delà du cursus de formation spécifique à l'entrepreneuriat, l'école a souhaité développer une chaîne de valeur, permettant à chacun de pouvoir mener un projet de création d'entreprise innovante. Cette chaîne de valeur se décline en plusieurs actions clefs pour accompagner les projets : du programme de sensibilisation jusqu'à l'incubation de projets et start-ups. Une grande partie de ces actions est effectuée avec l'appui de l'incubateur commun avec Audencia et l'ensa Nantes :

- > **Formation softskills** (cf chap D) sur le thème de l'entrepreneuriat (1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> année), une option professionnelle « entreprendre » et une « développement d'un projet personnel »
- > **Programme Inspire** - cycle de rencontres avec des entrepreneurs qui partagent leurs expériences. Ouvert à tous les étudiants, diplômés, doctorants et enseignants-chercheurs des écoles Audencia, Centrale Nantes et ensa Nantes qui s'intéressent à l'écosystème entrepreneurial.
- > **Programme Weekend Dare** : créer fictivement votre entreprise innovante en 44h et en équipe avec d'autres étudiants des établissements Centrale Nantes, Audencia et ensa Nantes. Ce dispositif est coaché par des experts tout au long du weekend.
- > **Spice UP** : événement partenaire organisé par Mash Up et le Pépite des Pays de la Loire, Spice Up est un événement dédié à celles et ceux qui veulent agir, qui veulent passer de spectateur à acteur.

L'incubateur commun à 3 établissements de premier rang dans leur domaine, **Centrale Nantes, Audencia et ensa Nantes**, est unique dans sa constitution, et apporte une plus-value certaine dans l'expertise et le soutien apporté aux projets incubés. La force d'un incubateur académique tient notamment à ses atouts liés à la proximité avec les établissements :



- > le partage de marque d'excellence dans le monde de l'enseignement et de la recherche
- > l'accès à une expertise de haut niveau dans différents champs d'application (économique, ingénierie...)
- > un réseau d'alumni dense et de portée internationale.

L'incubateur est réservé à l'écosystème proche des établissements : étudiants, diplômés ou projets en lien avec les expertises de recherche de l'une des écoles.

#### QUELQUES CHIFFRES

- > 150 entreprises accompagnées et 500 emplois créés depuis 2003
- > 30 entreprises actuellement accompagnées pour un total de 150 emplois
- > 30 journées de formation proposées chaque année
- > Plusieurs levées de fonds supérieures à 1 M€
- > De nombreux prix et récompenses pour les startups (prix PEPITE, CES innovation Award...)

L'offre support fournie aux startups comprend :

- > l'hébergement au sein de l'incubateur sur le campus de Centrale Nantes ;
- > un programme d'accompagnement comportant des séances de coaching, workshops, masterclass, offices hours, expertises, et ce pour une durée totale équivalente à 30 jours sur 18 mois ;
- > une aide au prototypage des produits ou services développés par la startup, et ce par un accès direct aux laboratoires des écoles et leurs équipements ;
- > enfin, un support au financement via deux sources d'investissement développées par les écoles (fonds d'amorçage Audencia/Alumni/CCI Nantes Saint-Nazaire, dispositif d'ultra amorçage de Centrale Innovation).

## C4. PARTENARIATS, RÉSEAUX NATIONAUX ET FONDATION

### C4.1 - Le Groupe des Écoles Centrale

Depuis 1991, Centrale Nantes est membre du Groupe des Écoles Centrale (GEC). Le GEC est un cadre de coopérations et d'échanges d'expériences denses entre les 5 écoles du groupe (CentraleSupélec, Lyon, Lille, Méditerranée et Nantes), qui est particulièrement fructueux pour la formation et le développement international. Les réunions régulières des directeurs et des différents GT permettent d'homogénéiser les pratiques (référentiel de compétences du Centralien, partenariats internationaux conjoints, recrutements en commun...). Les principaux sujets menés conjointement dans le groupe sont le pilotage du concours Centrale Supélec et la gestion des implantations à l'international (Chine, Inde, Maroc).

### C4.2 - L'alliance Centrale Audencia ensa Nantes

Les coopérations de l'école avec Audencia donnent lieu à la création en 2012 d'une association « **Alliance** » à laquelle adhère, en 2014, l'école Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes. Cette **Alliance Centrale-Audencia-ensa**, structurante, à la croisée des sciences, du business, de l'architecture et de la création, conduit à des opérations structurantes ou des actions ponctuelles et à des diplômes transverses entre les trois écoles : les  **doubles-diplômes ingénieur-architecte et ingénieur-manager**, les **mastères spécialisés**, le **bachelor hybride Big Data & Management**, l'**incubateur commun**, etc.

### C4.3 - Centrale Nantes Alumni et la Fondation

L'implication des alumni dans la vie de l'école est importante et précieuse pour appuyer ses relations entreprises et conforter sa dynamique de réseau, ses liens avec les entreprises tant pour la formation que pour la recherche et l'innovation (cf G3).

La **Fondation Centrale Nantes a été créée sous l'égide de la Fondation de France**. Elle a pour objet d'accompagner le développement et le rayonnement de l'École Centrale de Nantes et de son écosystème, notamment au travers d'actions dans les domaines de la formation, de la recherche scientifique et technologique, de l'orientation et de l'insertion professionnelle tout au long de la vie, de l'entrepreneuriat et du développement durable, que ce soit au niveau national ou international.

Elle soutient notamment :

- > le lancement de programmes nouveaux ou l'accompagnement de programmes existants d'enseignement, de recherche et d'entrepreneuriat au sein de l'école et de son écosystème,
- > l'amélioration des conditions matérielles et pédagogiques offertes par l'école à ses étudiants sur ses campus ou sur des locaux associés, ainsi que le développement de nouvelles infrastructures et équipements ou leur rénovation pour un campus durable et accessible pour tous,
- > l'égalité des chances et l'inclusion dans l'accès aux formations d'excellence au sein des programmes de l'école à travers un dispositif de bourses (bourses d'étude, bourses d'excellence, bourses de mobilité internationale, bourse entrepreneuriat, bourses sociales, etc.)
- > l'action sociale dans les situations d'urgence à travers la création d'un fonds d'urgence et de solidarité au triple objectif, à savoir, pallier les risques d'abandon de formation provoqués par un changement de situation sociale, octroyer une aide aux membres de la communauté Centralienne de Nantes qui rencontrent de grandes difficultés financières, apporter une réponse rapide aux situations d'urgence sociale. Le fonds d'urgence et de solidarité peut intervenir en complément de dispositifs de soutien existants.

La fondation est donc à la fois un véritable levier de développement du réseau de l'école, via son circuit de recrutement de donateurs, mais aussi un outil pour l'accompagnement de nos étudiants dans la mise en place de leurs projets professionnels.

### C4.4 - CGE/CDEFI

L'école est active au sein de la Conférence des Grandes Écoles (CGE) et la Conférences des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs (CDEFI) en participant aux différentes commissions voire en les présidant (commission Formation Recherche et Innovation de la CDEFI).

### C4.5 - Le dialogue Sciences Société

La Culture Scientifique, Technique et Industrielle (CSTI) est importante dans le contexte de crises et de défis que nos sociétés doivent relever, qu'ils soient démocratiques, sociaux, environnementaux, ou géopolitiques. La recherche et l'accès aux connaissances scientifiques et techniques sont ainsi au cœur des grands enjeux sociétaux (santé, transport, développement durable...). La lutte contre la désinformation, le développement de l'esprit critique, l'appropriation par tous de la méthode scientifique, et le partage des savoirs, apparaissent aujourd'hui déterminants pour relever ces défis. Cela nécessite de réexaminer les moyens de nourrir et de consolider le dialogue entre les habitants et l'écosystème scientifique, technique et industriel de manière générale.

L'École Centrale de Nantes s'est dans ce sens **engagée à participer au dialogue Sciences Société**. Un chargé de communication recherche a été recruté en juin 2022 : ses missions viennent renforcer les actions de CSTI déjà entreprises par la direction de la communication comme des portraits vidéo de chercheur (Meet Our Researcher) ou l'ouverture des plateformes de recherche en direct sur Youtube (CentraleinLab) en mettant l'accent sur la mobilisation de tous et en premier lieu des acteurs scientifiques. Centrale Nantes collabore étroitement dans ce domaine avec les acteurs et actrices de la CSTI nantaise et ligérienne et participe aux nombreuses actions engagées en Pays de La Loire : **la fête de la science, la nuit européenne des chercheurs, la nuit blanche des chercheurs, ma thèse en 180 secondes**, etc. Une feuille de route est en cours de formalisation.

Pour compléter les effectifs, les doctorants de Centrale Nantes bénéficiant d'un contrat doctoral de l'école avec activité complémentaire **s'engagent à participer à la réalisation d'au moins une action de CSTI**.

## C5. PARTENARIATS INTERNATIONAUX

L'internationalisation et le développement des partenariats à l'international sont un axe majeur de la stratégie de l'école, qui a débuté il y a près de 30 ans, et qui lui confère aujourd'hui une **visibilité et une attractivité internationale importante à la fois en formation, en recherche et en innovation**.

L'école est très dynamique pour le développement de ses relations à l'international et ne cesse de progresser dans les classements thématiques internationaux :

- > Dans le **classement de Shanghai**, Centrale Nantes passe en 2022 de 301-400 à **151-200 dans le domaine du génie mécanique**, et fait son **entrée au rang 301-400 dans le domaine du management**.
- > Dans le **Times Higher Education World University Rankings by Subject 2023**, sur les 1 306 établissements classés dans le monde, **l'école intègre le top 200** (top 250 dans le classement 2022) dans le domaine de l'ingénierie.
- > Centrale Nantes apparaît maintenant dans le peloton de tête des écoles et universités françaises pour la **qualité de sa recherche et sa réputation** dans le classement thématique du **QS World University Rankings - Subject Rankings 2023**, l'un des classements mondiaux les plus renommés. Centrale Nantes se positionne dans le **top 200 en Engineering and Technology**, ainsi qu'en **Civil Engineering**, et à la **87<sup>e</sup> place en Mechanical Engineering**.

Cette position à l'international est le fruit d'une approche de type top-down et bottom-up, entre les partenariats internationaux à l'échelle des chercheurs, mais aussi à l'échelle des réseaux d'universités et des programmes académiques internationaux d'excellence, sur les thématiques scientifiques et technologiques qui font l'ADN de l'école. À titre d'exemple, les formations de **Masters Conjointes Erasmus Mundus – EMship+** (architecture navale), **REM+** (énergies marines renouvelables), **E-PiCo** (véhicules électriques et contrôle), **JEMARO** (robotique) et **DREAM** (systèmes de puissance d'énergies renouvelables) – sont avant tout le résultat de réseaux de chercheurs reconnus dans leur domaine d'excellence, et concrétisé par des accords institutionnels entre établissements internationaux partageant avec l'école des objectifs communs en termes de formation, de recherche et d'innovation.

Ainsi, à l'échelle des chercheurs, les unités de recherche ont naturellement des réseaux internationaux et une activité internationale intense, inhérente à toute recherche. Cela se traduit particulièrement par :

- > près de 50 % (49,3 % selon Scopus) des publications des enseignants-chercheurs et chercheurs de l'école sont rédigées en collaboration internationale ;
- > des professeurs invités : chaque année, 15 à 20 collègues internationaux viennent poursuivre leur activité de recherche dans les laboratoires de l'école sur une durée moyenne d'un mois ;
- > des mobilités à l'internationales de 161 collègues (enseignants et ou chercheurs, personnels administratifs) pour une durée cumulée de 2 153 jours en 270 missions (chiffres 2022). Ces missions permettent d'échanger dans le domaine de la formation et de collaborer en recherche ;
- > des thèses en cotutelle, des post-docs internationaux : dans le cadre de l'I-Site NExT, la DRI pilote par exemple un programme de 8 cotutelles de thèses avec IIT Madras en Inde, et ce à l'échelle de l'EPE Nantes Université ;
- > des colloques internationaux, de notoriété mondiale pour certains, organisés à l'école ; des laboratoires internationaux de recherche, etc.

À l'échelle des réseaux d'universités et des programmes académiques internationaux d'excellence, l'école figure dans :

- > L'association **T.I.M.E.** (Top International Managers in Engineering) qui se concentre sur la mobilité des élèves-ingénieurs (59 membres dans 25 pays d'Europe mais aussi Australie, Argentine, Brésil, Canada, Chine, Russie, Japon)<sup>4</sup>
- > Le réseau **HERITAGE NETWORK Europe/Inde**, créé à l'initiative de l'école, qui regroupe les institutions d'excellence dans le domaine des sciences de l'ingénieur (29 établissements d'enseignement supérieur indiens).<sup>5</sup>
- > Le réseau **MAGALHÃES**, espace de coopération entre l'Europe (20 établissements), l'Amérique latine et les Caraïbes (18 établissements)<sup>6</sup>
- > Le réseau **RMEIM** (Réseau Méditerranéen d'écoles d'Ingénieurs et de Management)<sup>7</sup>
- > Le programme **Erasmus+** : l'école s'est principalement engagée dans les actions-clés 1 et 2 portant sur les Masters Conjointes Erasmus Mundus (EMship+, REM+, E-PiCo, JEMARO et DREAM), la mobilité des étudiants et personnels de l'éducation supérieure (bourses de mobilité), les doctorats communs (EMJD SEED – Simulation in Engineering and Entrepreneurship Development), le renforcement des actions dans le domaine de l'enseignement supérieur (projets B-International, MathICTs et MEDACCR), les alliances de compétences (projet SAM) et les partenariats stratégiques dans le domaine de l'éducation, de la formation et de la jeunesse (projet TA-VIE). L'école est aussi fortement impliquée dans l'implémentation de la numérisation Erasmus+ et de la carte d'étudiant européenne pour laquelle elle pilote un groupe de travail avec les établissements des Pays de la Loire. La dimension développement durable est aussi mise en avant à travers des financements pour la mobilité douce (100€ financés par l'école auxquels s'ajoutent les 50€ Erasmus+).<sup>8</sup>
- > **Campus France** : l'école participe activement aux campagnes de financements EIFFEL proposées par Campus France pour les doubles-diplômes entrants en formation ingénieur (14 bourses obtenues en 2022) et aux salons de

4 <https://timeassociation.org>

5 <https://heritagenetwork.org>

6 <https://www.magalhaes-network.org>

7 <https://www.ec-nantes.fr/international/notre-reseau-international/rmei>

8 <https://www.ec-nantes.fr/version-francaise/international/erasmus>

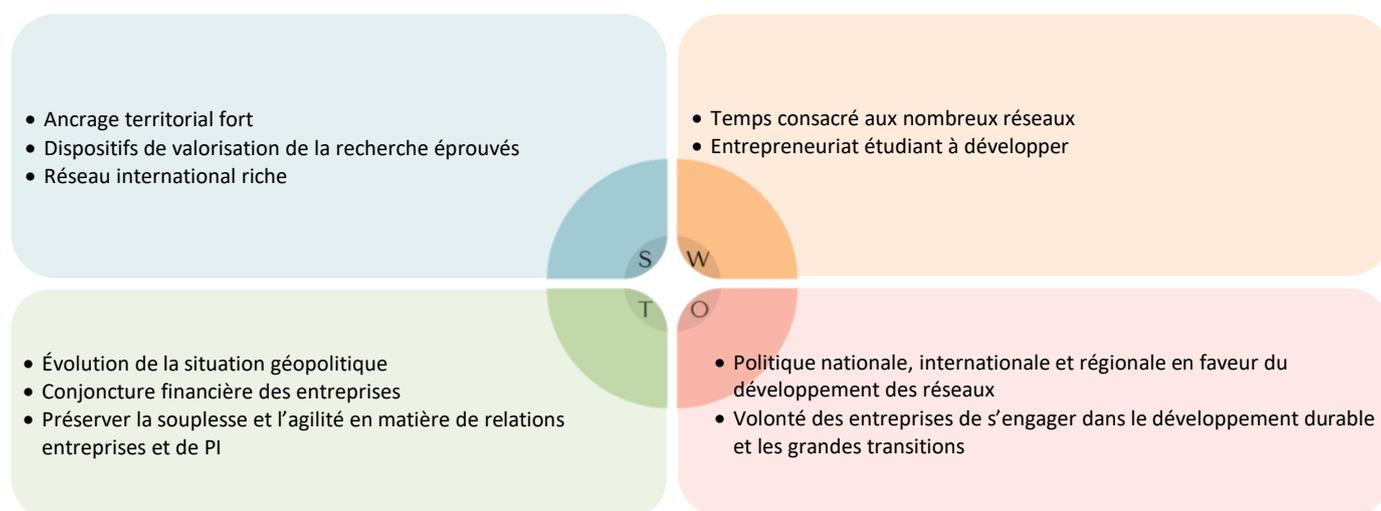
promotion/recrutement à l'international (Study Tour Nigeria 2022) pour la mobilité entrante Bachelor et Master.

- > Les programmes **FITEC** (France Ingénieurs TEChnologie), qui sont des programmes bilatéraux de coopération entre établissements d'enseignement supérieur français et étrangers (écoles et universités) proposant des formations d'excellence en ingénierie. L'école est impliquée dans plusieurs programmes (Brésil, Mexique, Chili et Argentine).
- > L'école est aussi membre du réseau européen « **EIT Manufacturing** » mentionné en C.3.1
- > À travers l'EPE Nantes Université, l'école a intégré l'université européenne **EUniWell**<sup>9</sup> (10 partenaires) pour avancer sur la qualité et la compétitivité de l'enseignement supérieur européen grâce à une coopération renforcée.

Ainsi, au cours des dernières années, Centrale Nantes a ouvert sa formation d'ingénieur aux étudiants internationaux, a créé des bachelors et des masters internationaux entièrement enseignés en langue anglaise, a formé de nombreux doctorants en cotutelle et a renforcé son réseau de partenaires via les réseaux d'universités et les programmes académiques internationaux d'excellence. Lorsque certains partenaires partagent une vision commune d'excellence allant de la formation, à la recherche et l'innovation, un partenariat stratégique peut être mis en place sous forme d'un accord-cadre régissant la diplomation conjointe (master et doctorat), la mobilité de personnel et les thèmes/structures de recherche (laboratoires communs, plates-formes technologiques, etc). C'est le cas avec IIT Madras en Inde par exemple.

En résultat, l'école a conclu des relations avec **183 universités partenaires**, de **87 nationalités** et de tous les continents. Tous les ans, une centaine d'étudiants de l'école partent y préparer un double-diplôme et, tous les ans, une centaine d'étudiants internationaux en viennent pour préparer un diplôme de l'école. A noter que de nombreuses actions (promotion, recrutement, partenariats, etc.) sont aussi construites à l'échelle du Groupe des écoles Centrales, en particulier pour le Brésil, la Chine, le Japon, l'Italie et l'Espagne. [DS7 Partenariats internationaux]

## C6. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT



## Chapitre D – La formation d'ingénieur

### D1. ÉLABORATION DU PROJET DE FORMATION ET CADRE DES FORMATIONS D'INGÉNIEUR

L'École Centrale de Nantes délivre plusieurs diplômes d'ingénieurs. Un **diplôme d'ingénieur généraliste** selon une stratégie de formation commune au groupe des écoles Centrales (cf D3), et **trois diplômes de spécialité, en partenariat avec le CFA ITII des Pays de la Loire** dans les spécialités : **Mécanique, Bâtiment et Travaux Publics, Systèmes Embarqués Communicants** (cf D4).

Dans la lignée des grandes écoles d'ingénieurs généralistes, Centrale Nantes a comme objectif de **former des ingénieurs polyvalents de très haut niveau scientifique et technique** (de manière générale et plus spécifiques à chaque filière pour les

<sup>9</sup> <https://www.euniwell.eu>

formations d'ingénieur de spécialité), **dotés d'une solide culture managériale, capables de contextualiser des réponses scientifiques dans un cadre global, systémique, qui intègre jusqu'aux impacts environnementaux et sociétaux.** Le très haut niveau de coopération de l'école avec les meilleures universités mondiales permet à ses élèves de s'ouvrir à un parcours à l'international.

Au-delà de la réputation qu'ont les 5 Écoles Centrale du GEC, l'école a construit sa propre identité différenciante avec de **multiples partenariats académiques et industriels qui lui permette de déployer une recherche fondamentale et appliquée du meilleur niveau européen, voire mondial.** Recherche et formation se sont toujours développées de pair à Centrale Nantes : les thématiques scientifiques enseignées relèvent des domaines de recherche de ses enseignants, dont les unités de recherche sauf exception sont sous tutelle de l'école. Cette osmose entre enseignement et recherche est générique, bénéfique, et gage de qualité des parcours de formation des Centraliens de Nantes.

Par ailleurs, l'objectif de l'école est de faire naître chez ses élèves-ingénieurs un état d'esprit qui allie une approche scientifique, robuste, ouverte à la controverse, avec une mesure « à la bonne échelle » des défis rencontrés, sans approche militante, ni déni de l'urgence. C'est dans ce cadre, par exemple, qu'a été mis en place l'enseignement « **Enjeux Climatiques** » lors de la première année de la formation ingénieur généraliste mais aussi les ateliers Fresques du Climat pour tous les primo-arrivants au sein de l'établissement. Cette ouverture d'esprit a également permis de mettre en place des options projets telles que « **Neutralité Carbone** » et « **Low-tech** ».

L'école s'est engagée dans **l'approche par compétences** dès 2015. Cela a permis de mettre en place des référentiels de compétences, pour la formation ingénieur généraliste et les trois formations ingénieur de spécialité, toutes les quatre inscrites au RNCP. Ces fiches ont récemment été redéposées en y incluant le travail réalisé sur l'approche par compétences [o17, o18, o19, o20].

Dans ce contexte, la déclinaison de la formation se concrétise, schématiquement, par :

- > la diffusion des savoirs scientifiques et technologiques avancés vers les étudiants,
- > un lien fort enseignement/recherche : les enseignants sont chercheurs dans les laboratoires présents à l'école et avec leurs propres réseaux de « partenaires » académiques ou industriels,
- > la création de formations dans les thématiques d'excellence de ces entités de recherche,
- > l'accès aux plateformes technologiques dans le cadre des travaux pratiques et projets,
- > les stages dans les entreprises et dans les structures de recherche,
- > une ouverture internationale sous la forme d'un parcours de formation ou d'un stage en entreprise qui contribuent à l'acquisition d'une vision multiculturelle, indispensable pour répondre aux 17 objectifs du développement durable,
- > une ouverture à la culture et aux autres via :
  - o les cours de SHS, « Soft Skills » obligatoires
  - o une implication des étudiants dans de nombreuses associations culturelles du campus
  - o les liens forts avec l'ensa, Audencia
  - o des échanges nourris au sein de Nantes Université
  - o l'engagement au service des autres, en conscience du crédit donné par la société à la formation, activité obligatoire pour les ingénieurs généralistes : l'engagement citoyen. Chaque étudiant doit en effet consacrer 100 heures, non rémunérées, au service d'une communauté extérieure à l'établissement.

La décision de construire, ou d'aménager en profondeur une formation à l'école relève d'un **parcours collégial**. La proposition initiale est issue, soit de la direction de l'école en réponse à des sollicitations externes ou de son analyse stratégique, soit de la direction de la formation en remontée d'une analyse de besoin généralement émise en conseil des études. Dans tous les cas, les membres du Comex et du Codir sont impliqués. À ces démarches de principe s'ajoutent des groupes de travail avec les élus du CE, les rencontres des DF des écoles Centrales dans le cadre du GEC et les séminaires des enseignants dont le dernier s'est tenu le 20 juin 2023.

En pratique, à titre d'exemple, un travail d'ampleur a été mené en 2022-2023 afin de proposer une **réforme du tronc commun de la formation ingénieur généraliste**. Dans un premier temps, un groupe de travail a été constitué afin de réaliser une analyse de l'existant et des besoins en formation pour l'ingénieur de demain. En parallèle, une note de cadrage a été envoyée aux enseignants, ajustée par les résultats obtenus par le groupe de travail en janvier 2023.

Les principes qui président à la proposition de nouvelles offres ou évolutions de formation sont naturellement une réponse à la stratégie de l'école sur le plan thématique mais font aussi écho au déploiement des réseaux nationaux et internationaux dans lesquels l'école est engagée activement (GEC, Nantes Université, ensa, Audencia, Time, réseau Heritage, ...).

C'est ainsi que l'intention affichée de l'école de **former des ingénieurs polyvalents** a eu comme prolongement **la mise en place de la double compétence, dans toutes ses déclinaisons nationales et internationales.**

C'est également ainsi que **l'ouverture de l'école vers l'ingénierie de la santé** (en relation avec l'université de Nantes, le CHU de Nantes et l'INSERM) a eu comme répercussion :

- > la création du cours de « biologie » en tronc commun,
- > la création de l'option disciplinaire « sciences du numérique pour les sciences de la vie et de la santé »,
- > la création de l'option professionnelle **Ingénieur en santé**, devenue **Ingénieur en santé et humanitaire** en 2023,

- > des stages au CHU de Nantes.

Des structures de dialogue ont été mises en place pour chacune des formations.

Pour la formation ingénieur généraliste, en plus du conseil des études, un **conseil de perfectionnement** a été défini en 2023 avec une première réunion en septembre 2023 [o21]. Ces structures caractérisent et actualisent les profils des ingénieurs à former en fonction des besoins exprimés par les entreprises ou en lien avec des considérations sociétales ou environnementales.

Pour les formations ingénieur de spécialité, un **conseil de perfectionnement global**, pour toutes les filières au niveau du CFA permet de faire un bilan sur l'ensemble des formations. Ses membres sont : le directeur du CFA, les référents apprentissages du CFA, les pilotes des différentes filières (responsable école de la formation concernée), les délégués des 3 années de chaque filière (étudiants). Le conseil se réunit une à deux fois par an [o22]. Celui-ci est complété, pour chacune des filières, d'une commission (composée d'industriels et d'enseignants). Pour la suite, avoir un **conseil de perfectionnement par filière d'ingénieur de spécialité est à l'étude**.

Les **modalités pédagogiques** ouvertes aux technologies de l'information qui sont déployées à l'école, ainsi que celles en cours d'évaluation sont exposées au paragraphe D.3.3. Elles sont instruites et accompagnées par le service TICE & Pédagogie qui relève de la direction de la formation. Lors de la « période » COVID, le rôle et l'impact de ce département ont vu leur importance significativement augmenter, en raison de sa maîtrise avancée des outils d'enseignement à distance, et de leur pédagogie associée.

Par ailleurs, tout élève-ingénieur de l'école bénéficie d'un **soutien personnalisé par un accompagnateur** de l'école, qu'il peut solliciter autant que nécessaire. Une première phase de construction du projet personnel de l'étudiant peut être développée dans ce cadre. Mais c'est surtout le rôle du service « **Vie étudiante** » (cf. F1.3) que d'apporter un appui aux étudiants dans leurs interactions avec le monde socio-économique : la « Vie étudiante » offre ainsi une palette de services qui prennent la forme d'ateliers, de simulations d'entretiens, de conduites de projets par exemple.

Enfin, toutes les formations ingénieurs reçoivent le **diplôme** et le **supplément au diplôme** en langue française depuis 2018, et les ingénieurs généralistes reçoivent en plus leur **supplément au diplôme en langue anglaise** depuis 2019 [o23, o24 : specimen].

## D2. COMPÉTENCES VISÉES

La formation d'**ingénieur généraliste** de l'École Centrale de Nantes permet aux élèves-ingénieurs d'acquérir un socle de connaissances couvrant de nombreux domaines scientifiques y compris les sciences humaines et sociales qui, mises en situation via des activités pratiques et des projets notamment, leur permettent de développer les compétences attendues. Les activités de type « softskills » mises en œuvre pour que les élèves-ingénieurs développent leur communication, prennent conscience des enjeux stratégiques auxquels ils seront confrontés, se positionnent face aux aspects éthiques de leur métier, mais également de la société et de la vie en général permettent d'accroître ces compétences. Ces activités sont complétées par les stages en entreprise, le séjour à l'international, l'engagement citoyen, et pour beaucoup d'étudiants une implication dans les structures associatives étudiantes (club et associations). Il ne s'agit donc pas simplement d'acquérir des connaissances mais aussi des compétences de savoir-être, savoir-faire et toutes les compétences d'un ingénieur de haut niveau en devenir. L'école a donc engagé une « **démarche compétences** » plaçant l'élève-ingénieur au cœur du dispositif.

L'École Centrale de Nantes a élaboré un référentiel des compétences sur la base du référentiel commun du GEC [o25]. Ce référentiel est construit sur 5 compétences :

<p><b>C1</b> L'ingénieur Centralien crée de la valeur par l'innovation scientifique et technique</p> 	<p><b>C2</b> L'ingénieur Centralien maîtrise la complexité des systèmes et des problématiques qu'il rencontre</p> 	<p><b>C3</b> L'ingénieur Centralien conduit des programmes</p> 	<p><b>C4</b> L'ingénieur Centralien manage de façon éthique et responsable</p> 	<p><b>C5</b> L'ingénieur Centralien porte une vision stratégique et sait la mettre en œuvre</p> 
--	---	--	--	---

Chacune des compétences est décomposée en 3 composantes, conformément au référentiel commun du GEC.

	Composante 1	Composante 2	Composante 3
<b>C1 – Innovation</b>	Faire émerger	Oser	Concrétiser et créer de la valeur
<b>C2 – Approche système</b>	Représenter et modéliser	Résoudre et arbitrer	Penser et agir en environnement imprédictible et incertain
<b>C3 – Direction de programme</b>	Concevoir un projet/programme	Piloter/Conduire	Clôturer et capitaliser par retour d'expérience
<b>C4 – Management</b>	Se connaître, se construire	Générer de la performance individuelle et collective	Conduire des transformations dans son organisation
<b>C5 – Vision stratégique</b>	Anticiper et s'engager	Donner du sens	Construire et pérenniser

Chaque composante est évaluée, pour chaque compétence, sur 3 niveaux : **Novice, Intermédiaire et Compétent**, ce dernier niveau correspondant à celui défini avec le GEC. Pour mettre en place la déclinaison « Centrale Nantes » des niveaux d'apprentissage Novice et Intermédiaire pour chaque composante de chaque compétence, 2 groupes de travail ont été constitués :

- > Un **Groupe d'experts**, constitué d'une dizaine d'enseignants de l'école chargé de définir les niveaux d'apprentissage des niveaux « Novice » et « Intermédiaire »
- > Un **Groupe d'utilisateurs**, constitué d'une dizaine d'enseignants choisis dans l'ensemble des départements d'enseignement et d'un groupe d'élèves, à qui les propositions du groupe d'experts ont été fournies, permettant de vérifier la façon dont les définitions étaient reçues pour ajustement.

Ces groupes nous ont permis de définir les différents apprentissages observables exigés par niveau.

En 2022-2023, un premier travail d'expérimentation a été réalisé sur 2 cours de tronc commun, 3 cours d'option disciplinaire et 2 options complètes, sur la base du volontariat. Les expérimentations ont commencé par une phase de prise de connaissance du référentiel et des éléments observés par les élèves-ingénieurs. Une phase d'échange et de restitution a permis de positionner les niveaux d'acquisition de compétences de chacun des élèves-ingénieurs. Les retours de cette expérimentation ont permis d'affiner le cahier des charges de déploiement de la démarche à l'ensemble des cours des programmes.

La démarche sera étendue à une échelle plus importante en 2023-2024, et vise un **déploiement effectif en 2024**, au moment où sera mis en place le nouveau tronc-commun de 1<sup>re</sup> année. Les élèves-ingénieurs de cette promotion et des suivantes seront alors diplômés sur la base de compétences.

Les formations d'**Ingénieur de spécialité** utilisent depuis longtemps l'évaluation des compétences. Pour chacune des spécialités un référentiel de compétence a été établi conjointement par les enseignants, des responsables d'entreprises et l'ITII. Ces référentiels comportent donc une base commune sur une partie des compétences et une partie spécifique liée à la spécialité [o25] :

- > L'ingénieur de spécialité s'insère dans l'entreprise
- > L'ingénieur de spécialité s'adapte aux exigences propres de l'entreprise et de la société
- > L'ingénieur de spécialité prend en compte la dimension organisationnelle, personnelle et culturelle
- > L'ingénieur de spécialité gère des projets de spécialité

Chacun de ces blocs de compétences est décomposé en compétences. Pour chaque compétence, un niveau d'acquisition est établi allant de 0 (incompétence inconsciente) à 3 (compétence consciente).

Les élèves-ingénieurs de spécialité se voient remettre au début de leur scolarité un livret personnalisé indiquant les éléments de formation les concernant [o26, o27, o28]. Ce livret inclut tous les éléments relatifs à leur formation et leur suivi (notamment la description des enseignements et évaluations associées), et une partie sur les compétences attendues pour le diplôme. Ce livret est complété au cours de la scolarité ce qui permet aux élèves-ingénieurs de spécialité de pleinement prendre conscience des compétences acquises et de celles à améliorer plus spécifiquement.

## D3. DIPLÔME D'INGÉNIEUR EN FORMATION INITIALE

### D.3.1 - Architecture et programme des formations ingénieur généraliste

La formation ingénieur généraliste de l'École Centrale de Nantes a une durée de 6 semestres (3 ans) dotés de 30 ECTS chacun. Les élèves-ingénieur intègrent l'école à l'issue d'au moins 4 semestres post-baccalauréat, en fonction de leur voie d'intégration (cf E.1). Ils peuvent suivre la formation initiale soit sous statut d'étudiant (FISE), soit sous statut d'apprenti (FISA), le diplôme obtenu étant le même.

Chaque année se décompose en plusieurs types d'activités.

#### 1<sup>re</sup> année

- > Un **Tronc commun** (~750h en présentiel) consacré à 70 % aux sciences et techniques (dont 16 % de cours au choix) et à 30 % aux sciences de l'entreprise et sciences humaines (acquisition de soft skills), aux langues et aux sports ;
- > Un **engagement citoyen** (100h) : engagement volontaire, non rémunéré, bénéficiant à une communauté extérieure à l'école, au service de l'intérêt général. Il peut être effectué auprès d'associations, de collectivités territoriales ou d'établissements publics dans les domaines suivants : culture et loisirs, développement international et action humanitaire, éducation pour tous, environnement, intervention d'urgence en cas de

#### 2<sup>e</sup> année

- > Un **Tronc commun** (~200h) dans les domaines des sciences de l'entreprise et des sciences humaines (soft skills), des langues et des sports ;
- > Une **option disciplinaire** (~450h) dont un projet de 80h ;
- > Un **stage ingénieur** de 20 semaines minimum.

#### 3<sup>e</sup> année

- > Un **Tronc commun** (~100h) dans les domaines des sciences de l'entreprise et des sciences humaines (soft skills), des langues et des sports ;

- crise, mémoire et citoyenneté, santé, solidarité, sport.
- > Une première expérience professionnelle dans un **projet étudiant** en équipe, au 2<sup>d</sup> semestre (50h) ;
- > Un **stage** d'une durée minimale de 4 semaines en fin de 1<sup>e</sup> année.
- > Une **option disciplinaire** (~450h) dont un projet de 80h ;
- > Une **option professionnelle** (~150h), orientée vers un type de métier ou de fonction ;
- > Un travail de fin d'études de 6 mois.

Chaque élève-ingénieur effectue au moins trois semestres académiques d'enseignements (hors stage de fin d'études) dans l'établissement. Les descriptifs des enseignements ainsi que leurs modalités d'évaluations sont disponibles dans les catalogues de formations [o29->o35]. Les tableaux 2 et 3 permettent de visualiser globalement la répartition horaire par année [o36, o37].

## FISE

Les différents cas de figure possibles pour un élève-ingénieur en formation à l'école pour le diplôme ingénieur généraliste en FISE sont (Figure 2) :

- > **Semestres 5 à 10 sont tous effectués à l'école.** Dans ce cas, la dernière année de formation peut être réalisée en contrat de professionnalisation et donc sous statut de salarié
- > **S8 à l'international** : les semestres 5, 6 et 7 sont effectués à l'école. Le S8 est effectué à l'international soit dans un établissement partenaire ou dans une entreprise. Cette formation peut être suivie d'une mobilité en France ou à l'international (voir ci-dessous) ou bien complétée par une 3<sup>e</sup> année à l'école.
- > **Séjour d'études** : les semestres 5 à 8 sont effectués à l'école. Les semestres 9 et 10 se font dans un établissement partenaire en France ou à l'international dans le cadre d'un séjour d'études. Le semestre 10 doit correspondre à l'équivalent du Travail de Fin d'Études. Les élèves-ingénieur doivent donc valider 60 ECTS au sein de l'établissement partenaire et obtiennent uniquement le diplôme d'Ingénieur Généraliste de l'école (sous réserve de validation des conditions de diplômes).
- > **Double Diplôme** : les élèves-ingénieur effectuent les semestres 5 à 8 ou 5 à 7 puis un S8 à l'international, avant de partir en mobilité avec 2 inscriptions pédagogiques dans un établissement partenaire en France ou à l'international. La formation chez le partenaire doit durer au moins 16 mois et contenir l'équivalent d'un Travail de Fin d'Études. Pour pouvoir être diplômé, les étudiants doivent valider à la fois la formation à l'ECN et celle de l'établissement partenaire, ce qui conduit à deux diplômes.

Ces différents parcours de formation sont possibles grâce aux différents accords mis en place et notamment au niveau national [29,30 par exemple].

Si un étudiant s'engage dans un contrat de professionnalisation en dernière année, les semestres 9 et 10 sont constitués d'une alternance de périodes en entreprise et à Centrale Nantes (Figure 1). Pendant la période des enseignements à l'école, les mardis sont toujours passés en entreprise, et les élèves-ingénieur sont dispensés d'option professionnelle, les compétences associées étant acquises sur le terrain.

Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
S 35		S 44				S 9		S 18			
S 36	S 40	S 45	S 49	S 1	S 5	S 10	S 14	S 19	S 23	S 27	S 31
S 37	S 41	S 46	S 50	S 2	S 6	S 11	S 15	S 20	S 24	S 28	S 32
S 38	S 42	S 47	S 51	S 3	S 7	S 12	S 16	S 21	S 25	S 29	S 33
S 39	S 43	S 48	S 52	S 4	S 8	S 13	S 17	S 22	S 26	S 30	S 34

- Période en entreprise
- Période en école avec le mardi effectué en entreprise
- Vacances scolaires
- Passage des épreuves



Figure 1 : Planning d'alternance entre périodes en entreprise et à l'école pour les contrats de professionnalisation en 2023-2024

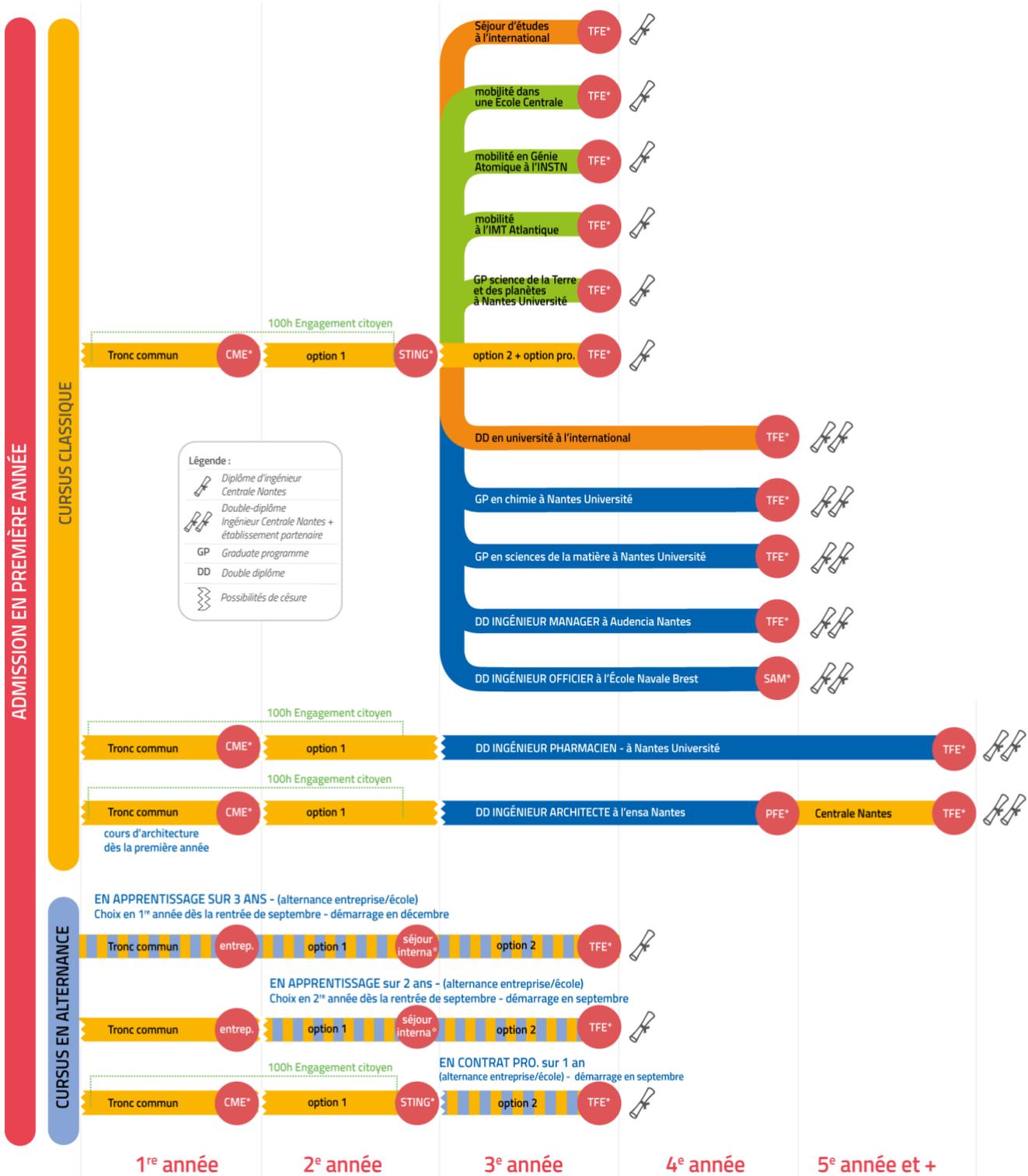


Figure 2: Les différents parcours de la formation ingénieur généraliste

Les élèves-ingénieur en formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) préparent le même diplôme et doivent acquérir les mêmes compétences que les élèves-ingénieur en FISE. Ils ont un statut de salarié de l'entreprise et en même temps d'élève de Centrale Nantes. À l'ECN, la FISA est réalisée en partenariat avec le CFA ITII des Pays de la Loire [o42]. Le planning de la formation en alternance est naturellement adapté aux périodes en entreprise (périodes de 4 à 8 semaines consécutives en 1<sup>re</sup> année, périodes de 11 à 21 semaines consécutives en 2<sup>e</sup> année et de 2 à 21 semaines consécutives en 3<sup>e</sup> année). Pour information, le planning des apprentis en 2023-2024 est présenté en Figure 3.

	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
<b>PROMO 2026</b> <b>EIA1</b>	S35		S44				S09		S18			
	S36	S40	S45	S49	S01	S05	S10	S14	S19	S23	S27	S31
	S37	S41	S46	S50	S02	S06	S11	S15	S20	S24	S28	S32
	S38	S42	S47	S51	S03	S07	S12	S16	S21	S25	S29	S33
	S39	S43	S48	S52	S04	S08	S13	S17	S22	S26	S30	S34
<b>PROMO 2025</b> <b>EIA2</b>	S35		S44				S09		S18			
	S36	S40	S45	S49	S01	S05	S10	S14	S19	S23	S27	S31
	S37	S41	S46	S50	S02	S06	S11	S15	S20	S24	S28	S32
	S38	S42	S47	S51	S03	S07	S12	S16	S21	S25	S29	S33
	S39	S43	S48	S52	S04	S08	S13	S17	S22	S26	S30	S34
<b>PROMO 2024</b> <b>EIA3</b>	S35		S44				S09		S18			
	S36	S40	S45	S49	S01	S05	S10	S14	S19	S23	S27	S31
	S37	S41	S46	S50	S02	S06	S11	S15	S20	S24	S28	S32
	S38	S42	S47	S51	S03	S07	S12	S16	S21	S25	S29	S33
	S39	S43	S48	S52	S04	S08	S13	S17	S22	S26	S30	S34

Code couleur :  Période formation sous statut étudiant     Période formation sous statut apprenti     Période Entreprise     International     Congés

Figure 3 : Planning de la formation sous statut d'apprenti pour 2023-2024

Les élèves ingénieurs sous statut d'apprenti bénéficient d'enseignements spécifiques à la place des softskills. En effet, il est considéré que ces thématiques sont abordées pendant leurs périodes en entreprise.

L'apprentissage est possible de deux manières différentes :

- > **Apprentissage en 3 ans** : l'apprentissage débute en décembre de la 1<sup>re</sup> année des élèves-ingénieurs. Cette année, fait donc l'objet d'un programme de formation spécifique [o35].
- > **Apprentissage en 2 ans** : l'apprentissage débute en septembre de la 2<sup>e</sup> année du cycle ingénieur (programme dit FISEA).

Les élèves-ingénieurs sous statut d'apprenti bénéficient d'un suivi particulier grâce à un tuteur pédagogique issu du personnel enseignant de l'école, et ont la possibilité de choisir les options disciplinaires et professionnelles qu'ils souhaitent suivre en 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années.

### Organisation des enseignements et validation

Qu'il s'agisse de la FISE ou de la FISA, chaque semestre de formation est découpé en **Unités d'Enseignements (UE)** créditées d'ECTS, non compensables entre elles. Le nombre de crédits ECTS attribué à chaque UE est indiqué dans les maquettes de formation et est lié au volume de travail global attendu par chaque élève-ingénieur. Chaque UE est elle-même constituée d'éléments constitutifs des unités d'enseignements (ECUE), validées individuellement et non créditées d'ECTS.

Chaque élément constitutif des unités d'enseignements peut donner lieu à deux catégories d'évaluations (individuelle et collective). Le détail du calcul des moyennes des ECUE est donné dans le règlement de scolarité [o38, o39].

Chaque UE donne lieu à trois notes :

- > Une note individuelle d'UE, moyenne pondérée des notes individuelles de ECUE composant l'UE.
- > Une note collective d'UE, moyenne pondérée des notes collectives des ECUE composant l'UE.
- > Une note moyenne de l'UE, moyenne pondérée des ECUE composant l'UE.

Une UE est automatiquement validée si toutes les conditions suivantes sont réunies :

- > La moyenne pondérée des évaluations individuelles de l'UE est supérieure ou égale à 8.
- > La moyenne pondérée des évaluations collectives de l'UE est supérieure ou égale à 8.
- > La moyenne pondérée de l'UE est supérieure ou égale à 10.

La validation de l'UE entraîne l'obtention des crédits ECTS correspondants.

Un semestre est validé si toutes les UE qui le constituent sont validées.

Pour un élève-ingénieur en FISE : une année est validée si les deux semestres pédagogiques qui la composent sont validés. En FISA, une année est validée si l'ensemble des UE est validé et si l'évaluation en entreprise est positive.

Afin d'obtenir le diplôme d'ingénieur généraliste de l'École Centrale de Nantes, il convient, en plus d'avoir obtenu l'ensemble des crédits ECTS de la formation, de valider les **trois conditions de diplôme suivantes** :

- > **Séjour en entreprise** : chaque élève-ingénieur doit valider une période d'au minimum 20 semaines consécutives et à temps plein en entreprise ;
- > **Séjour à l'international** : période d'au moins 20 semaines consécutives (FISE) ou au moins 12 semaines consécutives (FISA) à l'international, validée par la Direction des Relations Internationales ;
- > **Niveau de langue étrangère** : une certification extérieure en langue anglaise est requise (score de 850 points minimum au TOEIC).

Pour les élèves-ingénieurs étrangers, des dispositions particulières existent :

- > La validation des UE est simplifiée à la seule règle suivante : la moyenne générale de l'UE doit être supérieure ou égale à 10.
- > Le niveau minimum requis en langue française est le niveau B2 (750 points pour le TFI, 450 points pour le TCF ou C1 pour le DALF).

En cas de non validation d'une UE, l'élève ingénieur a l'opportunité de se présenter à une ou plusieurs épreuves de la session de rattrapage de l'UE concernée, organisée lors du semestre suivant. Le jury se prononce ensuite sur la validation des UE après rattrapage et sur le passage en année supérieure. En cas de non-validation des UE, après rattrapage, si un élève ingénieur ne satisfait toujours pas aux conditions énoncées dans le règlement de scolarité, le jury peut le mettre en position de redoublement, interrompre temporairement sa scolarité ou déclarer une fin de scolarité. Les étudiants mis en position de redoublement sont ensuite accompagnés en signant notamment le document relatif aux conditions de redoublement.

Les formations ingénieurs de l'école respectent un certain nombre de critères majeurs présentés ci-dessous.

### **D.3.1.a – Critères majeurs pour la formation à l'entreprise**

#### **FISE**

Concernant les critères de la formation à l'entreprise, Centrale Nantes a pour objectif de développer des compétences dédiées pour tous ses élèves-ingénieurs, en particulier via des stages.

Les élèves-ingénieurs peuvent effectuer trois stages distincts lors de leur formation :

- > Le **stage de Connaissance du Monde de l'Entreprise (CME)** en fin de 1<sup>re</sup> année. Ce stage, d'une durée minimale de 4 semaines consécutives à temps plein, a pour but d'être une découverte du monde de l'entreprise avec une expérience au niveau exécution (page 40 de [o29]).
- > Le **Stage Ingénieur (STING)** en fin de 2<sup>e</sup> année, à réaliser entre début avril et fin août (page 26 de [o30]). Ce stage, d'une durée minimale de 20 semaines consécutives à temps plein, doit être réalisé dans le domaine de l'option disciplinaire (le sujet est validé par le responsable d'option). Il a pour objectif la mise en application des connaissances et des compétences acquises au sein de l'option, dans le cadre d'une entreprise, d'un laboratoire ou d'un organisme de recherche.
- > Le **Travail de Fin d'Études (TFE)** en fin de 3<sup>e</sup> année, à réaliser entre début avril et fin septembre (page 25 de [o31]). Ce stage est d'une durée minimale de 25 semaines consécutives à temps plein. La mission de ce stage doit être dans le domaine de l'option disciplinaire ou de l'option professionnelle de 3<sup>e</sup> année. Il a pour objectif la mise en application des connaissances acquises au sein de l'une de ces deux options de 3e année, dans le cadre d'une entreprise ou d'un laboratoire ou d'un organisme de recherche.

Chacun de ces stages donne lieu à la rédaction d'un rapport et à la réalisation d'une soutenance évaluée par un jury.

Au cours de la formation, les élèves-ingénieur doivent réaliser soit leur STING, soit leur TFE en entreprise, ce qui leur permet de valider la condition de diplôme « Séjour en entreprise » avec au moins une période de 20 semaines de stage en entreprise (voir paragraphe D3.1). Au-delà des stages, les élèves-ingénieurs sont confrontés pendant leur formation à de nombreuses interventions de vacataires issus du monde de l'entreprise.

Les projets permettent également aux élèves-ingénieurs de se confronter au monde de l'entreprise, les industriels jouant le rôle de « clients ». Par exemple, les élèves-ingénieurs participent en 1<sup>e</sup> année à un « projet d'entreprise étudiant » de 50 heures lors du semestre 6 [o32]. Les élèves-ingénieurs de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année peuvent être confrontés à des projets avec des industriels lors des projets d'option disciplinaire, d'une durée de 80 h.

Enfin, les élèves-ingénieurs bénéficient d'un large catalogue de cours disponibles en Sciences de l'Entreprise, qui leur permettent d'appréhender la réalité du monde industriel : connaissances de soi pour s'intégrer dans l'entreprise, attitude professionnelle, oser entreprendre et innover [o33, o34].

Pour les élèves-ingénieurs sous statut d'apprenti, l'expérience en entreprise correspond à une partie intégrante de leur formation grâce à laquelle ils acquièrent un ensemble de compétences spécifiques. Ils ont notamment plusieurs unités d'enseignement dites de « retour d'alternance » qui permettent de valider leurs acquis en entreprise.

La durée cumulée des périodes en entreprise (cf D.3.2) pour les ingénieurs généralistes est en 1<sup>re</sup> année, de 24 semaines pour 14 semaines en école, en 2<sup>e</sup> année, de 32 semaines (dont 12 à l'international) pour 20 semaines à l'école, en 3<sup>e</sup> année de 30 semaines pour 22 semaines à l'école. La période avril-août de 2<sup>e</sup> année correspond à une période en entreprise, où l'élève-ingénieur est invité à effectuer son séjour à l'international. Enfin, la période avril-août de 3<sup>e</sup> année (qui correspond à celle du TFE) est réalisée en entreprise et donne lieu à la rédaction d'un mémoire de fin d'études ainsi qu'à une soutenance.

### D3.1.b – Critères majeurs pour la formation par la recherche

La formation des élèves-ingénieurs contient une activité d'exposition à la recherche fondamentale ou appliquée, encadrée par un enseignant-chercheur de l'école ou un vacataire (chercheur académique ou de l'entreprise), par exemple à l'occasion des projets d'option disciplinaire de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année.

L'objectif est de permettre à l'élève-ingénieur de conduire un raisonnement inductif associant rigueur scientifique, créativité, vertu du doute. En plus des interventions des enseignants-chercheurs, chercheurs ou vacataires et des activités réalisées sur les plateformes de l'école, les élèves-ingénieurs de 3<sup>e</sup> année peuvent également suivre l'option professionnelle « **Recherche et Développement** ». Cette option est suivie par 32 élèves-ingénieurs en moyenne chaque année et leur permet de découvrir le fonctionnement de la recherche académique et privée et de ses différents métiers, de la recherche la plus amont aux travaux de R&D les plus finalisés.

L'école propose également en 3<sup>e</sup> année une **option Doctorat** s'adressant aux élèves attirés par les sciences et qui souhaitent découvrir le monde de la recherche par un approfondissement progressif en vue de s'engager dans une thèse de doctorat.

Enfin, des stages de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années sont effectués chaque année dans des structures de recherche publique (exemples : CNRS, Inria, INSERM). En 2021-2022, sur 543 stages, 47 étaient directement effectués dans une structure de recherche publique (9 %) avec par ailleurs de nombreux stages dans des structures de R&D d'entreprises.

La réforme du tronc commun de la formation ingénieur généraliste permettra également d'aménager **un temps complémentaire pour la découverte de la recherche** : possibilité d'être dispensé du cours au choix de softskills au S6 et d'avoir un parcours dédié d'une journée par semaine du S7 au S8. Les adaptations de cursus seront personnalisées, en fonction de l'étudiant, de son parcours et de ses besoins, tout en assurant que le diplôme obtenu reflète bien le niveau d'exigence, de connaissances et de compétences de celui du diplôme d'ingénieur généraliste de l'École Centrale de Nantes.

### D.3.1.c – Critères majeurs pour la formation à la RSE

L'intégration des enjeux de la transition écologique et sociétale (TES) à la formation initiale et continue est l'un des projets stratégiques de l'école. Comme indiqué en A.2.1, depuis 2021, la direction du développement durable accompagne les responsables de cours et d'options dans ces évolutions (sensibilisations, séminaires, formations). Un état des lieux a été réalisé en 2021-2022, pour situer les parcours de formation par rapport aux ODD [31] et renseigner annuellement deux indicateurs du tableau de bord stratégique de l'école :

- > **DD abordé** : nombre de cours qui prennent en compte la problématique du développement durable. Le cours aborde les liens entre un domaine scientifique et/ou une technologie d'une part et les limites planétaires, l'éthique et les droits de l'Homme, d'autre part.
- > **DD traité** : nombre de cours qui traitent spécifiquement, et évaluent, cette problématique. Le cours porte directement sur les limites planétaires, l'éthique et les droits de l'Homme, et/ou les techniques et concepts au cœur de la transition écologique et sociétale (énergies décarbonées, responsabilité sociétale, etc.).

Cet état des lieux a été réalisé de manière partagée (direction de la formation, direction du développement durable, enseignants et étudiants).

Dans le cadre de la réflexion du tronc commun de la formation ingénieur généraliste, le cadre fixé a permis de spécifier que « *tous les enseignements devront traiter ou aborder le développement durable, sauf exception argumentée* » et que le tronc commun intègrera plus spécifiquement « *les notions d'éthique et déontologie, la notion de complexité* », devra « *traiter l'impact environnemental du numérique responsable* », et « *intégrer l'ACV et le bilan carbone* ».

Actuellement, au sein de la formation ingénieur généraliste, la maquette de formation comprend un cours obligatoire ENCLI – **Enjeux Énergétiques Environnementaux et Climatiques** (36h) en tronc commun en 1<sup>re</sup> année et de nombreux cours et parcours au choix permettant d'approfondir les notions de développement durable et de responsabilité sociétale (DDRS). Le cours ENCLI aborde les enjeux énergétiques, climatiques, environnementaux, économiques, et des matières premières, avec des intervenants et des formes pédagogiques variées : cours, TD, mini-projet, fresque du climat, classes inversées. Chaque menu de Softskills (S5-S6 et S7) comprend au moins un module (16h) relatif au DDRS : RSE, Bilan carbone, Analyse de Cycle de vie

(ACV), Éthique environnementale, etc. Ces enjeux et outils sont également abordés en option disciplinaire de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année. Des options professionnelles (**Ingénierie de la transition écologique** – IECO) et des options-projets (**Neutralité carbone**, 2019-2021, **Ingénierie des Low-tech**, 2022-2024) permettent à ces groupes d'étudiants d'approfondir ces notions, notamment dans la perspective d'une carrière dans l'animation de la transition écologique et sociétale. Les descriptions de ces enseignements sont disponibles dans les catalogues de formation.

Par ailleurs, l'école a mis en place une « **Rentrée climat** » pour l'ensemble des autres formations de l'établissement s'appuyant sur la **Fresque du climat** :

- > Pour les ingénieurs de spécialité (depuis la rentrée 2022)
- > Pour les autres étudiants primo-arrivants – masters et bachelors (à partir de la rentrée 2023)

Les animateurs sont des personnels école formés à cet effet (animation en français ou anglais).

#### **D.3.1.d - Critères majeurs pour la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat**

Le campus de l'école se présente comme un terrain expérimental pour les étudiants. Ils ont toute liberté de proposer, de tenter, d'innover, dans un quotidien où évoluent les collègues des laboratoires, des départements, de l'incubateur... Dans le cadre de la formation ingénieur, les cours de softskills formalisent la démarche d'entrepreneuriat avec par exemple les cours « *Introduction à l'innovation* » ou « *Entreprendre les grandes transitions* ». Les étudiants sont également accompagnés dans leur souhait de parcours à l'innovation et à l'entrepreneuriat par l'incubateur de l'école. Des activités transverses et des événements spécifiques permettent à tout élève de réaliser un projet personnel ou collectif de création (d'innovation ou d'activité) alliant l'écoute des besoins, la créativité, les expérimentations, la réalisation d'un business plan. Ils peuvent ainsi être formés à l'anticipation des usages, des bénéfices et des conséquences des innovations ou activités introduites.

Dans le cadre de la formation ingénieur généraliste, les étudiants peuvent être intégrés dans l'option professionnelle « **Développement d'un projet personnel** » en 3<sup>e</sup> année. À partir de la rentrée universitaire 2024, la réforme du tronc commun de la formation ingénieur généraliste permettra d'accompagner nos étudiants dès la première année : réunions d'informations, aménagement de cursus, parcours dédié Jeune Entrepreneur.se...

#### **D.3.1.e – Critères majeurs pour la formation au contexte international et multiculturel**

Les élèves-ingénieurs doivent, à l'issue de leur formation maîtriser à la fois la langue française et la langue anglaise. Une 2<sup>e</sup> langue vivante est obligatoire dans la formation ingénieur généraliste, et l'école propose des enseignements dans plusieurs autres langues étrangères [o29]. Les élèves-ingénieurs généralistes doivent valider un niveau de 850 points minimum au TOIEC ou équivalence validée par la direction de la Formation ou, pour les élèves-ingénieurs non francophones, un niveau B2 en langue française (750 points pour le TFI, 450 points pour le TCF ou C1 pour le DALF) (articles 46 et 66 de [o38]).

Chaque élève-ingénieur doit valider un séjour à l'international. Pour les élèves-ingénieurs en FISE, la durée minimale de ce séjour est d'un semestre et est détaillée dans le règlement de scolarité.

Par ailleurs, les élèves-ingénieurs sont également confrontés à un contexte international et multiculturel au sein même de l'école, l'école accueillant en effet une large proportion d'étudiants étrangers : en 2022-2023, sur 2296 inscrits au total à l'école (élèves-ingénieurs, masters, doctorants) 814 sont non-français (37 %) sur le campus de 87 nationalités différentes. Notons également la croissance du nombre de collègues recrutés, issus d'un autre pays. Les étudiants sont donc, même lors de la formation à l'école immergés dans un contexte multiculturel.

### **D.3.2 - Cohérence entre compétences visées et programme de formation**

S'appuyant sur le référentiel des compétences, les 3 filières d'ingénieur de spécialité adossent leurs évaluations sur un tableau croisé entre les activités de formation et le référentiel des compétences [o25, o47/TAB4]. L'un des objectifs de ce tableau est de s'assurer que, quel que soit le parcours d'un élève-ingénieur, celui-ci sera formé et évalué au moins une fois pour le niveau attendu de chaque compétence. Le travail est en cours de finalisation (2023-2024) pour la formation ingénieur généraliste.

Certains élèves-ingénieurs, du fait d'un parcours atypique, peuvent ne pas être évalués sur une compétence attendue. C'est le cas par exemple des élèves-ingénieurs en double diplôme qui ne sont présents sur le campus que pendant 2 ans et ne disposent donc pas des 3 années pour finaliser l'acquisition d'une compétence. Il est ainsi prévu que ces élèves-ingénieurs puissent présenter les éléments prouvant l'atteinte d'un niveau d'acquisition d'une compétence lors d'un exposé, d'une soutenance, d'un entretien, ou toute forme équivalente. Il est également envisagé la constitution d'un portfolio permettant à l'élève-ingénieur de déposer des éléments de preuves qu'il pourra ensuite utiliser dans un dossier de demande de validation de l'acquisition d'un niveau de compétence. Ces modalités permettent de valoriser le travail réalisé en stage ou en projet, situations constituant des occasions privilégiées de démontrer des compétences de tous types.

Un comité de suivi constitué d'enseignants et d'élèves-ingénieurs est mis en place en 2023-2024 pour accompagner les enseignants dans la construction des situations d'évaluation et leur mise en œuvre.

### D.3.2.a – Césure & cursus personnalisés

Toutes les informations concernant la mise en œuvre de la césure, le dispositif de réduction des droits d'inscription, les modalités d'accompagnement pédagogique et les règles de départ en césure sont présentées dans la page intranet étudiants dédiée<sup>10</sup>. Le document est annexé dans les règlements de scolarité ingénieur généraliste [o38] et ingénieurs de spécialité [o40].

Après un temps d'information, les étudiants intéressés font un dépôt d'intention qu'ils confirment s'ils le veulent par le dépôt du dossier comprenant motivation, description du projet et budget associé. Ces dossiers sont ensuite analysés par la référente césure de l'école. En cas de retour positif, les étudiants s'engagent via un contrat pédagogique de césure [32].

Les étudiants peuvent candidater à une année de césure en parallèle d'une autre possibilité de mobilité (nationale ou internationale). Cependant, la candidature en mobilité reste prioritaire en cas d'acceptation de l'établissement partenaire.

Au cours des 4 dernières années le bilan des départs en césure est le suivant :

Années de candidature et de départ	Nombre de candidatures	Nombre de départs
19/20 et 20/21	102	86
20/21 et 21/22	79	65
21/22 et 22/23	112	70
22/23 et 23/24	95	37

Suite à l'évolution de la législation, l'école permet le conventionnement d'un ou deux stages pendant l'année de césure, chacun d'une durée comprise entre 20 et 25 semaines. Ces stages peuvent faire l'objet d'une attribution de crédits ECTS (nombre identique à celui du stage ingénieur STING) en cas de remise d'un rapport de stage (au format électronique, de 25 pages, présentant l'entreprise et le travail réalisé, la méthodologie et les résultats obtenus) au référent césure. Les crédits octroyés dans le cadre de la césure constituent un supplément au diplôme.

Hormis la césure, des aménagements des études et des évaluations sont prévues pour des étudiants dans les situations particulières suivantes : sportifs de haut niveau, artiste de haut niveau, engagement associatif, longues maladies ou accidents de vie.

#### Profils (sportifs, artistes, ...)

Les étudiants ayant un parcours de sportif ou artiste de haut niveau ou engagement associatif intense peuvent bénéficier d'aménagement de cursus pour mener de front leur double projet. Cela peut prendre la forme d'équivalences, de dispenses, d'adaptations d'emploi du temps jusqu'à un réaménagement du cursus sur plusieurs années. Les procédures sont présentées aux étudiants et accessibles sur l'intranet.

#### Maladie ou accident de la vie

Pour le cas de longue maladie ou accident de vie, l'école accompagne les étudiants via l'infirmière, personnel de santé sur le campus, qui peut préconiser, en accord avec l'étudiant(e) des adaptations de cursus à la Direction de la Formation. Le jury prend également ses préconisations basées sur le dossier médical de l'étudiant en compte pour d'éventuelles invalidations de semestre ou d'année universitaire.

En fonction de la situation de l'étudiant, la Direction de la Formation peut proposer un aménagement de la scolarité (exemple : réalisation d'une année de formation étalée sur deux années universitaires). Ces aménagements font l'objet d'un contrat pédagogique.

#### Handicap

Dans le cas d'un étudiant présentant un handicap ou une situation handicapante, un aménagement peut être proposé à l'étudiant aussi bien au niveau pédagogique qu'au niveau de sa possibilité d'être sur le campus, comme cela peut être présenté dans le schéma directeur handicap [o6]. L'étudiant concerné se manifeste auprès de la Direction de la Formation, ce qui permet d'initier la procédure mise en place pour étudier la situation de l'étudiant et, le cas échéant, proposer des aménagements [o41].

## D.3.3 – Méthodes pédagogiques

Toutes les informations sur l'accompagnement au développement des pratiques pédagogiques sont présentées dans les pages intranet personnels dédiées<sup>11</sup>.

L'école s'inscrit dans une dynamique de déploiement de la démarche compétences pour tous ses cursus (cf D2). Elles se déclinent sous la forme de nombreuses mises en situation, que ce soit dans la partie académique ou la partie professionnelle sous forme de stage ou contrat pour les alternants. L'une des modalités explorées particulièrement à l'école est le projet, qui

<sup>10</sup> <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/construire-son-parcours-detude/annee-de-cesure>

<sup>11</sup> <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/tice-pedagogie>

est même le cœur de formation pour certains étudiants.

### Modalité projet

Une des actions les plus emblématiques en la matière est le développement des « options projets » dans le cursus ingénieur généraliste en formation initiale. Certains étudiants de 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année suivent une option disciplinaire d'un format standard (12 cours de 32h + 80h de projet) lorsque d'autres optent pour une formule focalisée sur un projet long, dont le « client » et le sujet transdisciplinaire sont identifiés par l'équipe encadrante. Les étudiants écrivent donc avec leurs enseignants le programme pédagogique scientifique en fonction des verrous identifiés et gère le développement du projet en équipe (gouvernance, périmètre, calendrier, risques...). Il s'agit d'une expérience extrêmement riche et professionnalisante. Cette innovation pédagogique fait d'ailleurs l'objet d'une publication sous forme de chapitre d'ouvrage [33], illustrant le développement parallèle des compétences scientifiques, techniques, managériales, humaines en évitant l'écueil du cloisonnement.

Chaque année, un panel de maximum 3 options projets validé par le Conseil des Études est proposé aux élèves ingénieurs, la durée de vie d'un projet étant par définition limitée. Les porteurs de ces options sont des relais pour le déploiement de l'approche compétences à l'échelle globale des formations dispensées à l'école.

De manière plus globale, tous les étudiants pratiquent le travail en projet. Dans le cadre de la réforme du tronc commun, un projet interdisciplinaire est prévu entre le premier et le second semestre de la 1<sup>re</sup> année du cursus « ingénieur généraliste » ainsi qu'une version remaniée des projets entreprise en fin de second semestre. Ces temps dédiés permettront d'évaluer de façon harmonieuse les compétences de tous les élèves de la promotion.

On retrouve les informations concernant le volume d'heure CP/TP/TD/Projets (TAB5) dans les maquettes de formation [o32].

Toutes ces modalités sont instruites et accompagnées par le service TICE & Pédagogie qui relève de la Direction de la Formation et qui a vu ses effectifs durablement renforcés ces 3 dernières années d'une ingénieure pédagogique et d'un vidéaste.

Le service TICE & Pédagogie a pour mission d'assurer l'accompagnement pédagogique des enseignants et de conseiller la Direction de la Formation sur les environnements, démarches et outils pédagogiques à initier à l'école. Il s'agit tant d'ouvrir la visibilité externe de l'école sur des projets pédagogiques pilotes, et d'informer en interne sur des techniques potentiellement utiles à l'école. Le soutien pédagogique aux enseignants de l'école s'articule autour de deux axes principaux :

#### 1. Éveil et formation pédagogique des enseignants par :

- > des rendez-vous sur des pratiques pédagogiques adaptées aux types de formations dispensées à l'école au cours de séminaires de retour d'expérience en présentiel (déclinés sous la forme de « cafés pédagogiques » en distanciel pendant la crise sanitaire) ;
- > la création d'un dispositif d'accompagnement des nouveaux maîtres de conférences (en respect de l'article 13 du décret 2017-854), complétée depuis 2022 d'un dispositif spécifique pour les maîtres de conférences désireux de bénéficier d'une formation complémentaire dans l'intervalle des années 2 à 5 postérieures à leur recrutement. Ce dispositif s'appuie notamment sur le MOOC déployé par le MESR « Se former pour enseigner

### Autonomie

L'école assure un développement graduel de l'autonomie des étudiants. En première année du cursus ingénieur généraliste, celle-ci est mise en œuvre dans le cadre de séances de travaux pratiques d'une part, d'un projet d'étude entreprise d'autre part. En deuxième et troisième année, la part d'autonomie augmente : en complément des séances de TP nativement intégrées dans les enseignements, un volume de 80h apprenant est réservé à un projet d'ampleur, décliné soit sous la forme de deux projets déclinés chacun sur 3.5 mois, soit sur un unique projet de 7 mois, de septembre à fin mars.

### Accompagnement

Les étudiants ingénieur généraliste admis à l'école sont issus de parcours de formation différents (Cf D3.1). Afin de faciliter leur intégration mais aussi les accompagner dans leur parcours de formation, un accompagnement est mis en place de façon individualisée avec la définition d'un accompagnateur pour chaque élève-ingénieur dès son entrée en 1<sup>re</sup> année et qui le suit en 2<sup>e</sup> année, en plus du responsable d'option disciplinaire qui effectue également un suivi des élèves-ingénieurs au sein de son option. Cet accompagnement individualisé permet d'aiguiller, de conseiller, de déceler des difficultés pour certains étudiants et dans ce cas leur présenter les dispositifs proposés comme les cours de soutien mis en place dans l'école en 1<sup>re</sup> année par exemple [34].

### Distanciel

S'il est fréquent que des actions en distanciel soient menées dans le cadre des projets, le déploiement d'enseignement en distanciel – hors période COVID – reste limité. Ainsi, en année hors COVID, la part d'enseignements dispensés en distanciel est de 2.5 % pour les ingénieurs généralistes, 1.5 % pour les ingénieurs de spécialité.

#### 2. Soutien à l'usage du numérique dans la pédagogie (de la scénarisation à la production de ressources) :

- > la production de documents thématiques de support à la pédagogie : solution d'interactivité pour aider les enseignants à animer leurs cours en présentiel ou distanciel (Woodclap), détection de similitudes, en lutte contre le plagiat en lien avec la Médiathèque (usage de Compilatio) ;
- > l'animation pédagogique autour du « Learning Management System » (LMS) Moodle, déployé à l'école. C'est la plateforme pédagogique des enseignants et des étudiants qui accueille le complément numérique de leur cours en présentiel. La configuration de cette plateforme est en évolution pour appuyer les nouvelles formes

dans le supérieur ». Une ingénieure pédagogique de l'établissement est d'ailleurs membre du groupe projet du MESR de conception et animation de ce MOOC ;

- > l'accompagnement d'équipes d'enseignement, notamment sur l'approche par compétences.

d'enseignements hybrides ou distanciels ;

- > la formation des enseignants aux usages du numérique dans des ateliers à la demande (pour Hippocampus) ou dans des sessions « découverte » (Wooclap, Compilatio, outils de brainstorming).

#### Les actions notables menées depuis 2020 sont les suivantes :

- > Gestion de la crise COVID et des enjeux de l'enseignement distanciel/co-modal/hybride. Les actions mises en œuvre dès l'annonce du premier confinement mi-mars 2020 travail pour accompagner les collègues enseignants(-chercheurs) dans la mise en œuvre de cours à distance sont présentées sur l'intranet.
- > Support à la création de 2 MOOCs disponibles sur FUN (scénarisation pédagogique, enregistrement/montage des vidéos, etc.) joués chaque année depuis 2021, l'un sur les probabilités, l'autre sur le calcul intensif.
- > Accompagnement à la définition et à la mise en place des espaces d'apprentissage d'un nouveau bâtiment (bâtiment C, livré en janvier 2023 doté de 34 salles de cours) et des réflexions sur la rénovation d'un bâtiment existant (requalification du bâtiment B pour y mettre en œuvre, en synergie avec la Médiathèque, un Learning Center)
- > Réponses à AAP pour financer les dispositifs numériques (région, état...).

L'établissement s'est doté d'un référentiel enseignant intégrant les cours en présentiel mais aussi les activités annexes comme l'accompagnement individualisé des étudiants, l'encadrement des projets. Il ne prend pas explicitement en compte les activités pédagogiques numériques, mais dans la pratique, elles sont incluses dans les activités pédagogiques de l'établissement. Ce référentiel a été validé par le conseil d'administration de l'école.

Les actions d'accompagnement aux pratiques s'appuient également sur un maillage de relations que le service TICE & Pédagogie a développé à l'échelle :

- > Locale : avec Nantes Université, notamment à travers des interactions avec les services de proximité équivalents dans les différents pôles de l'EPE, mais aussi avec le Centre de Développement Pédagogique
- > Régionale, au sein de la « Communauté Ligérienne des TICE »
- > Nationale, avec une implication dans le réseau des Learning Lab (l'une des ingénieures pédagogiques de l'ECN est référente régionale pour le réseau des Learning Lab)

L'hybridation des cursus fait partie des réflexions en cours, tant directement dans les équipes pédagogiques de Centrale Nantes qu'à l'échelle de Nantes Université. Cette hybridation a pour objectif de diversifier les modalités d'apprentissage accessibles aux étudiants. Suite à la crise COVID, la production de ressources pédagogiques adaptées à un enseignement asynchrone a connu une croissance. S'appuyant sur ces expériences, le développement de scénarisations pédagogiques plus complexes, hybrides, au bénéfice des étudiants est un des axes de développement pour les années à venir.

### D.3.4 – Équipe pédagogique

La **direction de la formation (DF)** est au centre du réseau des acteurs de l'école. Le directeur de la formation coordonne directement la DF, les départements d'enseignement, le service de la scolarité, le service Vie étudiante et le service TICE & pédagogie (§A.3.2).

Il est assisté de **directeurs adjoints** ayant en charge respectivement :

- > La formation ingénieur généraliste 1<sup>re</sup> année
- > La formation ingénieur généraliste 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> année
- > La formation ingénieur par apprentissage et alternance
- > La formation Master
- > Le service TICE et Pédagogie

Les missions de chacune des personnes ont fait l'objet d'une fiche de fonction [35].

La direction de la formation (DF) est responsable du recrutement, des programmes, de la construction des emplois du temps du tronc commun, des modalités d'évaluations, du pilotage des jurys et de la gestion de l'apprentissage et formation par alternance.

Elle a en charge le service **de scolarité** (11,8 ETPT) qui assure :

- > l'admission et l'inscription des étudiants
- > la gestion des stages
- > la tenue des jurys
- > l'édition des diplômes et des suppléments aux diplômes
- > l'évaluation des étudiants du tronc commun (gestion des devoirs surveillés)
- > la saisie de tous les emplois du temps et de la gestion des salles
- > la gestion des absences
- > l'édition des relevés des notes

Les emplois du temps des options de la formation ingénieur ainsi que des masters, bachelors et mastères spécialisés sont établis par les enseignants qui en ont la charge et saisis par le service de la scolarité.

Chaque enseignant relève d'un **département d'enseignement**. Et chaque enseignement relève du département de rattachement de son responsable. Ces départements sont :

- > Automatique et Robotique
- > Communication, Langues, Entreprise, éducation physique et Sportive
- > Ingénierie des Produits et Systèmes Industriels
- > Mathématiques, Informatique et Biologie
- > Mécanique des Fluides et Énergétique
- > Mécanique, Matériaux et Génie Civil

Le directeur de la formation est invité au Conseil des Études qui a pour mission d'instruire les orientations des enseignements, les demandes d'habilitation et les projets de nouvelles filières. C'est également dans ce cadre que sont délibérées les mesures pour aider à l'orientation des étudiants et la validation des acquis, ainsi que toutes mesures relevant de la vie étudiante.

La formation ingénieur est réalisée aussi bien par des enseignants-chercheurs et enseignants de l'établissement [DS3] que par des vacataires. Les données suivantes sont issues de l'année universitaire 2021-2022 :

- > Taux d'encadrement des élèves par des enseignants ou des enseignants-chercheurs permanents : 7 enseignants-chercheurs et enseignants pour 100 étudiants présents ;
- > Heures supplémentaires des enseignants (hors vacataires) : moyenne 118,4h, médiane : 76,25h ;
- > 58 % des enseignements de la formation ingénieur sont assurés par des enseignants-chercheurs ou enseignants de l'établissement ;
- > 24,9 % des enseignements de la formation ingénieur sont assurés par des vacataires issus du milieu socio-économiques ;
- > 17,1% des enseignements sont assurés par des BIATSS de l'établissement et des doctorants.

Une attention particulière est portée à la pyramide des âges des enseignants chercheurs pour inscrire dans la trajectoire pluriannuelle des recrutements coordonnés avec les futurs départs en retraite.

## D4. FORMATION INGÉNIEUR DE SPÉCIALITÉ

Centrale Nantes propose 3 formations d'ingénieur de spécialité en partenariat avec l'ITII Pays de la Loire (Institut des Techniques d'Ingénieur de l'Industrie) :

- > **Ingénieur Bâtiment Travaux Publics**. Objectif : Former des ingénieurs spécialistes du BTP, possédant les compétences techniques et managériales pour concevoir et réaliser les chantiers de demain.
- > **Ingénieur Mécanique**. Objectif : Former des ingénieurs pour les ingénieurs du secteur de la Mécanique, dotés de solides compétences managériales et techniques, capables de concevoir et faire évoluer un système mécanique, industrialiser un produit, évaluer les Procédés et Moyens de Production et les faire évoluer, piloter les Projets et Process de Production). NB : 2 parcours (~150h) possibles en 3e année : conception, Simulation et dimensionnement / Usine du futur
- > **Ingénieur Systèmes Embarqués Communicants**. Objectif : Former des ingénieurs capables de prendre à charge l'intégralité (du cahier des charges à la livraison finale) du développement d'un système embarqué communicant : spécifier, concevoir, réaliser et tester pour déterminer un produit final et performant.

Le tableau 3 permet de visualiser la répartition horaire par année [o43].

Documents liés (livrets pédagogiques et avenants) : [o26-o27-o28, o44-o45-o46]

### D4.1 - Cours général des formations de spécialité

Les trois diplômes Ingénieur de spécialité sont portés par l'école, ainsi que toute leur formation académique, y compris leur pilotage. Le CFA ITII Pays de la Loire est chargé de gérer les aspects contractuels avec les entreprises et les financeurs : contrats d'apprentissage, prospects d'entreprises, écoute des besoins des branches professionnelles, soutien par la Région Pays de La Loire, etc.

Les élèves des trois formations « ingénieur de spécialité » suivent un cursus organisé autour de grands thèmes dont le domaine des **sciences et techniques** est central :

- > **celui des sciences fondamentales** : outils mathématiques et théoriques nécessaires à la maîtrise des sciences et techniques de spécialité ;
- > **celui des sciences de l'ingénieur** : le corpus de connaissances nécessaires à la compréhension des bases de disciplines autres, avec lesquelles l'ingénieur sera amené à composer sa contribution ;
- > **celui des sciences et technologies relevant de la spécialité du diplôme**, l'objectif dans ces matières étant d'enrichir les fondamentaux acquis en formation antérieure (à bac +2), et d'appréhender des développements scientifiques et techniques

récents du domaine puisque leur formation s'appuie en partie sur les compétences acquises par des enseignants-chercheurs dans leur domaine de recherche.

Au-delà des sciences et techniques, la formation dispensée aux étudiants des trois spécialités comprend un important volume horaire consacré à la connaissance de l'entreprise, à son organisation industrielle et économique, à son environnement. Un ensemble de modules prépare les apprenants de spécialité au management de projet, au management de l'innovation et du changement, au management de la production, et au management des facteurs économiques et financiers. Cet aspect de la formation est largement enrichi lors des phases en entreprise d'accueil, et cela en appui sur des interventions assurées par des intervenants du monde de l'entreprise, qui complètent ainsi de leurs connaissances celles enseignées dans le cadre académique.

Enfin, au cours de leur formation, les apprenants sont invités à construire leur **Projet Professionnel Personnel**, et cela en élargissant leur vision au-delà du seul secteur industriel.

La formation à l'International occupe naturellement une place importante dans le parcours des apprenants ; son objectif est double :

- > **la validation de l'exigence linguistique** (le niveau minimal pour le TOEIC est de 785 point [\(article 33 de \[35\]\)](#) par des cours et aussi par un stage intensif d'anglais,
- > **une exposition à l'international** à travers un stage obligatoire de 12 semaines dans une entreprise à l'étranger ; ce stage a lieu généralement entre la première année et la deuxième année de formation ingénieur.

La répartition de la formation entre « partie académique » et « partie entreprise » est la suivante :

- > **en entreprise** : environ 32 semaines par an, soit 96 semaines sur 3 ans ;
- > **en école** : environ 20 semaines par an, soit 60 semaines sur 3 ans. La charge d'enseignement à l'école est en moyenne de 30 h hebdomadaires. Le temps total de travail à l'école est ainsi de 1800 h. À ce volume horaire s'ajoute celui du travail personnel exigé ; son volume est estimé à 1000 h pour l'ensemble de la formation.

Les activités de l'apprenti en entreprise lui permettent ainsi d'évoluer vers les missions d'un ingénieur. Au cours des 3 ans, les activités confiées à l'apprenti doivent permettre :

- > **Semestres 5 et 6** : observer et acquérir des compétences techniques et comportementales adaptées à l'entreprise. Il s'agit d'acquérir le niveau d'un technicien autonome.
- > **Semestres 7 et 8** : être capable d'agréger des connaissances pour résoudre un problème complexe (le niveau d'un assistant Ingénieur).
- > **Semestres 9 et 10** : conduire un projet, être source de créativité et force de proposition. C'est le niveau de l'ingénieur débutant.

Lors de leur parcours, les apprentis sont accompagnés pour la partie académique, comme pour la partie entreprise. Le tuteur pédagogique est en priorité un enseignant, un enseignant-chercheur ou un chercheur de l'école avec une forte expérience dans le domaine de la filière. Il prend la responsabilité du suivi et du soutien pédagogique d'un apprenant durant le projet de fin d'études. A ce titre, il est garant vis-à-vis de l'école diplômante de la qualité de la démarche globale utilisée dans la gestion du projet et particulièrement du respect du cahier des charges en matière de prise de recul sur les 4 champs de compétences : scientifique et technique, organisationnel, humain, et économique.

## **D4.2 - Cohérence entre compétences visées et programme de formation**

Comme mentionné en D.2, pour chacune des spécialités, un référentiel de compétences a été établi conjointement par les enseignants, des responsables d'entreprises et l'ITII.

La formation de spécialité « **Systèmes Embarqués Communicants** », mise en œuvre en 2020, intègre depuis son démarrage la prise en compte d'un référentiel de compétences conforme aux attentes de France Compétences. Les formations de spécialité « Mécanique » et « Bâtiment Travaux Publics » sont basées sur la définition d'un socle plus ancien de compétences, qui a été remis à jour pour harmoniser les compétences communes des formations. Leurs fiches RNCP, déposées en 2013, vont être actualisées et redéposées sur la base de ce nouveau référentiel.

Une matrice croisée activités d'enseignement-compétences est disponible pour chaque formation [\[TAB4 = o47\]](#).

La formation des élèves-ingénieurs de spécialité s'appuie sur une alternance des cours et de périodes en entreprise. L'évaluation de compétences est effectuée régulièrement en entreprise via le tuteur en entreprise et en concertation avec le tuteur pédagogique et l'élève-ingénieur. La grille de compétence fournie dans le Livret de Formation [\[o26, o27, o28\]](#) remis à l'élève-ingénieur est complétée tous les ans, ce qui permet de mesurer la progression de l'élève-ingénieur sur chacune des compétences.

## D5. DIPLÔMES D'INGÉNIEUR PAR LA FORMATION CONTINUE ET PAR LA VAE

### D5.1 - Formation continue

Au niveau de l'École Centrale de Nantes, seuls les diplômes ingénieur de spécialité sont accessibles par la voie de la formation continue. Les apprenants se perfectionnent sur les domaines scientifiques et techniques de la spécialité et améliorent leurs connaissances. Ainsi, ils peuvent prendre en charge de plus grandes responsabilités et gérer les dimensions économiques, managériales et humaines d'un projet.

Les conditions d'accès sont les suivantes : être salarié, titulaire d'un Bac+2 technologique (DUT, BTS...) en rapport avec la filière de formation demandée et justifier d'au minimum 3 ans d'expérience professionnelle, après l'obtention du Bac+2.

Le candidat envoie un dossier de candidature. Suite à l'étude du dossier, le candidat doit se présenter aux tests de positionnement (tests scientifiques en lien avec la spécialité, synthèse et argumentation en français, anglais) et à l'entretien de motivation face à un jury constitué d'un industriel et d'un enseignant chercheur de l'école. À l'issue de cet entretien, un jury d'admission a lieu pour évaluer l'admission (ou non) en cycle préparatoire.

Les enseignements du cycle préparatoire (environ 200 heures) sont dispensés hors du temps de travail. Les enseignements délivrés pendant le cycle préparatoire ont vocation à :

- > Remettre en œuvre les processus de réflexion scientifique
- > Préparer l'intégration de l'apprenant en 2<sup>e</sup> année du cycle ingénieur
- > Obtenir un niveau de connaissance équivalent aux apprentis ingénieurs de 1<sup>re</sup> année
- > Préparer à la réussite de l'évaluation en langue

Lorsque les résultats à l'issue du cycle préparatoire sont satisfaisants, l'apprenant rejoint la promotion d'apprentis qui entrent en 2<sup>e</sup> année du cycle ingénieur.

### D5.2 - Validation des Acquis de l'Expérience (VAE)

Le dispositif de VAE est ouvert à tout candidat disposant d'une expérience permettant l'acquisition de compétences directement liées à la certification visée. Toute personne, quels que soient son âge, sa nationalité, son statut et son niveau de formation, qui justifie d'une ou de plusieurs expériences en rapport direct avec la certification visée, peut prétendre à la VAE. Dans le cadre de nos diplômes à Centrale Nantes, il est préconisé d'avoir une expérience de 3 ans au minimum dans la fonction.

L'École Centrale de Nantes via le service Formation continue, est certifiée Qualiopi pour les « actions permettant de valider les acquis de l'expérience » [27] [cf. B3.2]. Le processus de traitement de la VAE fait l'objet d'une démarche d'amélioration continue en lien avec la Direction de la Formation, et dans le cadre des évolutions réglementaires. Considérant la volumétrie des dossiers, l'organisation du traitement des dossiers se fait selon une session annuelle comme cela est décrit dans la procédure interne et dans le guide d'informations fourni aux candidats [36].

En amont de la recevabilité, le pré-candidat consulte le site Internet<sup>12</sup>. Il dispose d'informations concernant le calendrier, les modalités de financement, les tarifs, les conditions d'admissibilité (dont le niveau de TOEIC exigé), les différentes étapes du parcours, les décisions possibles du jury. Un guide d'information précise les attendus du livret 2 et du jury de validation ainsi que sa composition. Il dispose également d'une notice [37] et de la trame permettant de rédiger le livret 2. Enfin, si le candidat souhaite être accompagné, il peut l'être par des accompagnatrices de l'école. L'accompagnement s'appuie sur des outils, une procédure et un calendrier.

L'évaluation des compétences du candidat se fait lors de la phase de la recevabilité, puis lors du jury sur la base de la fiche RNCP en vigueur à la date du dépôt de la recevabilité. Le jury de VAE est composé du responsable du titre, d'un enseignant-chercheur, d'un professionnel du secteur, de la responsable de la Formation Continue et du Directeur de la Formation en tant que Président du jury).

À date, tous les dossiers présentés en jury ont obtenu une validation complète. Il n'existe pas (dans les procédures actuelles) de préconisation a priori de complément d'expérience dans le cas d'une validation partielle.

<sup>12</sup> <https://www.ec-nantes.fr/formation/formation-continue/v-a-e-1>

Titre ingénieur	Généraliste		Spé. Méca		Spé. BTP	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Nb dossiers recevabilité déposés	1	0	1	3	1	3
Nb dossiers recevabilité avis favorable	1	0	1	3	1	3
Nb dossiers examinés par le jury	0	1	0	1	1	0
Dont validation totale	0	1	0	1	1	0
Dont validation partielle	0	0	0		0	0
Dont refus	0	0	0		0	0

## D6. ÉCOLE MULTISITE À DIPLÔME UNIQUE

Non applicable.

## D7. ANALYSE SYNTHÉTIQUE – SWOT

- Connaissances et compétences des enseignants-chercheurs, pour concevoir et mettre en œuvre des formations (et notamment qui traitent ou abordent le DDRS)
- Meilleure visibilité des étudiants sur les activités leur permettant de se former et d'être évalués sur les compétences attendues.
- Soutien de proximité au développement des pratiques pédagogiques, direct et très apprécié
- Formations s'appuyant sur un grand nombre d'intervenants issus du monde professionnel en lien avec le tissu industriel local et national
- Un accompagnement des étudiants y compris en cas de difficulté ou de situation handicapante
- Des apprentis impliqués dans la vie de l'école (conseils, BDE, BDA, BDS, Clubs ...)
- Formations en apprentissage reconnues par les entreprises

- Charge de service trop importante des enseignants
- Valorisation encore trop modeste des démarches de pédagogie innovante à l'extérieur des murs de l'établissement
- Complexité du suivi de l'acquisition des compétences de par la multiplicité des parcours de formation
- Formations ingénieur de spécialité reposant sur un nombre limité de personnes : pilotage et formation
- Outils ONBOARD en constante évolution

- Expertise sur certains sujets en lien avec le développement pédagogique qui repose sur un très petit nombre de personnes dont certains partent bientôt à la retraite
- CFA partagé avec d'autres établissements de cultures parfois différentes
- Émergence de formations concurrentes avec le développement de l'apprentissage et des nouveaux campus

- Déploiement d'un Learning Center au bâtiment B à l'horizon 2026 dans le cadre de la réfection de ce bâtiment
- Nouveau profil de Chargé de cursus
- Approche par compétences qui renforcera l'intérêt des étudiants pour leur formation
- Attentes fortes et mobilisation des parties prenantes internes et externes en faveur de la transition socio-écologique...
- Demande forte du gouvernement de former davantage d'ingénieurs : nouvelle formation ITII Génie Maritime

# Chapitre E – Le recrutement des élèves

Centrale Nantes est inscrite au palmarès des meilleures écoles d'ingénieurs en France et forme des ingénieurs polyvalents de très haut niveau scientifique et technique, dotés d'une solide culture managériale, capables de contextualiser des réponses scientifiques dans un cadre global, systémique, qui intègre jusqu'aux impacts environnementaux et sociétaux. Ces formations généralistes et de spécialité très exigeantes sont sélectives et nécessitent de porter une attention particulière au recrutement de ses étudiants.

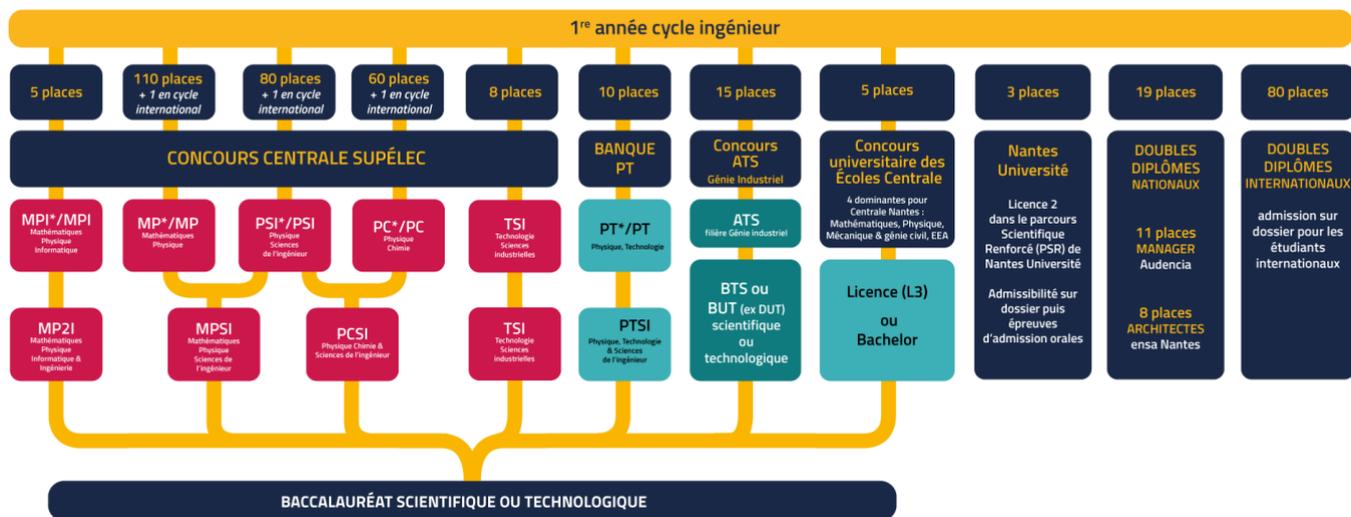
## E1. OBJECTIFS ET FILIÈRES D'ADMISSION

L'école a construit sa propre identité différenciante grâce à une recherche fondamentale et appliquée du meilleur niveau mondial, qui irrigue les parcours de formation. Depuis 2020, l'école affiche clairement une stratégie en faveur du développement durable visant à faire naître chez nos élèves-ingénieurs un état d'esprit qui allie une approche scientifique, robuste, ouverte à la controverse, ce qui en fait une singularité. L'école a donc acquis une visibilité et une attractivité qui lui permettent d'avoir un niveau de sélection élevé lors de ses recrutements en France et à l'international.

L'école coopère avec les meilleures universités mondiales, permettant un recrutement de haut niveau et réciproquement une ouverture à l'international pour les étudiants. On peut citer le réseau Erasmus, TIME, RMEI, Magalhaes, Heritage Network... (cf A5).

L'établissement bénéficie d'un réseau parmi les plus prisés, et ne cesse d'accroître son audience particulièrement pour la formation Ingénieur vers des destinations plébiscitées en Europe comme l'Irlande et l'Europe du Nord via des accords basés sur la réciprocité. Par ailleurs, notre réseau au niveau local nous permet de recruter en formation ingénieur dans le cadre de double-diplômes ou au niveau licence comme par exemple avec Nantes Université [29].

Pour la formation ingénieur généraliste, les filières d'admission sont multiples.



Comme on peut le voir sur le schéma, l'accès au cursus ingénieur généraliste peut se faire, toujours de manière sélective, via :

- > le **concours CPGE** – ~290 places
- > le concours universitaire du Groupe des écoles Centrale (anciennement Casting) – 5 places [38]
- > le **parcours PSR** (parcours scientifique renforcé) de la faculté des Sciences et Techniques de Nantes Université. Dans le cadre de la mise en place de l'EPE, une voie d'admission spécifique est proposée afin de recruter les meilleurs éléments du parcours PSR à l'issue de la licence 2. – 3 places
- > un double-diplôme international – 80 places
- > un **double-diplôme national architecte-ingénieur** en partenariat avec l'ensa Nantes et **manager-ingénieur** en partenariat avec Audencia – 19 places

NB : L'école recrute également en 3<sup>e</sup> année des étudiants en **séjour d'études** venant du Groupe des écoles Centrale (GEC) et de l'IMT Atlantique.

Ces différentes voies de recrutement permettent d'obtenir une population étudiante variée, tant au niveau académique (différents parcours pédagogiques avant intégration dans le cursus ingénieur) que géographique (régional, national et international) et social. L'école s'assure de l'acquisition du socle scientifique de base par les épreuves de sélection. Dès leur

intégration, les étudiants sont accompagnés et orientés vers des cours de soutien dans les matières scientifiques et techniques si quelques difficultés se faisaient sentir.

Le nombre de places par voie d'admission est affiché sur le site internet de l'établissement<sup>13</sup> dès le mois de novembre précédent la rentrée universitaire, en plus des informations fournies dans chacune des notices [38->45]. Ces notices précisent les adaptations proposées et les dispositifs mis en place pour les personnes en situation de handicap. Les périodes de recrutement n'étant pas les mêmes, le nombre d'admis au concours SCEI, voie d'accès dont les résultats arrivent le plus tardivement, peut être ajusté en fonction des notes obtenues par les étudiants dans chaque filière. L'objectif est d'obtenir un nombre d'étudiants proche de notre cible à 384 élèves par an, ce qui correspond à 12 groupes de 32 étudiants.

Une attention particulière est apportée au niveau en français lors de la sélection des élèves internationaux non francophones. Pour les partenariats européens, le niveau B1 est indiqué dans nos accords Erasmus+ tels que Berlin ou Ferrara mais également sur les accords de double-diplôme comme celui de la TUM, art. 3.2. Lors des entretiens de sélections menés dans la plupart de nos recrutements, les enseignants s'assurent du niveau de français des candidats (Brésil, Chine, Colombie, Mexique, Chili, Liban, Maroc, Japon...). L'école propose régulièrement aux futurs primo-arrivants de suivre un programme intensif en français avant leur arrivée à Centrale Nantes grâce à un partenariat avec le Cavilam.

Pour les formations ingénieur de spécialité (FISA), le recrutement est effectué en lien avec le tissu socio-économique et assuré par l'ITII Pays de la Loire. Les conditions d'accès sont présentées sur les pages web dédiées<sup>14</sup>. L'admissibilité se fait sur dossier, composé de pièces administratives (relevés de notes...) mais surtout d'un CV et d'une lettre de motivation. Lors de la phase d'admission, les candidats passent 4 tests écrits (mathématiques, synthèse et argumentation en français, compréhension orale d'anglais) et un entretien. La sélection est donc basée sur la qualité académique (scientifique et littéraire), l'expérience et la motivation à suivre un cursus en apprentissage.

Le projet de l'école n'est pas d'augmenter ses effectifs dans les formations d'ingénieur existantes. Au vu de son expertise en génie océanique en recherche (LHEEA) et pour répondre aux enjeux environnementaux et besoins socio-économiques nationaux, l'école envisage d'ouvrir une **nouvelle formation d'ingénieur de spécialité en génie maritime**, se déclinant en 2 spécialités : **énergies marines renouvelables** et **décarbonation du transport maritime**. La lettre d'intention déposée a retenu l'attention de la CTI. Le dossier complet sera déposé en mai 2024.

## E2. SUIVI DES RÉSULTATS DES RECRUTEMENTS

Le calendrier des recrutements des différentes filières est indiqué ci-contre.

Il permet de réaliser des arbitrages au fur et à mesure en fonction de la qualité des candidatures reçues (ajustement marginal à la hausse ou à la baisse).

### Calendrier :

Avril-mai	Concours universitaire Casting (CUEC à partir de 2023) du GEC
Mai-Juin	Licence 2 parcours scientifique renforcé (PSR)
Juin	Double-diplôme manager-ingénieur + architecte-ingénieur + consolidation des listes des étudiants internationaux + concours ATS
Juillet-août	Concours SCEI pour les étudiants issus des filières MP, PC, PSI, TSI et PT (et MPI à partir de 2023).

L'objectif cible étant de 384 étudiants recrutés pour chaque rentrée universitaire, ce processus implique une articulation des recrutements les uns avec les autres et explique que le nombre de places ouvertes au concours est toujours légèrement supérieur au nombre de recrutés pour permettre un ajustement en fin de processus.

	2018	2019	2020	2021	2022
MP, PC, PSI, MPI, TSI	235	238	238	237	260
PT	10	7	8	21	10
ATS	15	15	13	14	14
CASTing	8	4	13	6	5
PSR					3
DD International	94	92	84	86	74
DD Architecte	10	8	9	7	12
DD Manager	12	12	19	15	11
<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	<b>376</b>	<b>384</b>	<b>386</b>	<b>389</b>

<sup>13</sup> <https://www.ec-nantes.fr/version-francaise/formation/les-concours>

<sup>14</sup> <https://www.itii-pdl.com/formations/filieres/mecanique/modalites-conditions-acces>

<https://www.itii-pdl.com/formations/filieres/batiment-travaux-publics/modalites-conditions-acces>

<https://www.itii-pdl.com/formations/filieres/systemes-embarques-communicants/modalites-conditions-acces>

Le tableau ci-dessus (Ingénieur généraliste) montre une certaine stabilité des recrutements ces cinq dernières années. Il convient de commenter certaines variations.

L'une des particularités de l'école est son souhait de maintenir un niveau de recrutement à l'international autour de 20 %. Particulièrement important en 2018, ce recrutement s'est ensuite stabilisé autour de 80 puis 75 étudiants par an, pour redonner un peu plus de place au concours CPGE et ses nouvelles filières d'admission (MPI). La crise sanitaire mondiale survenue pendant ces dernières années a eu un impact limité sur le recrutement de nos étudiants à l'international [o48]. Cette situation n'a pas été la même dans l'ensemble des établissements en France, qui ont souvent compensé par un recrutement accru dans les filières MP, PC et PSI, avec pour conséquence de mettre sous tension ce vivier habituel. C'est la raison pour laquelle nous avons eu une singularité en 2021, ne souhaitant pas baisser nos exigences sur le concours CPGE, avec un recrutement supérieur en filière PT.

L'analyse permanente de nos effectifs (avec tableau de suivi) nous a ainsi permis de revoir nos définitions de barres d'admissibilité en 2022 afin de maintenir un nombre d'étudiants souhaité par filière tout en maintenant la qualité du niveau académique. Pour l'avenir, le concours Centrale-Supélec a décidé d'appliquer à partir de 2024 une barre d'admissibilité commune, ce qui permettra de bénéficier d'un vivier de candidats admissibles commun aux différentes écoles.

À noter également que l'école est aujourd'hui l'un des « meilleurs » établissements à recruter en filière ATS, qui présente des profils très intéressants (familiers avec la technologie) et par laquelle passent souvent plus d'étudiants boursiers. Un bémol est à mettre sur la filière de recrutement CUEC (ex-CASTing) dont l'attractivité est en dessous de celle espérée. Cette analyse a permis de redéfinir le nombre de places pour le recrutement 2023 après échange au niveau du conseil des études puis du conseil d'administration [o49].

Concernant le recrutement des ingénieurs de spécialité, les modalités d'accès et le contenu de la formation sont décrits sur le site de l'ITII des Pays de la Loire<sup>15</sup> et dans le règlement de scolarité [o40]. Les étudiants suivent alors une année en cycle préparatoire avant de poursuivre pendant 2 ans dans le cursus ingénieur de spécialité. L'analyse des données nous conforte dans le fait d'ouvrir davantage de places aux étudiants issus des filières ATS et TSI afin d'augmenter le vivier sans pour autant abaisser le niveau d'exigence d'un point de vue académique [o50].

En effet, la transformation récente du DUT en BUT va probablement avoir des conséquences sur notre niveau de recrutement en ingénieur de spécialité. Nous envisageons donc d'élargir le vivier d'étudiants en ouvrant quelques places au niveau du concours SCEI pour les étudiants des filières ATS et TSI pour ces diplômes de spécialité.

Comme dans toutes les écoles d'ingénieur, Centrale Nantes a la volonté d'accroître le nombre d'étudiantes recrutées. Concernant les formations ingénieurs de spécialité, les femmes candidates sont peu nombreuses. Pour la formation ingénieur généraliste, avec quasiment 75 % de l'effectif de 1<sup>re</sup> année venant du concours, l'école est très dépendante du taux moyen de femmes en classes préparatoires qui est toujours de 25 %. Les actions de l'école se situent donc en amont de l'entrée à l'école pour ces filières comme indiqué dans le plan d'actions [o5]. L'école travaille également à l'élargissement de ses recrutements à d'autres filières « plus féminisées » comme les classes préparatoires BCPST (biologie, chimie, physique et sciences de la Terre).

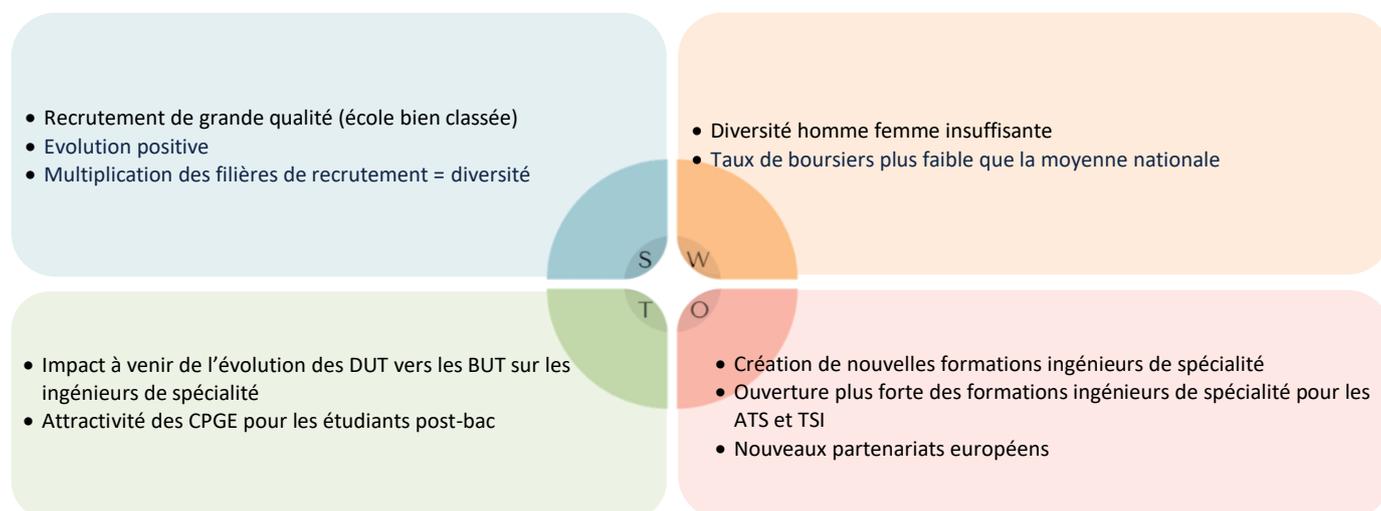
L'analyse continue des informations concernant nos étudiants nous permet de définir la répartition femmes-hommes [DS10], le nombre de boursiers et d'étudiants en situation de handicap [DC11] et la provenance géographique (cf tableau ci-dessous). L'école a par exemple pour objectif d'augmenter le taux d'étudiants boursiers aujourd'hui en dessous de la moyenne nationale. De par la nature des recrutements au niveau de la formation ingénieur généraliste, nous avons une population à la fois nationale et internationale. Au niveau des ingénieurs de spécialité, le volet international est inexistant, dû au format même d'alternance. La population est donc plutôt locale, à l'échelle du Grand Ouest, ce qui est cohérent avec l'ambition de former des ingénieurs de spécialité pour répondre aux besoins directs du territoire.

Formation	Provenance géographique	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023
Ingénieur généraliste	Pays de la Loire	7,7 %	7,7 %	7,4 %	7,0 %	7,3 %
	dont Loire Atlantique	4,4 %	4,1 %	3,9 %	3,3 %	3,5 %
	France hors région	67,9 %	67,2 %	67,9 %	66,8 %	67,0 %
	International	20 %	21 %	20,8 %	22,9 %	22,2 %
Ingénieur de spécialité	Pays de la Loire	53,2 %	45,7 %	48,5 %	40,7 %	42,9 %
	dont Loire Atlantique	31,2 %	27,4 %	29,7 %	27,3 %	27,2 %
	France hors région	46,8 %	53,3 %	50,5 %	56,9 %	55,8 %
	International	0 %	1 %	1 %	2,4 %	1,3 %

<sup>15</sup> <https://www.itii-pdl.com/formation-continue-ingenieur>

Le dernier type de recrutement à souligner est la **diplomation par Validation des Acquis de l'Expérience (VAE)**. L'école a mis en place une procédure interne et un guide d'information [36] notamment pour ses formations ingénieurs. Le nombre de dossiers reçus et étudiés, relativement modestes à ce jour par année est présentée dans le chapitre D.5.2.

### E3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT



## Chapitre F – La vie étudiante et la vie associative des élèves

L'école est très investie dans l'accueil de ses étudiants et veille à leur bonne intégration dans la formation et dans l'école en général. Ce chapitre fait un focus sur les élèves ingénieur.

### F1. ACCUEIL ET INTÉGRATION DES NOUVEAUX ÉLÈVES

#### F1.1 - Le « grand accueil »

##### AVANT D'ARRIVER

Dès leur **admission**, les futurs étudiants reçoivent plusieurs messages afin de préparer la rentrée :

- > Un email de bienvenue du directeur.
- > La mallette d'accueil [46] permettant aux élèves de prendre connaissance des premiers éléments pédagogiques
- > Un lien vers le **site Welcome**<sup>16</sup>. Ce site permet à la fois de répondre aux questions les plus fréquentes des étudiants en amont de la rentrée mais aussi de communiquer sur le planning de rentrée.
- > Un message indiquant la procédure d'inscription en ligne : tous les documents peuvent être transmis via la plateforme OnBoard. Celle-ci permet ensuite aux étudiants de suivre tout ce qui concerne leur scolarité : inscription pédagogique, déclaration de stages, déclaration des heures d'engagement citoyen, décisions de jury... Les étudiants sont invités à effectuer leurs démarches administratives rapidement afin de pouvoir bénéficier de l'ensemble des services de l'école dès le jour de la rentrée : carte d'étudiant et badge d'accès (distribués à leur arrivée), accès aux comptes informatiques ainsi qu'aux emplois du temps...

Lors de leur inscription, les étudiants prennent connaissance des différents **règlements** de l'école : règlement intérieur, charte de bon comportement [47,48], charte de déontologie [49,50], charte informatique (cf. A5), et règlement de scolarité (cf. chap D).



<sup>16</sup> <https://welcome.ec-nantes.fr/>

Le samedi après-midi précédant la rentrée universitaire des étudiants ingénieurs, une réunion d'information est dédiée aux parents (en présentiel et distanciel), permettant généralement de répondre à l'ensemble des questionnements.

## À L'ARRIVÉE SUR LE CAMPUS

L'arrivée à l'école débute par un temps d'accueil spécifique de 1 à 3 jours pour les nouveaux entrants permettant à chaque service ou acteur clef de l'école de se présenter afin d'être identifié : infirmerie, médiathèque, commission égalité-diversité, direction de la formation, direction des relations internationales, service vie étudiante (logement, restauration, vie associative, accompagnement carrières & métiers et bien-être étudiant en général). Ces acteurs sont localisés également via une visite guidée du campus.

Un temps particulier est aussi réservé aux associations. Ainsi les BDx (bureau des élèves, bureau des arts, bureau des sports) et les principales associations se présentent à chaque rentrée aux nouveaux entrants. Cela permet à tous les étudiants de découvrir une offre associative très riche. Des événements d'intégration sont également organisés par les associations étudiantes : plusieurs activités se déroulent sur et hors du campus pendant les premières semaines de rentrée.

### F1.2 - L'accueil des étudiants internationaux

Les sites internet et intranet de l'école sont disponibles en versions française et anglaise. Différents sites internet mettent en avant les informations suivantes : les formations internationales, les partenariats et les réseaux internationaux, les informations pratiques, la vie sur le campus, une visite virtuelle du campus, le réseau des diplômés avec des groupes internationaux, une présentation vidéo spécifique, le Club Accents et les réseaux sociaux : Facebook « international », Instagram « International ». En complément, la direction des Relations Internationales envoie par email aux étudiants concernés, avant leur arrivée, un livret d'informations pratiques [51].

Un dispositif complet d'accompagnement en amont et lors de l'arrivée en France est mis en place pour faciliter les démarches administratives des étudiants internationaux notamment avec des étudiants français en contrat étudiants qui sont membres d'une « welcome team » pour le Grand Accueil. Une cérémonie d'accueil est organisée en octobre par la direction des Relations Internationales ainsi que d'autres événements durant l'année pour favoriser leur intégration (Erasmus Days, le nouvel an chinois, la fête des couleurs - Holi festival (Inde), le Noël pour les étudiants internationaux, des sorties découvertes et culturelles...) L'accueil par l'école a répondu aux critères de qualité de différents labels et chartes : le label Bienvenue en France<sup>17</sup>, 3\*, la charte Erasmus + 2021-2027, 5 labels d'excellences dans le cadre Erasmus Mundus.

Les documents administratifs de l'école sont délivrés en français et en anglais : emploi du temps (agenda), relevé de notes, certificat de scolarité, règlement intérieur, règlement de scolarité, charte informatique, charte individuelle de comportement et charte de déontologie.

### F1.3 - Le service vie étudiante intégré à la direction de la Formation

En octobre 2021, a été créé le service vie étudiante, rattaché à la direction de la Formation. Le service a ainsi pu accompagner de façon plus importante les étudiants lors de leur arrivée, dès la rentrée 2022 (notamment avec un temps de présentation dédié lors des amphis d'accueil, moment qui permet à la plupart des étudiants d'identifier l'équipe et le périmètre de leurs actions).

En 2023, après un travail effectué en concertation avec les différents services de l'école, le schéma directeur de la vie étudiante [52] présentant les 70 actions dans lesquelles l'école s'engage pour les 3 prochaines années a été approuvé par le CA de l'école. Celui-ci est décliné autour de 4 axes principaux :

1. Faciliter le confort de vie et d'études des étudiants,
2. Dynamiser la vie de campus et l'intégration de tous,
3. Donner aux étudiants les moyens de vivre librement leur identité et prendre soin de leur santé (handicap, santé mentale, médecine préventive, bien-être),
4. Cultiver et faire vivre les valeurs d'Ouverture, d'Engagement & d'Humanité à l'école.

### F1.4 - Logement des étudiants

L'école est affectataire des résidences Max Schmitt (255 places), situées sur son campus ; gérées en quasi-régie par l'association Alejan (ECN + CDC Habitat), leur usage est destiné aux élèves-ingénieurs de première année et aux primo-entrants d'autres diplômés, avec un accès prioritaire aux étudiants internationaux et aux boursiers. Le service vie étudiante met en place, en collaboration avec le BDE, une « mission logement » composée d'élèves en contrat étudiant, qui organise l'affectation des logements de la résidence [53].

La capacité d'accueil de la résidence étant inférieure à l'effectif total des primo-entrants dans l'établissement, l'école s'appuie

<sup>17</sup> : [https://www.campusfrance.org/system/files/medias/documents/2021-10/20210930\\_ListeEESLabelises.pdf](https://www.campusfrance.org/system/files/medias/documents/2021-10/20210930_ListeEESLabelises.pdf)

aussi sur un **réseau de résidences privées** auxquelles ses étudiants ont un accès prioritaire, et qui sont au voisinage de l'école. Les partenariats sont développés chaque année pour répondre à la demande des élèves et les accompagner dans leur recherche de logement. Les élèves logés à la résidence Max Schmitt la quittent en fin de première année d'étude à l'école, souvent pour prendre un appartement en colocation au centre-ville de Nantes, facilement accessible en tramway depuis l'école (15 à 20 minutes de trajet), ce qui permet d'accueillir les primo-étudiants lors de la rentrée suivante.

### F1.5 - Situations handicapantes

En mars 2023, la commission égalité-diversité de l'école a présenté le document « **Situations handicapantes : schéma directeur 2023-2025** » qui a été approuvé par le Conseil d'Administration [66]. Celui-ci a permis de formaliser des actions en cours ou à prévoir pour permettre d'accueillir l'étudiant en situation de handicap et l'accompagner tout au long de son cursus.

L'accueil des étudiants en situation de handicap est principalement coordonné par l'infirmière et le référent handicap (avec notamment des interventions lors du Grand Accueil). Lorsqu'il s'agit d'identifier des situations de handicap, l'infirmière (temps plein) est le contact privilégié des étudiants, ses coordonnées figurent sur les sites internet et intranet-étudiant. L'infirmier est située sur le campus. Ceci permet un lien éventuel avec d'autres professionnels de santé tout en respectant le secret médical et la confidentialité des informations. Dès que nécessaire, il en résulte un accompagnement pédagogique spécifique, un suivi médical renforcé, et/ou des aménagements (mis en place selon les articles 68 et 69 du règlement de scolarité).

## F2. VIE ÉTUDIANTE

La vie étudiante à l'École Centrale de Nantes est très développée notamment à travers une vie associative active, dynamique, soutenue par l'école.

### F2.1 - Une vie associative responsable

Les associations et clubs étudiants sont **nombreux et variés** à l'école, comme en témoigne la liste des associations [54]. Celles-ci sont gérées de façon autonome par les étudiants mais les responsables associatifs sont accompagnés dans leur mission par le service vie étudiante. Par ailleurs, des **réunions hebdomadaires** sont effectuées entre les responsables des BDx le service vie étudiante. Des **formations** pour les responsables associatifs sont organisées à la fois par le BDE via le BREI et par le service vie étudiante en collaboration avec des intervenants tels qu'Avenir Santé et Purple Lab (autour des questions d'organisation d'événements festifs et responsables et de la lutte contre les Violences Sexuelles et Sexistes). Les présidents des BDx sont tous signataires de la démarche **Cpas1option** au côté de la direction de l'école [55]. La signature de la « charte association étudiante » par les présidents des associations permet de formaliser tous ces engagements [56].

Un **groupe de travail « prévention »** définit tout au long de l'année les thématiques prioritaires côté étudiant afin de définir des actions de prévention. Ainsi en 2022, la priorité a été donnée à la lutte contre les VSS avec notamment le déploiement d'un dispositif d'accompagnement et de signalement plus clair [57], des formations pour les cadres associatifs et les personnels volontaires, une pièce de théâtre à destination des élèves ingénieurs 1<sup>re</sup> année, une exposition visible de toutes et tous... Les associations les plus importantes (BDx) ont intégré dans leur organigramme des « pôles sensibilisation », depuis plusieurs années, qui veillent à diffuser les bonnes pratiques sur les sujets de prévention et de responsabilité sociétale (VSS, zéro déchet, bilan carbone...).

Plusieurs associations bénéficient de la **mise à disposition de locaux** leur permettant de faire vivre le campus. Les Bureaux des élèves, des arts et des sports (BDx) se situent au bâtiment E, bâtiment central du campus, juste en face du bureau du service vie étudiante. Cet emplacement stratégique des BDx et du service vie étudiante permet de fluidifier les échanges notamment lors de l'organisation d'événements sur le campus.

### F2.2 - Le soutien direct de l'école pour les projets associatifs

Une personne au sein de l'équipe vie étudiante est spécifiquement dédiée à la coordination des différentes activités de la vie associative étudiante, de campus. Les associations et clubs étudiants ont ainsi un interlocuteur unique qui les accompagne dans leur projet notamment dans le cadre de l'organisation des manifestations [58] mais aussi pour répondre aux différents appels à projet. Les projets des associations et clubs sont en effet soutenus de différentes façons : par les appels à projet CVEC, les subventions accordées par le CA de l'école [59] et la mise à disposition, sous convention, de locaux sur le campus [60].

Tous les ans, des subventions sont ainsi attribuées par le Conseil d'Administration de l'école après instruction préalable des demandes déposées par les étudiants, incluant obligatoirement (depuis mars 2023) un bilan carbone de l'association (uniquement conseillé auparavant). Le budget total cumulé est de 90 000 € annuel pour l'ensemble des associations. L'école écoute toutes les demandes, mais elle attend un comportement professionnel de la part des étudiants dans la construction et la maîtrise de leur budget et le pilotage de leurs projets. À ces subventions s'ajoutent des appels à projet CVEC qui représentent un montant moyen de 25 000 € annuel afin de soutenir des projets innovants et bénéficiant au plus grand nombre [61].

L'engagement des élèves-ingénieurs dans des activités extra-scolaires est prévu dans les articles 70 à 73 du règlement de

scolarité de la formation ingénieur généraliste. Des aménagements spécifiques dans le parcours de formation peuvent ainsi être envisagés (en fonction du projet de l'étudiant). Dans le cadre de la réforme du tronc commun de la formation ingénieur généraliste, qui sera mise en œuvre à la rentrée 2024, des adaptations de parcours de formation sont d'ores et déjà identifiées que ce soit pour une forte implication dans les associations nationales que pour les étudiants ayant le statut d'étudiant-entrepreneur. La procédure de reconnaissance de l'engagement étudiant est en cours de formalisation.

### F2.3 - Accompagnement dans la communication des initiatives étudiantes

La direction de la Communication est en lien direct avec les associations étudiantes ; elle relaie les initiatives et valorise leur engagement à travers le [site Alpha<sup>18</sup>](#), le site internet et les réseaux sociaux. La participation des étudiants à différents événements (comme les compétitions sportives et artistiques) est également fortement relayée sur les réseaux sociaux. La médiathèque communique régulièrement, en parallèle des initiatives étudiantes, pour mettre en avant une bibliographie en accord avec la thématique du projet (ex : le Festival ID du club Stonewall mis en avant avec une bibliographie associée à l'événement).

## F3. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT

- Un service vie étudiante, point d'entrée pour les étudiants et les associations
- Semaine de Grand Accueil pour les étudiants primo-arrivants
- Accompagnement des étudiants internationaux
- Journées d'information et de sensibilisation
- Un campus vert et accessible en transports en commun

- Le manque de logement sur le campus et à Nantes en général
- Personnels déjà fortement mobilisés et ne pouvant pas s'investir de façon plus conséquente dans la vie de campus
- Faible participation aux élections étudiantes en raison notamment d'une vie associative très active donc chronophage

- Perte d'attractivité/augmentation des déplacements des étudiants par manque de logement
- Banalisation de la prévention : une nécessaire vigilance pour éviter l'essoufflement de l'engagement étudiant

- Plan campus : réflexion pour la construction d'une nouvelle résidence et une redéfinition des espaces de vie des étudiants
- Mutualisation de projets avec Nantes Université, réseau d'acteurs sur le territoire

## Chapitre G – L'insertion professionnelle des diplômés

### G1. PRÉPARATION À L'EMPLOI

Depuis sa création en octobre 2021, le service vie étudiante pilote l'accompagnement carrières des étudiants et l'organisation d'événements en lien avec les entreprises, centralisant également les offres de stage sur la plateforme [Centrale Nantes jobteaser](#).

Les étudiants sont accompagnés tout au long de leur parcours académique.

#### G1.1 - Des événements pour découvrir le réseau

L'insertion professionnelle est facilitée grâce à la construction d'un réseau avec les entreprises mais également par l'organisation d'événements proposés de la première année jusqu'à la dernière année de formation.

##### Instant Carrières

(1<sup>re</sup> année de cursus Ingénieur)

4 dates dans l'emploi du temps pour explorer, découvrir différents secteurs et conseils autour du parcours de formation, des métiers et des carrières.

Les thématiques abordées lors de ces événements permettent aux

##### Rencontres Parcours et Métiers

(2<sup>e</sup> & 3<sup>e</sup> année de formation)

Rencontres, présentations de parcours de diplômés et expériences en lien avec l'option disciplinaire choisie. Événements construits en collaboration étroite avec les alumni. 4 thématiques :

- > Numérique, Mathématiques et Biologie
- > Aéronautique, Energie, Propulsion et Océan

##### Forum Entreprises / Stages Dating

Différents forums organisés sur le campus en début d'année pour tous les étudiants et en cours d'année en fonction des programmes et des dates de départ en stage.

<sup>18</sup> <https://alpha-centraledenantes.ec-nantes.fr>

étudiants de découvrir de nouveaux secteurs ou d'aborder les métiers de la transformation.

- > Génie Civil, Habitat et Environnement urbain, Matériaux, Mécanique, Modélisation et Produits
- > Automatique, Robotique, Contrôle et Commande

Ces actions permettent de créer du réseau et faciliter la recherche d'un stage ou d'un 1<sup>er</sup> emploi.

## G1.2 - Accompagnements des étudiants dans leur parcours

En complément des évènements planifiés, les étudiants sont accompagnés tout au long de leur formation.

### Accompagnement carrières des étudiants

Un parcours par étapes pour permettre aux étudiants de construire leur chemin et de trouver les bons stages/périodes en entreprises. Au travers de rendez-vous individuels et d'ateliers collectifs, chacun et chacune va mieux se connaître, affûter les outils de candidatures et s'exercer aux entretiens.

Dans le détail, via une plateforme LMS, les étudiants sont invités à franchir plusieurs étapes qui progressivement leur permettent de :

- > Mieux se connaître et être en accord avec ce qu'ils ont fait et ce qu'ils aspirent à faire
- > Se familiariser avec les règles du jeu en recrutement (stage et alternance)
- > Préciser leur projet professionnel, préparer les outils de candidatures
- > S'entraîner à des entretiens

Le service vie étudiante se fait également le relais des programmes d'accompagnement mis en place par l'incubateur, situé sur le campus, permettant ainsi aux étudiants qui auraient un projet d'entrepreneuriat de bénéficier d'un vivier de ressources efficient. On retrouve d'ailleurs dans le SDVE (Schéma Directeur de la Vie Etudiante) des actions dédiées à la sensibilisation à l'entrepreneuriat (action 16.4) et au développement du Statut National Étudiant Entrepreneur (SNEE) (action 16.5).

### Accompagnement spécifique des étudiants vers l'apprentissage

Les étudiants intéressés par le cursus Ingénieur Généraliste en apprentissage ont la possibilité d'intégrer un programme d'accompagnement spécifique :

- > Phase 1 : Informations, modalités du programme et retour d'expériences des apprentis ;
- > Phase 2 : Atelier de deux heures autour du projet professionnel, des outils de candidature et la stratégie de recherche ;
- > Phase 3 : Mise en pratique et simulations d'entretien avec des professionnels ;
- > Dernière étape : Forum Entreprises sur le campus avec des opportunités concrètes

Les membres de l'équipe vie étudiante assistent à différents évènements pour cultiver le réseau avec les entreprises et se tenir informé des attentes du monde professionnel. Pour exemple, une participation au salon « Talents for the Planet » (pour identifier de nouvelles opportunités professionnelles en adéquation avec les options de l'école tournées vers la transition écologique) et la participation à des évènements organisés par les recruteurs.

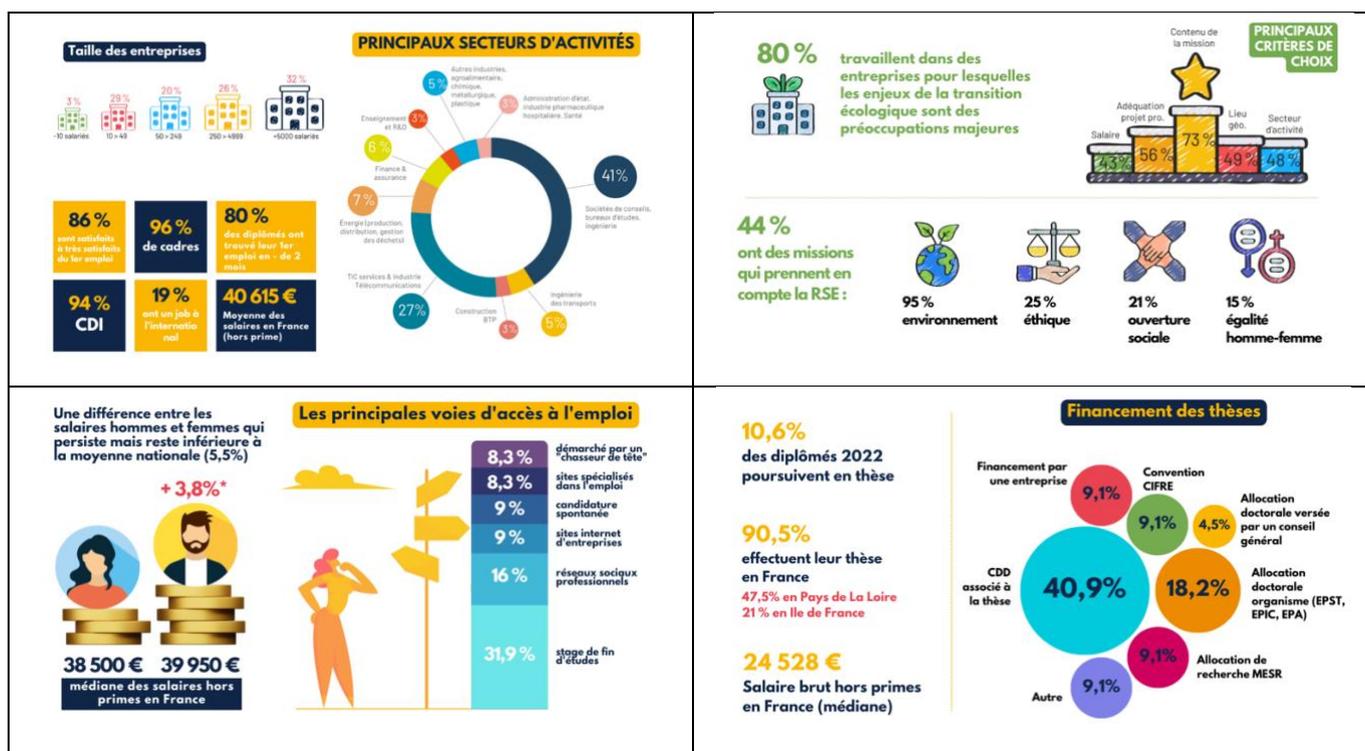
L'école assiste également les étudiants et les enseignants dans l'organisation d'évènements mettant en exergue les enjeux du développement durable dans les parcours professionnels, sujet très attendu par les entreprises et les étudiants. Par exemple, la création d'un **Forum Horizon** (rencontre d'entreprises engagées avec des ingénieurs nantais) ou d'un **Forum Low-tech** réunissant les acteurs du territoire intéressés par cette thématique.

## G2. RÉSULTATS DE L'INSERTION

La direction de la communication administre chaque année l'enquête CGE [051] sur les cinq dernières promotions en lien avec l'association des alumni, recueillant ainsi des données sur les secteurs d'activités, les responsabilités exercées et les salaires. Pour s'assurer d'un taux de réponse significatif, la direction de la Communication utilise et réalise de multiples relances sur l'ensemble des canaux et relais de communication (site internet, LinkedIn, Instagram, twitter, réseau des alumni). Ces données sont reprises sur le site internet de l'école, comme sur la plaquette « Taupins ». Ainsi les candidats comme les étudiants disposent des informations les plus justes sur le type de métiers, d'entreprises, et les secteurs d'activités dans lesquels exercent les diplômés de l'école.

Ces informations sont également utilisées par le service de la vie étudiante en vue d'accompagner chaque étudiante et étudiant dans l'élaboration de son projet professionnel. Elles servent à :

- > alimenter leur veille et leur connaissance sur l'insertion des diplômés,
- > avoir des éléments quantitatifs pour leurs échanges avec les entreprises dans le cadre de forum, interventions et entretiens de recrutement,
- > pouvoir faire ressortir des chiffres clés pour les communications de l'école en interne comme en externe.



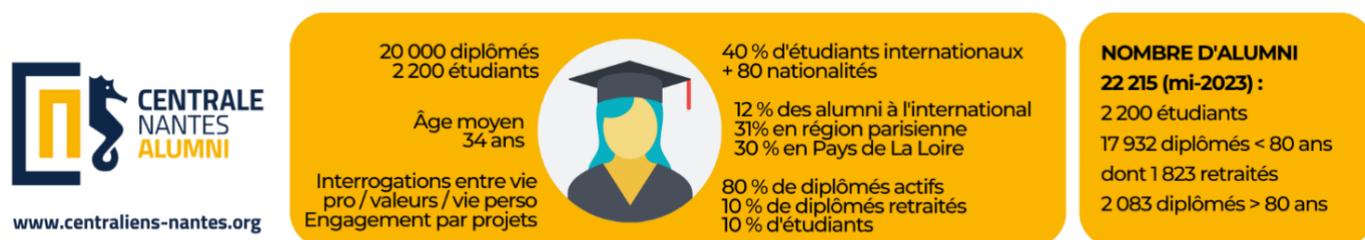
Cette enquête, ainsi que l'enquête IESF (Ingénieurs Et Scientifiques de France) [o52] administrée par l'association des alumni (dont le rapport spécifique à l'école est ensuite communiqué à la direction) constituent l'observatoire de l'insertion et des carrières de l'école. Ces informations sont enrichies de témoignages écrits et vidéos illustrant la diversité des parcours et des compétences des diplômés de l'école, en collaboration avec les alumni qui identifient des parcours inspirants.

Pour identifier de façon prospective les métiers, en plus des habituels forums entreprises, événements recruteurs ou visites d'entreprises, l'école a, en 2022, questionné les branches professionnelles et les entreprises sur l'adéquation des compétences des diplômés à leurs besoins, enquête élargie à des alumni « expérimentés » diplômés entre les années 2005 à 2015. Cette enquête a notamment permis d'identifier des besoins sur l'évaluation de l'impact environnemental des activités des entreprises comme sur les compétences digitales de ses ingénieurs.

Cette dynamique prospective est renforcée par l'étude menée actuellement par l'école, intitulée « Insertion professionnelle et transitions socio-écologiques » en partenariat avec l'ENSTA Bretagne et l'Observatoire des Formations citoyennes.

### G3. VIE PROFESSIONNELLE DES DIPLÔMÉS

La mission alumni est un service qui est destiné à animer les relations entre tous les acteurs du campus (étudiants, enseignants, chercheurs et personnels) et le réseau des diplômés. C'est une mission qui est portée à la fois par la direction du développement (DD) de l'école, et par l'association (loi 1901) « **Association des Centraliens de Nantes** » (ACN). Le résultat de cette convergence est le pôle « **Centrale Nantes Alumni** » (CNA) de la DD. La relation entre l'école et l'association ACN est régie dans le pôle CNA par une convention où l'école assure la gestion humaine, technique, promotionnelle, et financière de la mission et la mission reverse 70 % de ses adhésions à l'école.



Le lancement du site [www.centraliens-nantes.org](http://www.centraliens-nantes.org) en 2020 a permis de moderniser son fonctionnement selon un modèle de réseau social, et ainsi de faciliter l'accompagnement des initiatives qui émergent des adhérents eux-mêmes. Le site permet aux diplômés de participer à l'actualité de leur école, de fortifier leur sentiment d'appartenance et leur solidarité avec les membres et les étudiants de l'école. Cette mutation est organisée par un nouveau pôle de la DD de 3,2 ETPT (en 2023). Et

l'association des diplômés est représentée au CA de l'école pour participer à ses décisions stratégiques.

#### CNA s'implique pour l'insertion professionnelle des diplômés :

- > CNA dispose depuis 2021 d'une coach au sein de l'équipe de permanents de l'association. Elle propose un accompagnement individuel et collectif des diplômés tout au long de leur parcours professionnel (changement de poste, reconversion professionnelle, mutation géographique, gestion du stress, challenge managérial, préparation de la retraite...)
- > Une mise en valeur de la diversité des parcours des diplômés a été développée via la création de montages vidéo de portraits de diplômés, diffusés sur les réseaux sociaux notamment
- > Des groupes professionnels thématiques et géographiques (accessibles via le site [www.centraliens-nantes.org](http://www.centraliens-nantes.org)) permettent également aux diplômés de se soutenir entre eux, notamment sur les problématiques professionnelles.
- > L'enquête IESF est diffusée annuellement aux alumni [o50] (662 réponses d'ingénieurs de Centrale Nantes en 2022). Le rapport spécifique à Centrale Nantes a été diffusé à la direction de l'école et aux membres du Conseil d'Administration de CNA. À travers ce document, nous pouvons identifier les défis et enjeux de l'ingénierie et des parcours professionnels des diplômés.

#### Parmi les autres actions phares de CNA :

- > Rencontres étudiants-diplômés annuelles, en régions et à l'international
- > Rencontres thématiques métiers (autour des étudiants d'une option) organisées en collaboration avec le service vie étudiante.
- > Mentorat d'étudiants par des diplômés
- > Week-end Nantralien (WEN) annuel, lors de la remise de diplômes, occasion de retrouvailles de promotions et du gala de l'école
- > Groupes sports : Centrale Running Trophée Entreprises des Foulées du Tram en 2019, participations au Semi et Marathon de Paris, Marathon de New-York
- > Newsletters sur une base de 11 900 adresses mail (taux d'ouverture de 27 à 31 %)
- > Développement des groupes internationaux : Danemark, Singapour, Australie, USA, Canada, Émirats, Colombie, Brésil, Chili, Singapour...
- > Rencontres annuelles Alumni Days aux USA (depuis 2017). Événements en Chine.

## G4. ANALYSE SYNTHÉTIQUE - SWOT

- Une insertion rapide dans le monde du travail
- Une expertise en recrutement et ressources humaines au service des étudiants
- La création du service vie étudiante en 2021
- L'intégration de l'accompagnement carrières au sein du service vie étudiante dédié à l'accompagnement des étudiants (vie pratique, vie de campus, bien-être étudiant, vie associative, projets...)
- Un réseau alumni renforcé, avec des bénévoles de tout âge

- Un manque de lisibilité parfois sur les acteurs de la professionnalisation
- Le mentorat : un service que les étudiants ont du mal à s'approprier

- Un engagement et une disponibilité variable des alumni bénévoles aléatoires pour poursuivre certaines actions

- Une volonté des étudiants et des personnels de s'engager en faveur du développement durable qui laisse présager de nouveaux métiers
- Le réseau des entreprises et alumni, actif dans les relations avec l'école
- Des ambassadeurs plus nombreux au sein de la communauté étudiante (dont les associations étudiantes) pour aider au rayonnement des actions de CNA

# CONCLUSION - SWOT GÉNÉRAL

- Image de marque et attractivité forte en tant qu'école Centrale
- Forte mobilisation en faveur du développement durable, bien reconnue par les parties prenantes internes et externes
- Relations étroites et nombreuses avec les partenaires industriels en recherche et innovation, en forte croissance
- Très forte ouverture internationale (près de 40% d'étudiants internationaux)
- Positionnement scientifique affirmé, reconnu par des distinctions individuelles et les classements internationaux, s'appuyant sur des plateformes scientifiques et équipements scientifiques de pointe
- Vie associative étudiante très riche et développée
- Campus attractif et localisé à proximité du centre-ville
- Savoir-faire important dans la gestion financière et contractuelle
- Investissement important des personnels, climat social apaisé et constructif

- Taux d'encadrement plus faible que dans les grandes écoles comparables
- Absence de modèle économique pour le développement de la formation ingénieur généraliste
- Diversité sociale et de genre comparable aux autres grandes écoles mais insuffisante
- Capacité de portage de projets limitée par le nombre d'enseignants-chercheurs
- Nombreux départs à la retraite dans les 5 prochaines années
- La structure administrative doit encore être consolidée
- Campus vieillissant nécessitant des investissements importants

- Subvention de l'État décroissante (en euros constants)
- Risque de perte de l'agilité et de la capacité d'action de l'école dans le cadre de l'EPE
- Impact du Covid et de la conjoncture géopolitique sur les mobilités internationales
- Difficultés de recrutement des compétences recherchées

- Fort développement des enjeux liés au développement durable, et notamment à l'ingénierie océanique (EMR et décarbonation)
- Forts besoins de recrutements d'ingénieurs dans le monde économique
- Accroissement de la reconnaissance via les classements internationaux
- Contribution à l'émergence d'une université de rang mondial à Nantes

# Glossaire

AAU	Ambiances Architectures Urbanités (laboratoire)	EPSCSP	Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
ACN	Association des Centraliens de Nantes	EPE	Établissement public expérimental
ACV	Analyse du cycle de vie	ERC	European Research Council
ANSSI	Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information	ESR	Enseignement supérieur et recherche
BDA	Bureau des arts	ETP	Équivalent temps plein
BDE	Bureau des élèves	ETPT	Équivalent temps plein annuel travaillé
BDS	Bureau des sports	FC	Formation continue (professionnelle)
BDX	Bureau des (...)	FISA	Formation ingénieur sous statut d'apprenti
BIATSS	Personnels ingénieurs, administratifs, techniques, sociaux et de santé et des bibliothèques	FISE	Formation ingénieur sous statut d'étudiant
BREI	Bureau Régional des Élèves-Ingénieurs	FISEA	Formation ingénieur sous statut d'étudiant en E1 puis statut d'apprenti en E2/E3
BTP	Bâtiment travaux publics	GeM	Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique
BUT	Bachelor Universitaire de Technologie	HCERES	Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
CA	Conseil d'administration	HRS4R	Human resources strategy for researchers
CAP	Cellule d'aide au pilotage	IMT Atlantique	École nationale supérieure Mines-Télécom Atlantique Bretagne Pays de la Loire
CDD	Contrat à durée déterminée	ITII	Institut des Techniques d'Ingénieurs de l'Industrie
CDEFI	Conférence des Directeurs des Écoles Françaises d'Ingénieurs	JMLT	Joint Laboratory of Marine Technology
CDI	Contrat à durée indéterminée	LDG	Lignes directrices générales
CE	Conseil des études	LHEEA	Laboratoire en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique
CERT	Computer Emergency Response Team	LMJL	Laboratoire de Mathématiques Jean Leray
CFA	Centre de formation d'apprentis	LMS	Learning management system (plateforme d'apprentissage en ligne)
CGE	Conférence des Grandes Écoles	LS2N	Laboratoire des Sciences de Numérique de Nantes
CIFRE	Convention industrielle de formation par la recherche	MDE	Maison des étudiants
CM	Cours magistral	NExT	Nantes, Trajectoire d'Excellence
CN / ECN	Centrale Nantes / École Centrale de Nantes	NU	Nantes Université
CNA	Centrale Nantes Alumni	ODD	Objectif de développement durable
CNRS	Centre national de la recherche scientifique	OTMR	Open, Transparent and Merit based Recruitment
CNT	Centrale Nantes Télévision	PDCA	Plan Do Check Act
CNU	Conseil National des Universités	PDL	Pays de Loire
CODIR	Comité de direction	PEDR	Prime d'encadrement doctoral et de recherche
COMEX	Comité exécutif	PFE	Plateforme d'enseignement
COMP	Contrat d'Objectifs, de Moyens et de Performance	PMO	Project Management Office
COPIL	Comité de pilotage	PMR	Personne à mobilité réduite
CPER	Contrat de plan État-Région	PPI	Plan pluriannuel d'investissement
CROUS	Centre régional des œuvres universitaires et scolaires	RCE	Responsabilités et Compétences Élargies
CS	Conseil scientifique	RGAA	Référentiel général d'amélioration de l'accessibilité
CSA	Comité social d'administration	RH	Ressources Humaines
CSTI	Culture scientifique, technique et industrielle	RNCP	Répertoire national des certifications professionnelles
CVEC	Contribution vie étudiante et de campus	RNQ	Référentiel national qualité
DA	Direction / Directrice adjointe	SAD	Supplément au diplôme
DD	Direction / Directeur du développement	SATT	Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies
DDD /3D	Direction / Directeur du développement durable	SCEI	Service de Concours Écoles d'Ingénieurs
DDRS	Développement durable et de la responsabilité sociétale	SHON	Surface hors œuvre nette
DET	Direction de l'environnement de travail	SHS	Sciences humaines et sociales
DF	Direction / Directeur de la formation	SMQ	Système de management de la qualité
DGS	Direction / Directrice générale des services	STING	Stage Ingénieur
Dir Com	Direction / Directrice de la communication	SUB	Surface utile brute
DR	Direction / Directeur de la recherche	SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
DRH	Direction / directrice des ressources humaines	TD	Travaux dirigés
DRI	Direction / Directeur des relations internationales	TDB	Tableau de bord
DSI	Direction des systèmes d'information	TFE	Travaux de fin d'études
DUT	Diplôme Universitaire de Technologie	TICE	Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement
EBANSN	École des Beaux-Arts de Nantes Saint-Nazaire	TOEIC	Test of English for International Communication
EC	Enseignant chercheur	TP	Travaux pratiques
ECTS	Système européen de transfert et d'accumulation de crédits	UE	Unité d'enseignement
ECUE	Éléments consécutifs d'une unité d'enseignement	UMR	Unité mixte de recherche
ED	École doctorale	VAE	Validation des Acquis de l'Expérience
EEE	Évaluation des enseignements par les étudiants	VLAN	Virtual Local Area Network
EI1	Élève-ingénieur 1 <sup>re</sup> année	VSS	Violences sexuelles et sexistes
EI2/3	Élève-ingénieur 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> année		
EIT	Institut européen d'innovation et de technologie		
ENCLI	Enjeux énergétiques environnementaux et climatiques		
ENSAN	École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes		
ENSTA	École nationale supérieure de techniques avancées		

# Preuves

## PREUVES OBLIGATOIRES

[o0] DS\_Datasheet 2022\_CN

### Chapitre A

- [o1] Statuts ECN : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/les-statuts>
- [o2] Projet stratégique 2025 CN
- [o3] Engagement CN-DevDurable
- [o4] Plan d'actions DevDurable : <https://www.ec-nantes.fr/version-francaise/developpement-durable/plan-dactions-du-developpement-durable-2021-2025>
- [o5] Plan Égalité Femmes Hommes : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/developpement-durable-et-demarche-rs/plan-dactions-egalite-femmes-hommes>
- [o6] Schéma directeur Handicap-2023-2025 : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/schema-directeur-handicap-2023-2025>
- [o7] LOS NantesUniversité\_2022-2026
- [o8] Liste-composition-comites-et-commissions : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/organisation-de-lecole/conseils-comites?ksession=f9dbfa46-0096-41fa-8c5c-34c86acad054>

### Chapitre B

- [o9] Liste publiants
- [o10] CpteFinancier 2022-Annexe
- [o11] CpteFinancier 2022-GBCP
- [o12] CpteFinancier 2022-Note ordonnateur
- [o13] Budget2023
- [o14] Lettre-engagement-Qualité
- [o14b] Cartographie-processus
- [o15] Pilotage -actions menées
- [o16] TAB1\_Suivi-des-recommandations

### Chapitre D

- [o17] RNCP-ING-GEN
- [o18] RNCP-ING-SPE-BTP
- [o19] RNCP-ING6SPE-MECA
- [o20] RNCP-ING-SPE-SEC
- [o21] Conseil-perfectionnement-ING-GEN
- [o22] Conseil-perfectionnement-ING-SPE
- [o23] Specimen\_Diplome\_ECN-2022-ING
- [o24] Specimen\_SAD\_ECN\_2022\_ING\_EI
- [o25] ReferentielsFormation
- [o26] Livret-Apprentissage\_BTP2024
- [o27] Livret\_Apprentissage\_MECA2024
- [o28] Livret\_Apprentissage\_SEC2024
- [o29] CatalogueFormation\_2223\_ING-EI-A1\_Etudiant
- [o30] CatalogueFormation\_2223\_ING-EI-A2\_Etudiant
- [o31] CatalogueFormation\_2223\_ING-EI-A3\_Etudiant
- [o32] Maquette-1re année\_22-23
- [o33] CatalogueSoftsSkills-2223-EI1
- [o34] CatalogueSoftsSkills-2223-EI2
- [o35] CatalogueFormation\_2223\_ING\_EI\_A1\_Apprenti
- [o36] TAB2\_OrgaFormation-FISE-ING-Generaliste
- [o37] TAB3\_OrgaFormation-FISA-ING-Generaliste
- [o38] Règlement\_Scolarité\_Ing\_généraliste\_2022-2023 : <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/reglement-de-scolarite>
- [o39] Règlement\_Scolarité\_Ing\_généraliste\_2022-2023 EN : <https://etudiant.ec-nantes.fr/english-version/academic-regulations-2?l=1>
- [o40] Règlement\_Scolarité\_Ing\_spécialité 2023-2024 : <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/reglements-de-scolarite-et-juvs>
- [o41] Plan-amenagement-accompagnement-handicap
- [o42] ITTI-PDL-Avenant12-Apprenti GEN 2223
- [o43] TAB3\_OrgaFormation-FISA-ING-Specialite
- [o44] ITTI-PDL-Avenant BTP 2223
- [o45] ITTI-PDL-Avenant MECA 2223
- [o46] ITTI-PDL Avenant SEC 2223
- [o47] TAB4\_Matrice\_Inge\_Spec\_BTP-MECA-SEC

### Chapitre E

- [o48] Suivi-admissions-ING-GEN
- [o49] Delib2022-36\_Nb places-Eleves-ING et DbleDiplomes
- [o50] Suivi-admissions-ING SPE

### Chapitre G

- [o51] Enquete-CGE 2022\_indicateurs
- [o52] Enquête-IESF 2022\_CN

## PREUVES SUPPLÉMENTAIRES

### Chapitre A

- [1] Décret ECN : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000517472>
- [2] RCE2011 : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000023086321>
- [3] TdB Stratégique 2022
- [4] Lettre\_Mission\_Referent\_Egalite
- [5] CharteAutreCercle : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/actualites/centrale-nantes-signataire-de-la-charte-engagement-igbt-de-lenseignement-superieur-de-lautre-cercle>
- [6] Comite Ethique déontologie : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/conseils-comites/comite-dethique-et-de-deontologie>
- [7] 20220630 - usage du train : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/comptes-rendus-des-conseils-et-comites/2022-26-20220630-usage-du-train>
- [8] 20221006 - bourse de mobilité internationale : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/comptes-rendus-des-conseils-et-comites/2022-34-20221006-bourse-de-mobilite-internationale>
- [9] Accord de Grenoble : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/actualites/centrale-nantes-sign-laccord-de-grenoble>
- [10] Statuts\_Nantes\_Université
- [11] Decret creation NU : <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044155976>
- [12] ANR-16-IDEX-0007\_NEXT\_Convention-evolution
- [13] Compo CA : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/comptes-rendus-des-conseils-et-comites/conseil-dadministration>
- [14] Compo CE : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/conseils-comites/conseil-des-etudes-1>
- [15] Compo CS : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/conseils-comites/conseil-scientifique-1>
- [16] ETPT admin-et-technique 2022
- [17] règlement intérieur 14 mars 2023 : [https://intranet.ec-nantes.fr/medias/fichier/re-glement-inte-rieur-vote-le-14-mars-2023\\_1678981974786-pdf](https://intranet.ec-nantes.fr/medias/fichier/re-glement-inte-rieur-vote-le-14-mars-2023_1678981974786-pdf)
- [18] Règlement intérieur ENG : [https://intranet.ec-nantes.fr/medias/fichier/rules-and-regulations-en-140323\\_1679421019951-pdf](https://intranet.ec-nantes.fr/medias/fichier/rules-and-regulations-en-140323_1679421019951-pdf)
- [19] Stratégie Numérique : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/comptes-rendus-des-conseils-et-comites/2023-28-20230706-strategie-numerique>
- [20] Liste-outils-numériques-FormationEnseignements
- [21] PPI-Budget rectificatif1-2022

### Chapitre B

- [22] TDB projetsStrategiques\_Juillet2023
- [23] QuestionnaireEEE
- [24] Extraction\_exemple\_EEE
- [25] Synthese1\_EEE
- [26] Synthese2\_EEE
- [27] Certificat Qualiopi : <https://www.ec-nantes.fr/centrale-nantes/actualites/certificat-qualiopi-ecole-centrale-nantes>
- [28] Extrait-PDCA HRS4R

### Chapitre D

- [29] Convention-passerelles-UN\_ECN\_2021
- [30] Accord-accueil-subsitution-IMTAtlantique\_ECN\_2022
- [31] OptionDisciplinaire-&-DevDurable\_2022
- [32] Modele-contrat-pedagogique-cesure
- [33] Ouvrage\_Chap-Livre Options-Projets
- [34] Cours-de-soutien-EI1
- [35] FichesFonction-DF
- [36] VAE Guide informations
- [37] VAE Notice-redaction-Livret 2

### Chapitre E

- [38] 2023CTI\_E1\_DOC\_Notice-concours-CUEC : <http://www.groupe-centrale.com/wp-content/uploads/2022/12/Notice-concours-CUEC.pdf>
- [39] CCS-2023-MP : <https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupelec/Notices/CCS-2023-MP.pdf>
- [40] CCS-2023-MPI : <https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupelec/Notices/CCS-2023-MPI.pdf>
- [41] CCS-2023-PC : <https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupelec/Notices/CCS-2023-PC.pdf>
- [42] CCS-2023-PSI : <https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupelec/Notices/CCS-2023-PSI.pdf>
- [43] CCS-2023-TSI : <https://www.concours-centrale-supelec.fr/CentraleSupelec/Notices/CCS-2023-TSI.pdf>
- [44] Livret\_PT\_2023 : [http://www.banquept.fr/documents/livret/2023/Livret\\_PT\\_2023.pdf](http://www.banquept.fr/documents/livret/2023/Livret_PT_2023.pdf)
- [45] Brochure ATS GI 2023 : <https://concours.ensea.fr/pdfs/ats/Brochure%20ATS%20GI%202023.pdf>

### Chapitre F

- [46] Mallette EI1-2022-2023
- [47] Charte individuelle comportement 22 : <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/textes-officiels/charte-de-comportement>
- [48] Charte individuelle comportement 22 EN : <https://etudiant.ec-nantes.fr/english-version/official-texts/code-of-conduct-and-anti-plagiarism?l=1>
- [49] Charte de déontologie\_2022 : <https://intranet.ec-nantes.fr/version-francaise/textes-officiels/charte-de-deontologie-anti-plagiat>
- [50] Charte de déontologie\_2022 EN : <https://etudiant.ec-nantes.fr/english-version/official-texts/code-of-conduct-and-anti-plagiarism?l=1>
- [51] Guidebook DRI 2022-2023 : <https://etudiant.ec-nantes.fr/english-version/welcome-information/student-guide-book-2022-2023>
- [52] Schéma directeur vie etudiante : <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/schema-directeur-de-la-vie-etudiante-3>
- [53] PR-DFOR-03-Procedure Mission logement
- [54] Liste-associations
- [55] Charte Cpas1option\_signee
- [56] Charte-Association-Etudiante\_2023
- [57] Schéma\_dispositif\_accompagnement\_signalement : <https://etudiant.ec-nantes.fr/version-francaise/dispositif-daccompagnement-et-signalement-pour-les-situations-de-harcelement-et-de-violences-sexistes-et-sexuelles>
- [58] PR-DFOR-05-Procedure Manifestations étudiantes
- [59] Délibération CA subventions : <https://intranet.ec-nantes.fr/organisation-de-lecole/comptes-rendus-des-conseils-et-comites/2023-31-20230706-subventions-aux-associations>
- [60] Convention-occupation-locaux
- [61] AppelAProjet\_CVEC