



Évaluation des établissements

RAPPORT D'ÉVALUATION DE L'ÉCOLE CENTRALE DE NANTES

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

Rapport publié le 09/07/2021

Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur



Pour le Hcéres¹ :

Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts² :

Jean-Claude Jeanneret, Président du
comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014 :

¹ Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2).

Sommaire

Préambule	5
Présentation de l'établissement	5
1 / Caractérisation de l'École centrale de Nantes	5
2 / Caractérisation du site et structuration de la coordination territoriale	6
3 / Contexte de l'évaluation.....	7
Le positionnement et la stratégie institutionnels de l'établissement.....	8
1 / Un positionnement pertinent, au cœur de plusieurs réseaux de partenariat structurants	8
2 / Une stratégie ambitieuse, dont la réussite est désormais associée à celle du futur établissement expérimental Nantes Université	9
La gouvernance et le pilotage de l'établissement.....	10
1 / Une organisation équilibrée et adaptée au modèle économique de l'École	10
2 / Une gouvernance qui aura à s'adapter pour s'articuler avec celle de Nantes Université	10
3 / Des outils et des procédures de pilotage adaptés et à consolider.....	11
4 / Des grandes fonctions du pilotage performantes	12
a) Une situation financière saine	12
b) Une gestion des ressources humaines efficace dans un établissement avec un fort taux d'agents contractuels	13
c) Un patrimoine immobilier vieillissant mais en cours de réhabilitation	14
La recherche et la formation.....	15
1 / La politique de recherche	15
a) Une recherche qui bénéficie d'un solide socle scientifique et de perspectives enrichissantes portées par un environnement régional très favorable	15
b) Une visibilité internationale perfectible, qui pourrait être renforcée, notamment par une ouverture des recrutements d'enseignants-chercheurs exogènes voire à l'international.....	16
2 / La politique de formation tout au long de la vie.....	17
a) Une large offre de formation initiale, fondée sur les disciplines classiques du cursus ingénieur, dont le socle a désormais vocation à s'ouvrir aux disciplines scientifiques nouvelles pour attirer un public plus large et international	17
b) Une formation continue qui se diversifie pour s'adresser à de nouveaux publics	19
3 / Un lien affirmé entre recherche et formation, dans la limite des moyens de l'École	19
4 / Une médiathèque aux ressources riches et appréciées, mais dont l'évolution des moyens et de l'infrastructure ne suit pas le développement de l'École	20
La réussite des étudiants.....	21
1 / Les parcours des étudiants, de l'orientation à l'insertion professionnelle	21
a) Une volonté de développement de la filière apprentissage qui rencontre des freins.....	21
b) Un établissement très investi dans l'accompagnement pour favoriser l'insertion professionnelle des étudiants	21
c) Des logiques d'insertion professionnelle différentes entre les étudiants de parcours ingénieurs et masters	22
2 / Une vie étudiante très riche et vectrice de cohésion, portée par des étudiants impliqués qui développent des compétences encore peu valorisées	22
3 / Une participation étudiante incomplète au sein de la gouvernance de l'École, qui gagnerait à être davantage soutenue par l'établissement	24
La valorisation et la culture scientifique	24
1 / Une valorisation des résultats de la recherche à travers des partenariats.....	24

2 / Une diffusion de la culture scientifique et technique qui reste une préoccupation secondaire	25
Les politiques européenne et internationale.....	26
1 / L'internationalisation au cœur de la stratégie de l'École	26
Conclusion.....	27
1 / Les points forts	27
2 / Les points faibles	27
3 / Les recommandations	27
Liste des sigles.....	29
Observations du directeur.....	32
Organisation de l'évaluation	34

Préambule

En raison du contexte sanitaire (Covid-19), le déroulé de l'évaluation a été adapté (suppression de la visite sur site du comité et organisation des réunions de travail en visioconférence), mais en respectant néanmoins les principes fondamentaux pour l'organisation d'une évaluation d'un établissement : suivi du référentiel d'évaluation externe, dépôt par l'établissement de son rapport d'auto-évaluation (RAE) et de ses axes stratégiques, mise en place du comité d'experts par le Hcéres, travail collégial du comité, entretiens avec l'établissement (en mode visioconférence), rédaction du rapport et transmission dans sa version provisoire puis définitive à l'établissement, réponse de l'établissement au rapport du comité.

Présentation de l'établissement

1 / Caractérisation de l'École centrale de Nantes

L'École centrale de Nantes (ECN) est une école publique d'ingénieurs sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation (MESRI). L'École a été créée en 1919 sous la dénomination « Institut polytechnique de l'ouest » pour accompagner le développement industriel rapide du bassin Nantais au début du 20^{ème} siècle. En 1948, l'École devient une des Écoles nationales supérieures d'ingénieurs (Ensi) sous le nom d'École nationale supérieure de mécanique (ENSM). En 1991, l'École entre dans le Groupe des Écoles Centrale (GEC) et adopte son nom actuel. En 1993, elle accède au statut d'établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) (décret 93-1143), ce qui lui confère une autonomie scientifique, pédagogique, administrative et financière. En janvier 2011, l'École accède aux responsabilités et compétences élargies (RCE) (rapport d'autoévaluation – RAE, p. 1).

L'École s'est toujours inscrite dans le contexte nantais comme un acteur fort dans le domaine des sciences et techniques de l'ingénieur et bénéficie en retour du développement économique régional : la région des Pays de la Loire est la 2^{ème} région industrielle française en ce qui concerne l'emploi industriel¹.

En matière de coopération académique, l'École centrale de Nantes, outre sa participation au GEC, forme une Alliance avec Audencia (école de commerce) et l'École nationale supérieure d'architecture (Ensa) de Nantes depuis 2014². Durant la période de référence de l'évaluation, l'École a participé à la mise en place de la Comue Université Bretagne Loire (UBL) et, actuellement, à l'I-Site de Nantes avec l'Université de Nantes, le Centre hospitalo-universitaire (CHU) de Nantes et l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm) (voir *infra*).

L'École centrale de Nantes propose une formation d'ingénieur généraliste (sous statut étudiant ou d'apprenti), trois formations d'ingénieur de spécialité sous statut d'apprenti, toutes accréditées par la commission des titres d'ingénieurs – CTI (cf. avis 2017/03-03 et 2019/12-01), ainsi que 6 mentions de master, 4 masters Erasmus Mundus et 3 mastères spécialisés (labélisés par la Conférence des grandes écoles - CGE). Ces diplômes peuvent être complétés par un des 4 doubles diplômes proposés : manager, architecte, officier de la Marine nationale et à l'international avec une université partenaire. L'École accueille 2403 étudiants, dont 1650 élèves-ingénieurs, 390 étudiants en masters (M1+M2), 290 doctorants. Les étudiants internationaux représentent 42 % des inscrits (RAE, p. 5).

L'activité de recherche est organisée autour de 6 entités. L'École est co-tutelle de 5 d'entre elles : 4 unités mixtes de recherche (UMR)-CNRS (Laboratoire en Hydrodynamique, Énergétique et Environnement Atmosphérique - LHEEA, Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique - GeM, Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes - LS2N, laboratoire Ambiances, Architectures, Urbanités - AAU) et une équipe d'accueil (EA) Institut de Calcul Intensif (ICI). De plus, l'École est partenaire et non une des co-tutelles du Laboratoire de Mathématiques Jean Leray (LMJL UMR CNRS et Université de Nantes). Enfin, l'établissement a développé 11 plateformes de recherche de pointe avec des partenaires du monde socio-économique et 14 chaires industrielles de recherche.

¹ <http://ores.paysdelaloire.fr/>

² <https://www.centrale-audencia-ensa.com/>

Ces 3 établissements représentent 8000 étudiants, 710 enseignants-chercheurs et plus de 514 partenaires académiques à l'international.

En 2019, l'établissement comptait 198 enseignants dont 104 titulaires (dont 40 professeurs des universités – PR – et 56 maîtres de conférences – MCF) et pour les non titulaires : 78 doctorants, 9 postdocs et 2 enseignants-chercheurs. En 2020, il emploie 266 Biatss, dont 53 titulaires et 213 contractuels.

En 2019, les recettes de l'École centrale de Nantes s'élevaient à 46,4M€, dont 22M€ de subventions pour charges de service public, 5,8M€ de subventions de collectivités publiques et organismes internationaux, 3,9M€ de droits de scolarité et 0,3M€ de taxe d'apprentissage. Il faut relever une singularité, conséquence d'une stratégie délibérée : 11,5M€ de recettes sont des ressources propres issues de programmes européens, de l'Agence nationale de la recherche - ANR, et de contrats industriels, un montant en nette progression ces dernières années. Les dépenses s'élevaient à 46,6M€ dont 58 % dédiée à la masse salariale, 37 % en fonctionnement et 5 % en investissements (RAE, p. 6).

Sur un site de près de 16 ha, le patrimoine immobilier est géré par l'École centrale de Nantes et comporte 19 bâtiments pour 43836 m² de surface hors œuvre nette (Shon).

2 / Caractérisation du site et structuration de la coordination territoriale

La région Pays de la Loire est composée de cinq départements et d'une académie. En 2017, la région consacrait 1,5M€ aux dépenses en recherche et développement (DIRD), en augmentation de 17 % (à comparer à une hausse nationale de 3%) sur la période 2015-2017³.

En 2017-2018, elle a contribué à 3,4 % de la production nationale des publications scientifiques, avec une contribution importante en sciences de l'ingénieur (4,1 %), recherche médicale (4,1 %) et chimie (4 %). Par ailleurs, les axes prioritaires de la recherche en Pays de la Loire sont définis autour de treize pôles thématiques⁴. La région compte quatre technopoles (Nantes, Angers, Le Mans et Laval), 10 pôles nationaux de compétitivité et plus de 110 laboratoires.

L'académie de Nantes comptabilisait 135 000 étudiants à la rentrée 2019 dans l'enseignement supérieur, dont 73 557 inscrits en universités⁵, 29 514 en écoles et 7 863 en établissements privés d'enseignement supérieur. L'académie compte trois universités – Université d'Angers, Université de Nantes et Université du Mans – et plusieurs écoles dont l'École centrale de Nantes, l'École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation de Nantes-Atlantique (Oniris Nantes), l'Institut Mines-Télécom Atlantique, l'École nationale supérieure des Arts et Métiers (ENSAM) Nantes.

L'histoire récente du site nantais est complexe, une Comue Université Bretagne Loire (UBL) à cheval sur deux régions (Bretagne et Pays de Loire) devait être mise en place. En effet, ces deux régions auraient dû n'en faire qu'une, justifiant ce rapprochement mais la loi NOTRe (nouvelle organisation territoriale de la République) a finalement conservé les deux régions : Bretagne et Pays de Loire. Créée en janvier 2016, la Comue UBL est finalement dissoute le 31 décembre 2019.

A ce jour, l'Université de Bretagne Occidentale, l'Université de Bretagne Sud et l'École nationale d'ingénieurs de Brest se sont associées pour donner naissance à l'Alliance universitaire de Bretagne (AUB), alliance qui ne crée pas de nouvelle structure juridique. En s'appuyant sur l'ancien projet d'I-Site nantais NEXt⁶, l'Université de Nantes, le CHU de Nantes, l'Inserm et l'École centrale de Nantes ont pour objectif de créer la Nouvelle Université à Nantes (NUN), un Établissement public expérimental (EPE). D'autres établissements, tels que l'IMT Atlantique, Oniris Nantes, l'Institut de cancérologie de l'Ouest (ICO), l'Institut français des sciences et

³ Strater, Diagnostic territorial – Pays de Loire, décembre 2020, p. 58.

⁴ *Ibid.*, p. 60. Agroalimentaire-nutrition et végétal, Santé, Matériaux, Transformations humaines et sociales (SHS), Ville et territoire, Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC), Mer et littoral, Génie civil, Planétologie et géosciences, Mathématiques, Énergies durables, Acoustique, Physique subatomique.

⁵ Université de Nantes, Université d'Angers, Université du Mans et Institut national supérieur du professorat et de l'éducation (INSPE).

⁶ Dans le cadre de l'appel à projets IDEX/I-Site du PIA2, le projet d'I-Site NEXt (*Nantes Excellence Trajectory*) a été sélectionné par le jury en 2017. Il prévoyait la création et la mise en place d'une université intégrant l'Université de Nantes, l'École centrale de Nantes, l'Inserm et le CHU de Nantes. L'I-Site s'organisait autour de deux axes principaux : Santé du futur (biothérapies innovantes, médecine nucléaire et cancer, médecine de précision) et industrie du futur (technologies avancées de production, ingénierie océanique).

Les statuts de ce projet d'université, s'appuyant sur une ordonnance du 12 décembre 2018, ont été conjointement rédigés par l'ensemble des établissements. Cependant, un rejet de ces statuts par le conseil d'administration du 9 octobre 2019 de l'École centrale de Nantes a mis un terme à ce projet, les objectifs institutionnels n'étant plus réunis. Le MESRI et le Secrétariat général pour l'investissement (SGPI) ont alors annoncé la suspension du financement, laissant néanmoins aux établissements la possibilité de présenter rapidement un autre projet.

technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar) de Nantes et l'Institut national de la recherche agronomique, de l'alimentation et de l'environnement (INRAE) participent au projet NUN. A terme, ils seront amenés à participer à la mise en œuvre et à la gouvernance du projet et deviendront des partenaires privilégiés de la NUN. Les deux axes principaux sont la santé et l'industrie du futur.

3 / Contexte de l'évaluation

Le RAE produit par l'École centrale de Nantes suit les grandes lignes du référentiel Hcéres d'octobre 2019, mis à jour pour la vague B. Il est très dense, apportant une grande quantité d'informations chiffrées et illustrant par de nombreux « encadrés » les éléments d'analyse. Il essaie pour chacun des items abordés, d'identifier les forces et les faiblesses de l'École au regard de la stratégie retenue sur la période de référence et de sa mise en œuvre.

La période de référence pour l'évaluation Hcéres en cours est celle qui s'étend sur les années 2015-2019 qui se sont écoulées depuis la précédente évaluation effectuée par le Hcéres et publiée en 2016. Le RAE décrit la dynamique de l'École sur la période de référence, en s'appuyant sur la stratégie définie en 2016 et « ré-alignée » en 2018, même s'il ne reprend pas explicitement toutes les recommandations préconisées par le Hcéres en 2016.

Sur cette période, l'École a connu de fortes turbulences au niveau de sa direction, avec l'installation en trois ans de deux administrateurs provisoires pour relancer la désignation d'un directeur. Ces turbulences sont la conséquence directe des deux premières tentatives de rapprochement avec l'Université de Nantes dans le contexte de l'I-Site, en 2016-2017, puis en 2018-2019, dont les principes sous-jacents n'ont pas convaincu les communautés concernées, la première fois parce que des personnels de l'université (sciences et technologies) devaient intégrer l'École centrale de Nantes, la deuxième fois, parce qu'à l'inverse, les personnels de l'École centrale de Nantes devaient intégrer l'université. Le directeur actuel, qui a pris ses fonctions en juillet 2020 connaît très bien le contexte régional dans lequel se développe la stratégie de l'École, ayant été précédemment directeur du projet d'I-Site NExT au sein de l'Université de Nantes. Le document RAE, ainsi que les axes stratégiques pour la période 2021-2025, ont été approuvés à l'unanimité par le conseil d'administration (CA) de l'établissement en octobre 2020.

Les principaux thèmes ayant orienté les travaux du comité au cours de l'évaluation sont les suivants :

- Appréciation de la soutenabilité du modèle économique de l'École ;
- Conditions d'adhésion des différentes communautés de l'École au projet d'Etablissement Public Expérimental en lien avec l'I-Site ;
- Identification des domaines d'excellence actuels et futurs de l'École en matière scientifique, et capacité à atteindre une visibilité internationale suffisante ;
- Place de l'École dans toutes ses missions au sein des trois espaces de collaboration (GEC, Alliance, et EPE).

Le positionnement et la stratégie institutionnels de l'établissement

1 / Un positionnement pertinent, au cœur de plusieurs réseaux de partenariat structurants

L'École centrale de Nantes exerce l'ensemble des missions d'enseignement supérieur et de recherche (formation, recherche, innovation, etc.) qui découlent de ses statuts, et développe sa stratégie en bénéficiant des partenariats tissés au plan local et régional⁷, sur un territoire dynamique où elle est reconnue comme un acteur majeur de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESR), fortement soutenu par les acteurs économiques et les collectivités.

Au plan national, son appartenance au Groupe des Écoles Centrale lui bénéficie principalement en matière de formation (recrutement pour le cursus ingénieur au travers d'un concours commun, coordination sur les compétences à acquérir par « l'ingénieur centralien ») et d'international (RAE, p. 2).

L'École centrale de Nantes est régulièrement positionnée parmi les 5 à 10 meilleures écoles d'ingénieurs françaises dans les classements établis par la presse française spécialisée⁸, et apparaît au rang 301-400 dans le classement de Shanghai thématique en Mechanical Engineering.

L'École a construit son développement sur un modèle économique original au sein de l'ESR public français, puisque la subvention pour charge de service public versée par l'État ne représente environ que la moitié de son budget, avec un soutien fort des collectivités⁹ (12 à 13 % du budget annuel) et des ressources toujours plus importantes provenant de la recherche partenariale, que l'École développe prioritairement au travers de chaires permettant de fidéliser les relations avec l'industrie, et des droits de scolarité payés pour la plupart « au prix coûtant » par les étudiants internationaux, dont le nombre a fortement augmenté sur la période de référence¹⁰.

La politique d'internationalisation est au cœur de l'évolution de l'École centrale de Nantes sur la dernière décennie, avec le développement de cursus de masters Erasmus Mundus et masters internationaux, assortis de dispositifs efficaces permettant d'attirer de bons étudiants internationaux (année de « Fondation Master » pour des étudiants en 3^{ème} année de bachelor, assurés ainsi d'avoir accès aux masters de l'École, et « Fast Track » proposé aux titulaires de bachelors de très bonnes universités étrangères pour suivre en deux ans la formation d'ingénieur, et ainsi faire mieux connaître à l'étranger le diplôme d'ingénieur « à la française »).

Les valeurs fondamentales auxquelles l'École adosse sa démarche (ouverture, courage, intégrité - RAE, p. 4) sont affichées pour être partagées par ses personnels et étudiants, et ont été amendées en « ouverture, engagement et humanité » lors de la préparation des axes stratégiques pour la période 2021-2025.

La structuration du partenariat avec l'Université de Nantes a été mise en chantier depuis 2016 dans le cadre de la préparation de l'I-Site NEXt validé par l'État début 2017, mais la double tentative de rapprochement a échoué et les deux projets successifs de statuts étudiés pour l'établissement expérimental ont été la cause des fortes turbulences évoquées plus haut dans la gouvernance de l'École. Le « nouveau départ » lancé depuis l'été 2020, qui a fait suite au changement de responsables à la tête de trois des quatre établissements fondateurs de l'I-Site (Université, École centrale de Nantes et CHU), semble aujourd'hui prometteur et les nouvelles bases de travail pour l'élaboration des statuts du futur établissement expérimental « Nantes Université » ont été validées en octobre 2020 et janvier 2021 par les CA de l'Université de Nantes et de l'École centrale de Nantes¹¹.

⁷ En particulier l'Alliance formée avec l'École de management Audencia et l'Ensa de Nantes, qui offre notamment aux élèves ingénieurs des cursus de doubles diplômes en prolongement de scolarité, et le projet de regroupement avec l'Université de Nantes, le CHU et l'Inserm autour de la construction du projet d'iSite NEXt, articulé sur l'industrie du futur et la santé du futur et accepté début 2017.

⁸ 5^{ème} au classement de L'Usine Nouvelle 2019 (14^{ème} en 2020), 4^{ème} au classement de L'Étudiant 2021 (5^{ème} en 2020, 4^{ème} en 2019).

⁹ Que ce soit dans le cadre de projets contrats de plan État-Région (CPER) ou plus ciblés comme l'aide régionale à l'accueil « environné » de professeurs internationaux.

¹⁰ 1036, soit 42 % du total d'étudiants sur l'année scolaire 2019-2020, contre 681 et 32 % sur l'année scolaire 2014-2015 (Tableau de Bord École centrale de Nantes - RAE, p. 7).

¹¹ « Plan d'actions NEXt 2 document amendé » et « Plan d'actions NEXt 2 : Vers la création de Nantes Université » validés par le CA de l'École les 15/10/2020 et 7/01/2021, le second apportant des précisions en réponse à la demande de l'État.

Dans ce nouveau contexte, l'École centrale de Nantes sera un établissement-composante du futur établissement expérimental, conservant donc sa personnalité juridique et l'essentiel de ses prérogatives¹², et coordonnera la future *Graduate School Engineering and Systems* de Nantes Université, visant à développer une offre de formation master-doctorat de rang international dans le champ thématique de l'ingénierie, de l'automatique et des systèmes.

2 / Une stratégie ambitieuse, dont la réussite est désormais associée à celle du futur établissement expérimental Nantes Université

L'École centrale de Nantes s'est fixée comme objectif stratégique en 2016, à l'issue d'une démarche associant les personnels de l'École et l'ensemble de ses Conseils, et d'un « réalignement » en 2018, de développer, au bénéfice de ses étudiants et partenaires, une offre de formation, recherche et innovation en sciences et technologies ciblée sur les domaines de l'industrie, la transition énergétique, la santé et le numérique (RAE, p. 5).

Les trois déclinaisons qu'elle en a faites (accroître l'impact international en amplifiant les flux entrants et sortants d'étudiants et d'enseignants-chercheurs – EC, etc., établir des liens de long terme entre la recherche de l'École et la recherche industrielle par la mise en place de chaires et de plateformes-démonstrateurs techniques, etc., et être visible au plan international à travers le regroupement des forces territoriales de formation et recherche, etc. RAE, p. 5) ont été réalisées pour les deux premières sur la période de référence, au regard notamment des éléments du tableau de bord suivi annuellement en CA (RAE, p. 7), et la troisième devrait trouver matière à se concrétiser dans le cadre du futur établissement expérimental Nantes Université.

Aujourd'hui, l'École centrale de Nantes se considère à un nouveau tournant de son histoire et voit son évolution dans un cadre commun et partagé avec l'Université de Nantes pour donner au site nantais une visibilité internationale affirmée en ingénierie et santé (RAE, p. 77). C'est donc bien en contribuant à la réussite du futur établissement expérimental Nantes Université que l'École réussira sa propre stratégie de développement dont elle a fait approuver à l'unanimité par son CA les axes stratégiques ambitieux pour la période 2021-2025¹³.

Le comité encourage l'École à poursuivre son engagement dans la construction de l'établissement public expérimental Nantes Université pour étendre et faire profiter le site nantais des atouts de l'École centrale de Nantes tout en bénéficiant des opportunités offertes par ce rapprochement dans tous les domaines (recherche, formation, documentation, communication, infrastructures).

Après les difficultés évoquées plus haut et les échecs des deux premières tentatives de construction d'un collectif sur le site nantais associé au projet d'I-Site NEXt labellisé, le « nouveau départ », relancé à l'été 2020 par les nouveaux dirigeants des établissements concernés, rencontre l'adhésion des différentes parties prenantes de l'École, en particulier ses personnels, comme le montrent les votes d'approbation du CA de l'École de centrale Nantes en octobre 2020 et janvier 2021 évoqués ci-dessus. Le premier semestre 2021 devrait être déterminant à cet égard, avec la préparation commune et l'approbation des statuts du futur établissement expérimental, dont le décret statutaire devrait être publié au début de l'été, pour un démarrage opérationnel au 1^{er} janvier 2022. Parallèlement à cette construction, se préparera à l'été 2021 le rapport d'auto-évaluation de l'I-Site NEXt, avec une visite du jury international prévue à l'automne, et un nouvel accord de consortium pour l'I-Site prévu courant 2022, dont les moyens financiers afférents sont essentiels pour faciliter la mise en œuvre des actions stratégiques spécifiques et collectives de l'ensemble des acteurs du site.

Dans cette période, le comité recommande à l'École de continuer à associer ses personnels et l'ensemble de ses Conseils à la préparation du fonctionnement collectif futur au sein de Nantes Université.

Même si l'École de management Audencia a souhaité, pour des raisons propres à sa tutelle de la Chambre de commerce et d'industrie (CCI) Nantes Saint-Nazaire, ne pas être membre de Nantes Université, la contribution qu'elle peut apporter au développement et à la visibilité du site nantais est avérée. **Le comité recommande donc à l'École centrale de Nantes de poursuivre le partenariat qu'elle a développé avec elle au sein de l'Alliance, en l'amplifiant pour profiter des opportunités du nouveau contexte de Nantes Université.**

¹² Même si elle aura à adapter ses statuts, comme les autres établissements membres, pour y transcrire la démarche de construction du collectif.

¹³ « Note de politique générale et d'orientation stratégique pour la période 2021-2025 », approuvée en CA le 16/10/202.

La gouvernance et le pilotage de l'établissement

1 / Une organisation équilibrée et adaptée au modèle économique de l'École

L'organigramme de l'École centrale de Nantes a légèrement évolué avec l'arrivée récente du nouveau directeur par rapport à la version décrite dans le RAE (RAE, p. 10). La direction générale des services (assurant des fonctions de secrétariat général en charge des finances, des ressources humaines – RH, des systèmes d'information – SI, de la médiathèque et du pilotage) s'est vu adjoindre une direction de l'environnement de travail qui a regroupé les trois pôles de l'ancienne direction du patrimoine auparavant rattachée directement au directeur de l'École.

On note également la présence au sein de ce nouvel organigramme d'une directrice adjointe de l'École (précédemment directrice de la formation) et d'un directeur du développement durable (faisant évoluer le poste de conseiller en responsabilité sociale et environnementale - RSE - du précédent organigramme, avec désormais participation au Comité exécutif - COMEX, en cohérence avec l'importance du sujet dans la stratégie de l'École).

Outre les deux personnes identifiées ci-dessus, le COMEX, composé aujourd'hui de 10 personnes (contre 8 sur la période de référence), regroupe comme précédemment autour du directeur, la directrice générale des services et les responsables des 5 directions formation, recherche, relations internationales, communication et développement directement rattachés au directeur de l'École, ainsi que le délégué de l'Alliance Centrale-Audencia-Ensa.

La direction du développement, distincte de celle de la recherche, a à la fois en charge la valorisation et l'ingénierie des projets (de recherche, y compris les plateformes), l'incubateur (commun à l'Alliance), la formation continue, la relation aux entreprises au sein d'un pôle « Carrières et entreprises », et la relation aux *Alumni*. **Le comité souligne le rôle majeur de cette direction du développement pour la recherche de ressources externes et pour le modèle économique de l'École. Aussi le comité recommande de conforter les moyens qui lui sont associés.**

Au-delà du COMEX qui constitue son équipe de direction resserrée, le directeur de l'École centrale de Nantes est assisté d'un Comité de direction (CODIR), « *organe pivot de la communication interne* » (RAE, p.13), qui associe en complément les directeurs des départements d'enseignement, les directeurs des laboratoires de recherche et les directeurs des services, et au sein duquel sont présentées les questions instruites en COMEX. Un Comité de direction élargi associe encore en complément certains responsables d'activités de l'École (masters, apprentissage, médiathèque, écoles doctorales, Tice, etc.).

Quelques services et entités transverses complètent l'organisation de l'École, parmi lesquels une commission développement durable et une commission égalité-diversité, ainsi qu'un comité d'éthique et de déontologie¹⁴.

Le comité a constaté, à l'occasion des entretiens, que la circulation de l'information est bonne au sein de l'École, et que les personnels ont une perception positive face aux évolutions qui s'annoncent, indiquant que les difficultés des dernières années semblent aplanies.

2 / Une gouvernance qui aura à s'adapter pour s'articuler avec celle de Nantes Université

L'École centrale de Nantes est dotée, en tant qu'EPCSCP, de Conseils statutaires (CA, Conseil Scientifique, Conseil des Études) et d'instances réglementaires (Comité technique – CT, comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail – CHSCT, Comité paritaire d'établissement – CPE, complété par une Commission consultative paritaire pour les agents non titulaires – CCPANT).

Le CA comporte 32 membres : 16 élus (9 enseignants-chercheurs et enseignants, 2 Biatss, 5 élèves) et 16 nommés (représentants d'instituts de recherche, de fédérations professionnelles, de collectivités, personnalités, etc.). Il est aujourd'hui présidé par le délégué général du Groupe des Écoles Centrale, sans que

¹⁴ Non cité dans l'organigramme mais décrit sur le site internet de l'école.

l'attribution de cette fonction ait un caractère statutaire pour le GEC, puisque le président est désigné par les membres du CA parmi les personnalités nommées¹⁵. Sont invités à ses réunions le directeur et son COMEX, les deux directeurs des autres écoles de l'Alliance, ainsi que la présidente de l'Université de Nantes.

Sur la période de référence, le CA s'est beaucoup réuni (7 à 10 réunions annuelles de 2018 à 2020) du fait des difficultés évoquées plus haut dans la gouvernance de l'École. **Le comité souligne l'excellent travail réalisé sous l'autorité de son président, qui permet aujourd'hui à l'École de préparer sereinement son avenir et de construire avec ses partenaires l'établissement expérimental Nantes Université qui contribuera à la réussite de sa stratégie.**

Le Conseil Scientifique comprend 26 membres, dont 18 élus et 8 extérieurs. Il est présidé par le directeur de l'École, qui préside également le Conseil des Études, composé de 23 membres dont 20 élus (RAE, p. 54).

Les missions respectives de ces Conseils auront certainement à être revues pour les articuler avec celles des instances statutaires du futur établissement expérimental Nantes Université. **Le comité suggère d'envisager à cette occasion une évolution de leur composition pour notamment, s'agissant du Conseil Scientifique et du Conseil des Études, accueillir en leur sein plus de personnalités extérieures à l'École, et prendre ainsi mieux en compte les enjeux du monde industriel et d'autres partenaires dont elle est proche.**

3 / Des outils et des procédures de pilotage adaptés et à consolider

Le pilotage de l'établissement s'appuie sur une réelle attention de la direction pour cet enjeu qui a conduit l'École centrale de Nantes à s'engager dans une démarche qualité et dans le développement d'indicateurs de suivi (RAE, p. 13-15) et pour lesquels les personnels font preuve d'un grand investissement.

La prise en charge de ces aspects peut tout d'abord prendre appui sur une direction générale des services (DGS) bien structurée qui regroupe en son sein l'essentiel des services supports impliqués dans ce domaine (voir organigramme). Placé sous la responsabilité de la directrice générale des services qui dispose de l'autorité hiérarchique sur les personnels affectés à la DGS et de l'autorité fonctionnelle sur l'ensemble des personnels Biatss, le dispositif s'appuie sur des réunions régulières qui permettent une bonne circulation de l'information (COMEX hebdomadaires et CODIR mensuels).

S'appuyant sur une philosophie de travail qui laisse une large autonomie aux responsables (liberté d'initiative, dans un cadre agile, RAE, p. 10), l'organisation générale bénéficie en outre des nombreux contacts informels rendus possibles par la taille de l'École centrale de Nantes et la présence dans un même bâtiment de la quasi-totalité des fonctions support à l'exception de la direction des systèmes d'information. Ces éléments confèrent à l'évidence au fonctionnement de l'établissement fluidité et réactivité mais **le comité recommande à l'établissement de poursuivre en parallèle la démarche engagée de formalisation des procédures, en lien avec sa démarche qualité.**

Le dialogue de gestion de l'établissement quant à lui est organisé par le COMEX et se fonde sur une centralisation des demandes des différentes entités de l'École centrale de Nantes – en termes financiers et de postes – par chaque responsable de direction. Les remontées sont ensuite étudiées lors de rencontres individuelles de chaque responsable avec le directeur, la directrice adjointe, la directrice générale des services et le directeur des affaires financières. Les arbitrages sont *in fine* pris par le directeur de l'école pour être présentés ensuite en réunion du CODIR après le vote du Conseil d'Administration.

Le pilotage s'appuie sur une cellule d'aide au pilotage mise en place en 2014 (RAE, p. 6) qui compte aujourd'hui deux agents (1,8 ETP réparti en 1 ETP de catégorie A et 0,8 de catégorie B). En charge des indicateurs de l'École centrale de Nantes, la cellule d'aide au pilotage, en étroite collaboration avec les différentes directions de l'établissement, tient à jour le tableau de bord stratégique de l'établissement composé de douze indicateurs clefs (RAE, p. 7) ; elle assure le suivi des indicateurs contractuels et est enfin sollicitée sur des dossiers plus ponctuels (rapport annuel de performance, enquête SISE – système d'information sur le suivi de l'étudiant, enquête insertion de la CGE, classements nationaux et internationaux). La mise en place en 2018 de l'outil *Tableau software* qui permet d'élaborer des supports de visualisation à partir d'extraction de données depuis les applications de gestion de l'établissement a grandement contribué à améliorer la qualité des outils de pilotage en particulier dans le domaine du suivi de l'exécution budgétaire pluriannuelle des projets de recherche et du suivi de la consommation des crédits mis à jour quotidiennement.

¹⁵ Il conviendrait à cet égard, lors de l'adaptation des statuts de l'École centrale Nantes qui devrait se faire en 2021 dans le cadre de la construction de Nantes Université, de rendre cohérentes la durée de mandat du président (3 ans renouvelables) et celle de son mandat en tant que membre du CA (4 ans).

La préoccupation portée par l'École centrale de Nantes au pilotage et à la fiabilisation de ses procédures place la question des systèmes d'information comme un élément essentiel. Rattachée à la DGS, la direction des systèmes d'information (DSI) compte douze agents (11,2 ETPT) dont une très large majorité de personnels de catégorie A. Ce service est bien structuré en trois pôles : « Systèmes d'information de gestion », « Systèmes et réseau » et « Support » (RAE, p. 15) et gère un budget annuel oscillant en moyenne entre 400k€ et 450k€ hors années durant lesquelles des opérations particulières (par exemple le renouvellement du parc informatique) sont prévues.

Elle assure l'ensemble des services communs à toute l'École en matière de numérique. Intervenant aussi en appui des missions de formation – plateforme Moodle, déploiement de OnBoard, gestion du socle HippoCampus et HippoContinus par exemple – et de recherche, les missions de la DSI dans ce domaine s'articulent de manière efficace avec les services informatiques existants au sein des laboratoires (réunions mensuelles de tous les informaticiens de l'établissement par exemple). S'agissant de l'architecture des systèmes d'information, les applications de l'École centrale de Nantes n'étant pas toutes interoperables, soulignons que les équipes de la DSI ont mis en place la solution ETL (Extract, Transform, Load) Talend qui contribue à faciliter l'échange des données entre des systèmes différents afin de réduire les interventions manuelles chronophages et source d'erreurs.

Au final, il apparaît que l'École centrale de Nantes peut s'appuyer sur une DSI solide – solidité attestée lors de la crise sanitaire de la Covid-19 – et efficace qui sait impulser des chantiers utiles pour l'établissement comme le déploiement prochain d'un outil de travail collaboratif. **Le comité estime cependant que l'élaboration d'un schéma directeur du numérique est nécessaire** et constituerait un atout permettant d'asseoir une planification d'ensemble incluant, en particulier, le déploiement des applicatifs mais aussi les aspects immobiliers liés (salles serveurs, arrivées électriques, climatisation par exemple). **Le comité considère par ailleurs qu'il serait utile d'étudier les opportunités offertes dans ce domaine par la création de l'établissement public expérimental Nantes Université** et ce d'autant que des échanges réguliers existent déjà entre les équipes d'informaticiens.

Le comité souligne les efforts engagés par l'établissement pour développer et fiabiliser ses indicateurs de pilotage et recommande de poursuivre et d'accentuer cette démarche. Il souligne par ailleurs l'investissement des équipes dans ce domaine alors même que l'École connaît une activité croissante. En ce sens, le comité estime que la décision de la direction d'accompagner dorénavant tout nouveau projet en y affectant les moyens nécessaires va dans le bon sens. Il souligne enfin que la plupart des services impliqués dans le pilotage restent toutefois de taille modeste, ce qui expose l'établissement à des risques en cas d'indisponibilité ou d'absence.

4 / Des grandes fonctions du pilotage performantes

a) Une situation financière saine

La gestion financière de l'École centrale de Nantes s'appuie sur une direction des affaires financières (DAF) dirigée par un directeur, qui compte six agents (5,2 ETPT) dont trois de catégorie A et trois de catégorie B. Pour accompagner le développement de l'École et gagner en technicité, la DAF a bénéficié d'un repyramidage de ses personnels, a été étoffée d'un directeur des affaires financières – ces fonctions étant auparavant assurées par la personne assumant aussi les fonctions de directrice générale des services – et a été enrichie en 2016 d'un service facturier à l'interface avec l'agence comptable.

Sur la période 2016-2019, la situation financière de l'établissement présente des caractéristiques qui attestent de sa bonne santé : le résultat net comptable oscille entre 0M€ en 2016 et 0,6M€ en 2018 (0,4M€ en 2019), le fonds de roulement s'élève à 99,2 jours de charges de fonctionnement décaissables en 2019, la trésorerie n'a jamais été inférieure à 45 jours de charges décaissables et le taux de dépenses de personnels rapportées aux produits encaissables de fonctionnement s'élève à une moyenne de 69,65 % (RAE, p. 21-22). L'accroissement des recettes globalisées entre 2016 (25,92M€) et 2019 (29,96M€) permet par ailleurs à la direction de l'École de bénéficier de marges de manœuvre dans l'affectation des ressources. Enfin, la part de masse salariale financée sur les contrats de recherche a poursuivi la hausse (RAE, p. 21) observée depuis 2012 même si celle-ci a connu un rythme moins soutenu (hausse de 2,1M€ à 4,3M€ entre 2012 et 2015, et de 4,9M€ à 5,3M€ entre 2016 et 2019).

Dans le cadre des actions engagées pour améliorer la formalisation des procédures et le contrôle interne, la DAF joue un rôle primordial dans l'accompagnement des activités de l'École, comme par exemple la sécurisation des recrutements sur fonds propres et le suivi de la masse salariale. Sur ce point, les efforts réalisés pâtissent toutefois encore d'un manque d'interopérabilité des applications de l'établissement et certains points, tels que l'analyse prévisionnelle de la masse salariale liée aux heures complémentaires ou au recours aux agents vacataires, restent encore difficiles à appréhender. Le déploiement de nouvelles fonctionnalités

de l'application de gestion de la scolarité *Onboard* (RAE, p. 39) devrait permettre de mieux sécuriser ces aspects via notamment l'intégration des maquettes d'enseignement dans l'application.

Sur le plan comptable, l'agence comptable de l'École compte huit agents (7,7 ETPT). L'agent comptable, recruté en 2017, est depuis le 1^{er} janvier 2021 en adjonction de service et le processus de recherche d'un remplaçant est en cours. Le développement des activités de l'établissement a engendré, dans le domaine comptable aussi, une hausse de l'activité (RAE, p. 23) : augmentation du nombre d'écritures de 55 %, du nombre de titres de 33 %, multiplication des tarifs spécifiques à chacune des actions dans le domaine de la formation continue par exemple. Par ailleurs, un important travail d'apurement des titres à émettre – certains remontant à 2010 – a été conduit et 80 % des recettes qui restaient à recouvrer est désormais réalisé. Dans le même temps, l'agence comptable a connu à la fin de l'année 2019 et au début de l'année 2020 un renouvellement d'une partie de ses personnels (RAE, p. 23). Si ces postes ont été à nouveau pourvus, il importe de souligner que ces changements ont conduit à un important travail de formation des agents, rendu difficile par la crise sanitaire (Covid-19).

Par ailleurs, si l'École centrale de Nantes a amélioré ses processus de contrôle interne, notamment dans le champ des relations entre la partie ordonnateur et la partie comptable (mise en place de procédures pour assurer le suivi des contrats de recherche dès la phase amont et les structurer sur le plan financier, suivi de leur exécution par exemple), il importe de poursuivre dans cette voie en veillant notamment à la montée en compétences des agents intervenant dans la chaîne de la dépense afin de poursuivre la montée en compétences dans le domaine des procédures et règles en matière de finances publiques.

La situation financière de l'École centrale de Nantes est saine et l'établissement peut, dans les domaines financiers et comptables, compter sur des équipes efficaces et fortement impliquées. Le comité souligne les efforts conduits pour développer et fiabiliser les outils et les procédures et invite l'établissement à poursuivre dans cette voie. En ce sens, il considère que la fiabilisation et la fluidité des processus souffre encore d'un système peu dématérialisé et de l'absence d'une gestion électronique des documents regroupant l'ensemble des pièces afférentes à un projet. Le comité suggère que l'École s'engage dans la mise en place d'un tel outil dont l'usage pourrait être étendu à d'autres activités de l'établissement.

b) Une gestion des ressources humaines efficace dans un établissement avec un fort taux d'agents contractuels

La direction des ressources humaines (DRH), dirigée par une directrice recrutée en 2015 compte neuf agents (dont un référent paie et dont six de catégorie A). L'École centrale de Nantes, qui bénéficie des RCE depuis 2011, dispose de la maîtrise de sa masse salariale et réalise des projections de celle-ci à trois ans (RAE, p. 17). En 2019, la DRH assurait la gestion de 445,7 ETPT contre 376,5 ETPT en 2015 répartis comme suit (RAE, p. 17) :

- Agents titulaires : 155,5 ETPT en 2019 – 165,4 ETPT en 2015 (-6 %),
- Agents en CDI : 82,2 ETPT en 2019 – 44,0 ETPT en 2015 (+89,0 %),
- Agents en CDD : 206,4 ETPT en 2019 – 167,1 ETPT en 2015 (+23,5 %).

Ces emplois se répartissaient en 2019, après le premier budget rectificatif (BR1), à 60,3 % d'emplois sous plafond Etat. Plus spécifiquement, 50,5 % des personnels Biatss de l'établissement sont financés sous plafond Etat et parmi ceux-ci 37,6 % sont des agents titulaires, 30,8 % des agents en CDI et 31,6 % des agents en CDD¹⁶. Au-delà de la nécessité de recruter parfois des agents disposant de compétences très spécifiques, la part d'agents en CDI et CDD est le reflet du développement des activités de l'École et traduit également la volonté de l'établissement de pouvoir disposer d'une grande réactivité et de recruter des agents en fonction des compétences qu'il recherche en dépassant les profils des emplois de la fonction publique. Cette volonté s'appuie, en outre, sur une publication systématique des offres d'emplois et sur une procédure de recrutement bien structurée.

L'établissement a en outre aligné la grille de rémunération des personnels contractuels sur celle des agents titulaires. Il en est de même du déroulement de carrière des personnels Biatss en CDI dont les changements de corps et de grade sont étudiés au sein d'une commission paritaire mise en place par l'École centrale de Nantes (RAE, p. 18).

Le pilotage de la masse salariale s'appuie sur des réunions mensuelles entre la directrice des ressources humaines et la responsable de la cellule d'aide au pilotage qui permettent notamment de réaliser un point sur la consommation de ces crédits. Par ailleurs l'École centrale de Nantes a mis en place une procédure de sécurisation des recrutements qui s'appuie, en amont de ceux-ci, sur une analyse croisée de la cellule d'aide au pilotage, de la DAF et de la direction générale des services. Depuis 2018 enfin, le suivi des indicateurs s'est

¹⁶ Tableau des emplois présenté par l'établissement à l'appui du budget rectificatif n° 1, année 2019, CA du 30/09/2019.

amélioré grâce au déploiement de l'outil de visualisation *Tableau Software* qui interroge directement les applications de la suite *Cocktail*.

Les efforts engagés pour améliorer le pilotage de la masse salariale sont notables et se sont accompagnés d'autres initiatives à souligner (mise en place d'un outil de gestion dématérialisés des congés, publication sur l'intranet de l'École des informations et documents touchant aux ressources humaines par exemple). Toutefois, la gestion des ressources humaines reste encore assurée par des applications distinctes (*Mangue* pour l'administration des agents et *WinPaie* pour la paie). Le déploiement prévu de *WinPaie-RH* sera de nature à améliorer la sécurisation du pilotage qui mérite, tout comme la formalisation des procédures, d'être poursuivie pour soutenir par exemple la démarche vertueuse engagée concernant les personnels enseignants-chercheurs afin d'obtenir le label HRS4R (*Human Resources Strategy for Researchers*).

En termes de formation des personnels enfin, et même si l'École centrale de Nantes met en place quelques formations en prenant notamment appui sur les besoins exprimés lors des entretiens annuels, l'établissement ne dispose pas encore de plan de formation formalisé.

En conclusion, le comité estime que le pilotage et la gestion des ressources humaines au sein de l'École centrale de Nantes sont efficaces et bien maîtrisés. Il recommande de poursuivre le travail de formalisation des procédures et rappelle à l'établissement l'obligation de se doter d'un plan de formation pouvant, pour une part, faire l'objet de mutualisations avec d'autres établissements du site dans le cadre de l'établissement public expérimental Nantes Université. Le comité souligne enfin que la proportion de personnels Biatss en CDI financés hors subvention pour charge de service public (SCSP) peut constituer, l'établissement en est conscient, un risque en cas de baisse du nombre de contrats et de partenariats avec le monde socio-économique.

c) Un patrimoine immobilier vieillissant mais en cours de réhabilitation

Le patrimoine bâti de l'École centrale de Nantes, implanté sur 16 ha et réparti sur trois campus, compte dix-neuf bâtiments pour une large partie d'entre eux construits à la fin des années 1970, qui représentent une surface Shon de 43 836 m². L'équipe, regroupée désormais au sein de la direction de l'environnement de travail rattachée au SG, compte 7 ETPT en charge de la gestion des travaux de maintenance et de la gestion des fluides et 9 ETPT ayant en charge l'accueil, la sécurité et l'entretien en particulier (RAE, p. 25). Cette équipe était auparavant dirigée par un directeur qui occupe désormais les fonctions de « conseiller grands projets immobiliers » auprès du directeur de l'École, le poste de direction faisant l'objet d'une offre d'emploi au moment de la visite du comité en janvier 2021.

L'établissement dispose d'un SPSI adopté en CA le 16 juin 2018 et a conscience des enjeux que soulève l'état vieillissant de son bâti. Le budget annuel dévolu à la direction du patrimoine s'élève à environ 2M€ et l'École centrale de Nantes a su mobiliser sa capacité d'autofinancement pour soutenir des projets de réhabilitation, parfois en cofinancement d'opérations inscrites au CPER comme la reconstruction du bâtiment C qui permettra aussi d'accueillir l'École Nationale Supérieure Maritime (RAE, p. 22 et p. 25).

Sur les dernières années, l'École centrale de Nantes a poursuivi les travaux destinés notamment à remettre aux normes son bâti. Ainsi, le bâtiment T accueillant des activités de recherche de l'établissement a été réhabilité et agrandi de 518 m² et une partie du complexe sportif a été rénové. Le bâtiment E a été réhabilité afin, en particulier, d'accueillir un incubateur d'entreprises et d'installer la cafétéria dans un lieu plus central du campus. Le bâtiment A enfin a été mis en conformité – sécurité incendie notamment – et aux normes d'accessibilité aux personnes en situation de handicap. Soulignons que, pour ces deux derniers projets, l'École centrale de Nantes a eu le souci d'associer systématiquement à leur conduite différents acteurs de sa communauté – en particulier des étudiants – et que les projets de réhabilitation font l'objet d'une attention particulière à la rationalisation des surfaces et aux possibilités de les augmenter à la faveur des travaux engagés.

Avec un patrimoine immobilier vieillissant, l'École centrale de Nantes veille par ailleurs aux problématiques de développement durable et de consommation d'énergie. L'existence, dans l'organisation de l'École, d'un directeur du développement durable clairement identifié témoigne de l'importance qu'accorde l'établissement à ces enjeux. Outre le raccordement récent au réseau de chaleur de Nantes Métropole qui mobilise pour son fonctionnement 75 % d'énergies renouvelables et qui a permis à l'établissement de réduire très significativement ses émissions de CO₂ liées au chauffage, l'École centrale de Nantes a par ailleurs, dans la suite du rapport du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat), établi un bilan de ses émissions jusqu'au « Scope 3 »¹⁷. L'École conduit une politique immobilière cohérente et efficace qui a su intégrer les problématiques de développement durable qui font d'ailleurs l'objet de l'élaboration d'un plan

¹⁷ Cf. : https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_WG3_glossary_FR.pdf

d'action à encourager. **Le comité souligne cette dynamique et estime indispensable que l'École centrale de Nantes établisse son schéma directeur de la prise en compte du handicap et qu'elle se dote, à moyen terme, d'outils informatiques de gestion de son patrimoine immobilier.**

La recherche et la formation

1 / La politique de recherche

a) Une recherche qui bénéficie d'un solide socle scientifique et de perspectives enrichissantes portées par un environnement régional très favorable

L'École centrale de Nantes occupe une position particulière au sein du tissu académique et économique régional. L'environnement académique est très riche, avec pas moins de 6 laboratoires CNRS, la présence de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) et de l'Inserm. Le futur EPE devrait encore renforcer les opportunités de partenariat pour l'École. En outre, les industries régionales et nationales sont bien implantées, et impliquées visiblement dans la vie organique de l'établissement.

L'activité de recherche de l'École centrale de Nantes se déploie à travers 6 laboratoires.

- le GeM (Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique), UMR CNRS dont l'École est tutelle, et qui abrite 29 de ses EC (sur un total de 125 membres),
- le LHEEA (Laboratoire en Hydrodynamique, Energétique et Environnement Atmosphérique), UMR CNRS dont l'École et le CNRS sont les seules tutelles, avec 88 membres (18 EC, 55 ingénieurs d'études – IE – ou ingénieurs de recherche – IR, 9 chercheurs, 6 Biatss) ainsi que 35 doctorants,
- le LS2N (Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique), UMR CNRS dont l'École est tutelle, et où officient 30 de ses EC (sur un total de 232 membres),
- L'AAU (laboratoire Ambiances, Architectures, Urbanités), UMR CNRS dont l'École est tutelle, avec 5 EC de l'École centrale de Nantes sur un total de 78 membres,
- L'ICI (Institut de Calcul Intensif), EA du MESRI dont l'École est tutelle, qui associe des activités de recherche à des moyens de calcul très significatifs (6 384 cœurs et 260 Tflops, cf RAE, p. 31),
- le Laboratoire de Mathématiques Jean Leray, UMR CNRS dont l'École centrale de Nantes n'est que partenaire mais qui abrite 6 de ses EC.

L'École centrale de Nantes est aussi, à travers ces laboratoires, partie prenante de plusieurs fédérations de recherche (FR) : la Fédération de recherche Mathématiques des Pays de Loire (FR 2962), l'Institut de recherche en sciences et techniques de la Ville (IRSTV, FR 2488), l'Institut universitaire Mer & Littoral (IUML, FR 3473).

L'École centrale de Nantes a développé au cours des années une activité de recherche partenariale très significative, qui prend en particulier la forme de chaires de recherche (partenariales donc), apportant des financements externes importants. On peut citer les chaires *Mann Hummel* (2014-2022, 7,9M€), Bureau Veritas (2015-2025, 4,4M€), Renault (2016-2021, 4,6M€), Naval Group (2016-2023, 10,5M€) PSA (2017-2022, 4M€), *Man Energy* (2018-2023, 9M€) ou *Ideol-Floatgen* (2016-2020, 6,7M€). L'École est aussi impliquée dans le *Joint Laboratory of Marine Technology*, un laboratoire commun avec *Naval Group* qui implique le GeM et le LHEEA.

Outre les salaires de ses enseignants-chercheurs, l'École soutient son activité de recherche en dotant la Direction de la Recherche d'un budget annuel de l'ordre de 2M€ (RAE, p. 28). Cette somme est utilisée surtout pour financer des postes de doctorants et de postdoctorants (58 %), mais aussi le soutien aux laboratoires et écoles doctorales (14 %), les actions internationales (11 %), ainsi que des actions ponctuelles (12 %). L'attribution des allocations de thèse est déléguée en partie aux écoles doctorales, mais des financements ponctuels sont attribués directement par la Direction de la Recherche suivant des critères bien définis (co-financement, adéquation du sujet aux axes stratégiques de l'École, qualité du candidat et des encadrants, RAE, p. 28) de manière à préserver un « processus de décision [...] très rapide ».

Dans cette situation particulièrement favorable, obtenue après quelques ajustements réalisés au cours des dernières années, il est possible de distinguer plusieurs axes scientifiques pilotés par l'École, tirant partie des compétences propres de l'École centrale de Nantes et de celles des laboratoires et instituts présents dans son environnement et auxquels elle participe. Même si leur périmètre peut varier quelque peu selon les interlocuteurs, il s'agit de :

- Numérique & industrie du futur

- Développement durable
- Génie océanique
- Santé du futur.

Autour de l'origine scientifique historique – très solide – issue de l'École Nationale Supérieure de Mécanique, s'est formé un socle scientifique novateur qui peine néanmoins à afficher une unité très forte. **Le comité recommande de mieux mettre en valeur une compétence forte dans le domaine de la modélisation computationnelle, des mathématiques appliquées et des sciences de l'information, qui renforcera la vision d'une École résolument orientée vers les aspects les plus porteurs de ses thématiques traditionnelles, en particulier la mécanique. Le comité recommande également d'affirmer la place de l'École dans le réseau de ses partenaires locaux et d'affirmer ainsi son caractère spécifique.** L'École dispose en effet déjà d'une compétence reconnue internationalement dans le domaine de la mécanique computationnelle, s'appuyant notamment sur un EC confirmé bénéficiant d'une bourse *ERC Advanced* et par ailleurs membre de l'Académie des Sciences.

En plus des six laboratoires scientifiques entourant l'École, les partenariats avec les deux instituts nantais (Ifremer et Inserm) sont en cours de consolidation. Les relations avec l'Ifremer sont encore en phase de développement, et la thématique porteuse de l'Inserm à Nantes n'est pas encore réellement abordée en interne à l'École centrale de Nantes.

En ce qui concerne les sciences de la vie, on note que les deux biologistes de l'École sont des spécialistes de biologie moléculaire et génomique, ce qui est cohérent avec les priorités de l'Inserm Nantes axées sur l'immunologie, la thérapie génique et la cancérologie. En ce qui concerne le contexte océanique, on observe que le partenariat avec l'Ifremer est en consolidation (et actuellement fortement lié au site Brestois) mais que les enjeux environnements ont été – à juste titre – positionnés dans la visibilité de l'École à cet égard. Enfin, les liens avec les sciences humaines sont encore limités, et la formation à l'entrepreneuriat est encore trop timide, mais deux chercheurs ont néanmoins récemment créé leur entreprise dans le cadre de l'incubateur commun avec Audencia et l'Ensa de Nantes (28 à 30 jeunes pousses incubées en rotation).

En ce qui concerne l'articulation interne entre Recherche et Développement (donc entre les TRLs - *Technology Readiness Level* – 1-3 d'une part et 3-5 d'autre part), elle semble assez bien réalisée et efficace, par l'organisation des programmes de R&D et des contrats, notamment avec l'institut de recherche technologique (IRT) Jules Verne et les industriels régionaux. Le nombre de brevets est en consolidation, et ces liens ne peuvent que conforter ces transferts¹⁸.

b) Une visibilité internationale perfectible, qui pourrait être renforcée, notamment par une ouverture des recrutements d'enseignants-chercheurs exogènes voire à l'international

L'École regroupe des équipes de recherches actives et reconnues, associées à des laboratoires de recherche de qualité. Néanmoins, il existe une différence de niveau entre d'une part la reconnaissance incontestable de l'École dans le domaine de la formation, et son attractivité pour les meilleurs étudiants français, et d'autre part la visibilité internationale de ses activités de recherche. L'École apparaît depuis deux ans dans le classement thématique Mechanical Engineering du *Shanghai ranking* (ARWU) au rang 301-400, mais n'a par exemple obtenu qu'un seul financement de l'ERC (en 2017). La présence des articles issus de l'École dans les revues scientifiques les plus sélectives¹⁹ semble sensiblement inférieure à celle des grandes universités technologiques européennes. Ce constat pourrait être préoccupant, dans la mesure où il pourrait à terme limiter la capacité de l'École à attirer des étudiants à fort potentiel comme elle sait le faire aujourd'hui.

Par ailleurs, et de manière concomitante, l'ouverture et le caractère international des recrutements semblent limités. Ainsi, sur les 30 recrutements académiques (MCF et PR) effectués entre 2015 et 2020, 16 nouveaux recrutés étaient auparavant en poste à l'École centrale de Nantes, proportion qui est montée à 6 sur 7 en 2020. Même si la plupart des nouveaux recrutés ont effectué un post-doctorat à l'étranger, les références et expériences internationales des enseignants-chercheurs doivent être renforcées dans les années à venir. En effet, sur ces 30 nouveaux recrutés, 29 avaient soutenu leur thèse en France, dont 10 à l'École centrale de Nantes (et un dans une autre École centrale). La récente mise en place par l'École d'une politique d'Adjunct Professor ouvre une voie en ce sens.

¹⁸ Soixante brevets ont été déposés sur la période 2015-2019 par trois des laboratoires dans lesquels l'École est impliquée (23 par le GeM, 32 par le LS2N, 5 par le LHEEA, RAE, p. 31-33).

¹⁹ Telle que mesurée par exemple par le Nature index : <https://www.natureindex.com/institution-outputs/france/ecole-centrale-de-nantes-ec-nantes/524e5248140ba09f73000000>

Le comité considère que l'École centrale de Nantes gagnerait à prolonger et à approfondir les efforts déjà entamés pour ouvrir les recrutements et attirer sur tous les postes académiques des enseignants-chercheurs à forte visibilité internationale. Il suggère à l'École d'étudier les moyens de rendre ces postes plus attractifs, en utilisant de façon accrue tant les dispositifs existant à l'échelle régionale (tels que le programme *Connect Talent* qui facilite le recrutement de professeurs de qualité) que des montages plus spécifiques qui pourraient associer la Fondation de l'École et ses partenaires industriels. Le comité insiste sur l'importance de cet aspect de la recherche, qui doit être envisagé concomitamment à l'excellence de la formation.

Le comité suggère par ailleurs à l'École de capitaliser sur la forte internationalisation de ses étudiants pour construire à cette occasion des liens structurels étroits avec les laboratoires de recherche des universités d'origine de ces étudiants, et ainsi accroître la visibilité internationale de sa recherche.

Le comité recommande à l'École les évolutions suivantes :

- Renforcer et mieux afficher ses thématiques en passerelle entre les mathématiques appliquées (bien représentées au sein de l'École) et les sciences de l'information, actant ainsi l'arrimage à un pôle mécanique & post-mécanique ; à ce titre, un affichage clair des cibles où faire paraître des publications de rang A de l'École est un élément à renforcer, qui confortera le rayonnement scientifique ;
- Sur cette thématique, lier explicitement les coopérations avec les « pépites » locales (composites, environnement marin, biologie, procédés futurs) afin d'affermir la pertinence d'une « personnalité scientifique » de l'École, de nature à générer une production scientifique croissante ;
- Attirer un ou des chercheurs de stature internationale par la reconnaissance de la recherche menée et fédérée par l'École.

2 / La politique de formation tout au long de la vie

a) *Une large offre de formation initiale, fondée sur les disciplines classiques du cursus ingénieur, dont le socle a désormais vocation à s'ouvrir aux disciplines scientifiques nouvelles pour attirer un public plus large et international*

L'École centrale de Nantes a une offre de formation initiale²⁰ riche, allant du bachelor au doctorat, pour un effectif global d'étudiants de plus de 2400, en sensible augmentation sur la période de référence (+12,8 % entre 2014 et 2020, RAE, p. 4-5) et 650 diplômés par an.

L'École propose les différents cursus suivants :

- Le cursus d'ingénieur généraliste, le plus important, numériquement²¹ et historiquement parlant, celui qui fait encore aujourd'hui la réputation de l'École. Il est suivi par près de 400 étudiants par promotion, issus pour l'essentiel des classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE), dont une quinzaine sous statut d'apprenti. Des opportunités sont offertes aux élèves ingénieurs de doubles diplômes d'ingénieur-manager ou d'ingénieur-architecte avec les deux autres écoles de l'Alliance, d'ingénieur-officier avec l'École Navale de Brest, de doubles diplômes internationaux avec une des 183 universités partenaires, et même d'une passerelle vers la médecine (accès en 3^{ème} année) avec le CHU de Nantes.
- Trois cursus d'ingénieur « de spécialité », dans les filières « BTP » et « Mécanique », et depuis la rentrée 2020 « Systèmes embarqués communicants ». Les effectifs sont de l'ordre de 30 étudiants par filière et par an, et les étudiants sont issus de diplômes universitaires de technologie (DUT) et de brevets de technicien supérieur (BTS).
- Six diplômes de master, la plupart menés en collaboration avec un partenaire du site, avec un effectif total en entrée de l'ordre de 170 étudiants par an.
- Quatre programmes de master Erasmus Mundus, en collaboration avec des partenaires européens et non européens²², dont deux sont coordonnés par l'École centrale de Nantes.
- Un cursus « Fondation masters », programme non-diplômant proposé aux étudiants internationaux en 3^e année de bachelor pour les préparer à s'insérer ensuite dans un master de l'École.

²⁰ Les cursus de formation continue obéissent à d'autres logiques et dépendent de la Direction du Développement (et non pas de la Direction de la Formation, RAE, p. 10).

²¹ Le cursus « ingénieur centralien » représente aujourd'hui 61 % des effectifs d'étudiants de l'École.

²² Notamment la Ch. *Albrechts-Universität Kiel* en Allemagne, l'*Università degli Studi dell'Aquila* et l'*University of Genoa* en Italie, la *Keio University* au Japon, l'*University Basque Country*, la *Norwegian University of Science and Technology* ou encore le *University College Cork*.

- Des diplômes de « Mastère spécialisé », accrédités par la CGE, proposés pour la plupart en coopération avec les partenaires de l'Alliance.
- Des formations doctorales.

L'offre comprend aussi trois diplômes spécifiques, un *BSc in Engineering* pour la formation dispensée en 4 ans sur le campus que l'École exploitait sur l'Île Maurice depuis 2016 dans le cadre de la politique internationale du Groupe des Écoles Centrale²³, un diplôme d'établissement « Centrale *Digital Lab* » pour une formation d'un an à la Transformation numérique labellisée PIA (Programme d'investissements d'avenir), et un diplôme « Web Impulse » pour une formation de développeur web labellisée « Grande École du Numérique » à destination de publics particuliers, souvent éloignés de l'emploi.

Le montant des droits de scolarité pour le cursus ingénieur, fixé par arrêté ministériel, est actuellement, pour les promotions 2018, 2019 et 2020, de 2 500 € par an, avec une exonération totale pour les élèves boursiers et pupilles de la nation.

Les droits de scolarité pour les programmes internationaux (*tuition fees*) sont variables selon les programmes : ils sont nuls pour les étrangers en double diplôme issus d'une institution partenaire, l'étudiant continuant de payer ses droits à cette dernière, valent 12 000 € pour les étudiants non européens inscrits en masters (pour les deux années, 6 000 € pour ceux inscrits seulement en M2), et jusqu'à 18 000 € pour les programmes de master *Erasmus Mundus*. Les étudiants étrangers peuvent parallèlement bénéficier de diverses bourses, dont par exemple les bourses Elite (*Elite scholarships*) de l'École, dont le montant peut aller jusqu'à 3 000 € pour les deux années de master.

S'agissant du nouveau Bachelor BBA en quatre ans mis en place avec Audencia, intitulé « Big Data et Management », les droits de scolarité sont de 12 000 € par an.²⁴

L'ensemble de ces droits de scolarité, autres que ceux du cursus ingénieur, est fixé par le Conseil d'administration de L'École centrale de Nantes.

Trois axes d'études structurent l'offre de formation de l'établissement en lien avec ses domaines de recherche scientifique : la transition énergétique, le *manufacturing* (l'industrie du futur) et la santé.

L'instance principale de pilotage de la formation est la Direction de la Formation, qui regroupe également le service de scolarité, les départements d'enseignement, ainsi que le département Tice et pédagogie. Le Conseil des Études, composé de 21 élus et de 3 membres nommés, est l'instance d'instruction des orientations des enseignements, des demandes d'habilitations et des projets de nouvelles filières.

A l'instar d'autres grandes Écoles d'ingénieurs généralistes, l'École a comme objectif principal de former des cadres disposant concurremment de compétences d'ingénieurs et de gestionnaires, dans le cadre de la formation d'« ingénieurs généralistes ». Cet objectif trouve notamment sa traduction sous la forme des « options projets » proposées en cycle ingénieur en deuxième et troisième années. Ces formations reposent sur une diversité d'intervenants, universitaires ou issus des entreprises industrielles locales, nationales et internationales.

Par-delà les faiblesses identifiées dans le RAE (ressources contraintes, locaux d'enseignement insuffisants, enseignants en nombre insuffisant, outils d'évaluation à consolider, ouverture à l'entrepreneuriat dans la formation à renforcer), l'École peut se prévaloir de son attractivité vis-à-vis des étudiants issus du système français, ainsi que de la qualité de sa formation, mesurées en particulier au taux d'emploi post-diplôme, à la fois en France et à l'étranger. Elle bénéficie d'une excellente image en France, qui lui permet de se classer dans la poignée d'Écoles qui attirent les meilleurs étudiants à l'issue des CPGE.

Comme d'autres Écoles d'ingénieurs françaises, l'École a développé un cursus de formation d'ingénieurs généralistes en apprentissage (entre 10 et 15 étudiants entrants par an), ainsi que des filières d'« ingénieurs de spécialités », en partenariat avec le Centre de formation d'apprentis (CFA) et l'Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie (ITII) Pays de la Loire, visant à donner à des étudiants des compétences techniques plus approfondies en ingénierie, s'appuyant sur des connaissances fondamentales dans certains domaines scientifiques et dans le domaine des sciences de l'ingénieur (RAE, p. 73-74). Les trois formations de spécialité, en Mécanique, BTP et Systèmes embarqués, regroupent de l'ordre de 30 étudiants par an dans chacune des filières Mécanique et BTP (RAE, p. 36), issus à 80 % de DUT (RAE, p. 74).

Enfin l'École a développé une offre de formation importante au niveau master, avec 6 diplômes de master – pour la plupart en collaboration avec d'autres institutions internationales – et 4 diplômes de master *Erasmus Mundus* (parmi lesquelles notamment la Ch. *Albrecht-Universität Kiel* en Allemagne, l'*Università degli Studi*

²³ Mais faute d'effectifs suffisants recrutés, la décision de fermer « Centrale Maurice » a été prise en 2020 et les étudiants déjà intégrés suivent désormais leur cursus à Nantes.

²⁴ Montants indiqués sur le site internet de l'établissement.

dell'Aquila en Italie, la Keio University au Japon, l'University of Genoa en Italie), dont deux coordonnés par l'École centrale de Nantes. Ces programmes visent à donner à l'École une visibilité européenne voire internationale, et à attirer des étudiants de haut niveau issus d'autres viviers que les classes préparatoires. Cette politique de diversification semble porter ses fruits.

Le comité a noté une tendance à isoler les filières de formation, avec peu de rencontres – au cours des activités académiques – entre ingénieurs généralistes, ingénieurs de spécialité, et étudiants de master. Le comité recommande la mise en place de cours communs, voire des projets réunissant des étudiants de différentes filières, qui seraient intéressants et formateurs pour tous, et apporteraient en particulier une certaine diversité aux étudiants de la filière « ingénieurs généralistes ».

Si l'École estime que la formation s'enrichit de son ouverture aux sciences humaines, la formation d'ingénieurs généralistes repose sur un programme classique (mathématiques appliquées, informatique, mécanique, qui est la spécialité de l'École), mais peu ouvert à certaines disciplines dont le potentiel applicatif a considérablement augmenté au cours des dernières années. **Ainsi, selon le comité, la formation d'ingénieurs généralistes actuelle gagnerait à intégrer des enseignements portant sur les sciences des données, l'intelligence artificielle et l'apprentissage machine, qui ne sont accessibles qu'à travers le choix de spécialités, comme on peut l'observer dans d'autres formations d'ingénieur en France et en Europe.**

Cette ouverture plus grande à ces disciplines en pleine expansion serait également l'occasion de favoriser un brassage au sein de l'École entre les groupes d'élèves des différentes filières : ingénieurs généralistes, de spécialité, en apprentissage, voire étudiants de master.

Le comité considère qu'une contribution plus importante des partenaires de l'École centrale de Nantes sur le site nantais, et notamment l'Université de Nantes, dans les maquettes d'enseignement pourrait enrichir ces formations et *in fine* les compétences et l'ouverture disciplinaire des élèves de l'École. En particulier, les Sciences de l'Environnement, les Sciences de la Vie et les Sciences Humaines et Sociales seraient ainsi pleinement intégrées grâce à un resserrement des liens actuels avec – respectivement – l'Ifrermer, l'Inserm et Audencia.

b) Une formation continue qui se diversifie pour s'adresser à de nouveaux publics

Il s'agit de l'offre de formation de type « professionnelle » dispensée depuis 2016 hors du cadre des formations classiques de l'École (filière ingénieur, masters et doctorats) et destinée à un public large. Cette stratégie de diversification de l'offre a requis le développement d'une pédagogie adaptée et le recrutement de formateurs extérieurs capables de s'adresser à ce public spécifique. Ces parcours sont destinés autant aux cadres et ingénieurs en activité, à la recherche de perfectionnement scientifique et managérial, qu'à des personnes en reconversion professionnelle. Il s'agit de programmes reconnus, certifiants ou qualifiants, et labellisés par les branches professionnelles.

L'objectif est également de renforcer l'approche partenariale de l'École, qui est membre fondateur de la zone d'Atlanpole, vis-à-vis des entrepreneurs et recruteurs qui ont un rôle de prescripteurs. La filière « Executive Education » accueille près de 200 stagiaires en moyenne chaque année, plus de 170 intervenants (issus pour 25 % du monde académique, pour 75 % de l'entreprise).

Cette offre de formation repose sur une équipe de 6 ETPT (en 2019), qui concourent à la réalisation de parcours solides sur plusieurs années pour les bénéficiaires. **Le comité suggère à l'École de réfléchir à la consolidation de ce pôle en s'assurant de la stabilité de l'effectif.**

Le comité invite l'École à engager une réflexion pour répondre à la demande de formations « hybrides » incluant une part d'apprentissage dans le parcours académique.

Le comité suggère là encore que l'École fasse profiter l'ensemble de ses cursus de la visibilité de ses enseignants-chercheurs les plus reconnus, sans exclusive. Il s'agit d'éviter ainsi le cloisonnement entre filières, notamment entre les formations initiale et continue.

3 / Un lien affirmé entre recherche et formation, dans la limite des moyens de l'École

La formation d'ingénieurs généraliste (hors apprentissage) est de loin la plus importante filière de formation de l'École centrale de Nantes, avec près de 400 étudiants entrants par an. Elle correspond à une formation d'ingénieur généraliste « traditionnelle », combinant connaissances scientifiques de base, « soft skills » (incluant

humanités, langues, sport), et choix de spécialisation avec une gamme assez large de choix possibles. A la fois le tronc commun et les spécialisations s'appuient fortement sur les activités de recherche de l'École centrale de Nantes et, dans certains cas, de ses partenaires sur le site nantais.

La relation entre formation et recherche est moins directe pour les élèves ingénieurs en formation par apprentissage, en dehors de la spécialisation qu'ils choisissent lors de leur troisième année. Elle est apparente pour les ingénieurs de spécialité, et bien sûr forte pour les masters. Cette relation n'est pas si claire pour les formations continues proposées par l'École centrale de Nantes, qui semblent obéir à une logique qui leur est propre.

La liste des recrutements d'enseignants-chercheurs effectués au cours des dernières années indique bien l'évolution de l'École, d'une formation d'ingénieur généraliste « classique » avec un focus sur la mécanique, (y compris computationnelle) vers d'autres compétences considérées comme essentielles pour l'ingénieur de demain, en particulier dans les domaines du traitement des données ou de l'intelligence artificielle. L'ouverture d'une thématique de recherche sur les données biomédicales devrait permettre des développements intéressants dans la formation. Le nouveau socle scientifique lié aux mathématiques appliquées et aux sciences de l'information est de bon augure pour cette évolution.

Le développement d'une politique de site à l'échelle de la région nantaise devra permettre l'ouverture de l'École centrale de Nantes à des formations alimentées par des chercheurs reconnus dans une plus large gamme de disciplines, au-delà de ce que l'École peut offrir par elle-même avec ses moyens limités. **À ce titre, et au-delà des chaires, le comité recommande d'envisager le recrutement ou la coopération avec des chercheurs de notoriété internationale.**

La formation doctorale offerte par l'École centrale de Nantes est dynamique, avec près de 300 doctorants, et de l'ordre de 75 nouveaux doctorants par an, dans les domaines des sciences de l'ingénieur (SPI) (75 %) et Maths-Stic (25 %). Lors des entretiens qui ont été menés, le comité a pu constater que les doctorants semblent bien insérés dans leur communauté disciplinaire (participation à des *workshops*, conférences, collaborations internationales). Le lien entre formation d'ingénieurs et doctorat reste relativement limitée, avec de l'ordre de 10 % des élèves ingénieurs poursuivant par une thèse. Une option « doctorat » a été introduite pour les élèves de 3^{ème} année, mais elle n'est suivie que par un très petit nombre d'élèves. **Le comité recommande que cette filière très pertinente soit confortée et valorisée.**

4 / Une médiathèque aux ressources riches et appréciées, mais dont l'évolution des moyens et de l'infrastructure ne suit pas le développement de l'École

La médiathèque rassemble les ressources documentaires de l'École centrale de Nantes accessibles à l'ensemble des communautés de travail de l'établissement. En 2019, son budget était de 74 200€. Cet espace de 200 m² d'un seul tenant partage également ses ressources avec les publics de l'Université de Nantes dans le cadre d'un partenariat (RAE, p. 45).

Le prêt entre bibliothèques (PEB) est un moyen supplémentaire mobilisé et particulièrement apprécié des étudiants pour accéder à de nombreux documents (livres, thèses, revues, articles, etc.) auprès d'autres bibliothèques de structures d'Enseignement supérieur et de Recherche. Ces mutualisations permettent aux communautés de travail de l'École centrale de Nantes d'accéder à une documentation diversifiée et étendue à de nombreux domaines.

La fréquentation du lieu est fortement liée à l'activité et aux besoins des étudiants de l'École au travers d'un usage des ressources documentaires physiques et numériques mais également des espaces de travail silencieux.

Une équipe de deux agents assure à la fois la gestion, la mise à disposition et la formation pour rendre accessibles ces ressources. Il faut souligner l'engagement remarquable de ces agents, qui assument une mission fondamentale au service d'un nombre très élevé d'étudiants, chercheurs et enseignants. Malgré une ouverture de 47 heures par semaine, le fort développement de l'École de ces dernières années sans augmentation de moyens humains pérennes ne permet pas de répondre à la fois à un besoin croissant d'espaces de travail de groupe attenants aux ressources physiques de la médiathèque ni aux projets de valorisation des ressources en dehors de leur gestion (RAE, p. 44-45, et entretiens lors de la visite).

Dans la réflexion en cours sur la reconfiguration de la médiathèque (RAE, p. 44), il semble pertinent de considérer à la fois la médiathèque pour ses services rendus aux communautés étudiantes, mais également

comme un véritable outil pour le soutien à la recherche de l'École centrale de Nantes notamment au travers de son lien avec la formation. À ce titre, la structure actuelle est certainement sous-dimensionnée par rapport à l'envergure et aux ambitions de l'École.

En ce sens, le comité d'évaluation invite l'établissement à adapter les moyens engagés en faveur de sa médiathèque notamment en matière de moyens humains, mais également d'infrastructure.

L'enjeu est de doter l'École centrale de Nantes d'un véritable *Learning Center* servi par une équipe opérationnelle apte à fournir aux étudiants et aux chercheurs l'accès aux bases de données et réseaux internationaux. L'apport de moyens collectifs liés au futur EPE Nantes Université pourrait à cet égard être étudié.

La réussite des étudiants

1 / Les parcours des étudiants, de l'orientation à l'insertion professionnelle

a) Une volonté de développement de la filière apprentissage qui rencontre des freins

L'École centrale de Nantes constate que peu d'étudiants, environ 25 par an, font le choix de la formation par apprentissage (RAE, p. 51). Elle porte la volonté de développer cette filière, jugée très performante en matière de formation et d'acquisition de compétences mais également en matière d'insertion professionnelle.

Actuellement, le portage de l'apprentissage est partagé entre les Directions du Développement et de la Formation. De manière complémentaire et en appui aux étudiants et à leur recherche d'entreprise d'accueil, le service Carrières Entreprises met en œuvre un dispositif spécifique.

Parmi les freins identifiés au développement de cette filière, le premier relève du calendrier restreint pour la prise de décision de l'étudiant qui veut réaliser son cursus par apprentissage, décision qui arrive très rapidement après son intégration au sein du parcours ingénieur. De plus, les voies actuelles de recrutement pour les parcours ingénieurs de l'École reposent majoritairement sur les élèves de classes préparatoires aux grandes Écoles. Ainsi, les étudiants recrutés ne se projettent pas facilement dans une voie de formation qui s'inscrit pour partie en entreprise, selon un calendrier de formation différencié de celui des ingénieurs généralistes et décalé par rapport au contexte de vie étudiante.

Le comité encourage l'établissement à poursuivre ses efforts pour accroître l'attractivité de la filière apprentissage pour le cycle ingénieur, malgré les freins constatés au recrutement des étudiants en s'appuyant sur les forces de cette voie : employabilité plus rapide, rémunération durant le cursus, professionnalisation accrue.

b) Un établissement très investi dans l'accompagnement pour favoriser l'insertion professionnelle des étudiants

Les prestations d'accompagnement sont majoritairement assurées par la Direction du Développement en interface et en interaction forte avec le monde industriel et économique (RAE, p. 51). On distingue au sein de cette direction trois composantes : un incubateur très dynamique, le réseau des *Alumni* (l'École centrale de Nantes *Alumni*) intégrés pour partie au sein de l'établissement et le pôle Carrières Entreprises qui appuie et suit l'insertion des étudiants (RAE, p. 50).

Ce service joue un rôle prépondérant dans la connexion entre les étudiants de l'École et le monde socio-économique au travers d'un agenda de plus d'une centaine d'événements par an qui favorisent la sensibilisation des étudiants et l'intégration des diplômés. Ses missions d'interface et d'animation sont mises en œuvre par une équipe agile et dynamique ainsi qu'un écosystème de relations riche notamment en lien avec le réseau des anciens diplômés comme l'illustre le dispositif « *Shake Your Career* » (RAE, p. 50).

Le comité souligne que les compétences de ce service sont un atout pour accompagner la réussite des étudiants, de la structuration de leur parcours à leur insertion professionnelle.

L'accompagnement durant leur cursus au sein de l'École et la préparation à l'insertion au milieu professionnel sont une clé de l'épanouissement et de la réussite des étudiants que l'établissement a identifiée et investie en s'appuyant sur la diversité des directions de l'établissement en particulier celle du Développement. La capacité à mobiliser le monde socio-économique est robuste et diverse dans ses formats.

c) Des logiques d'insertion professionnelle différentes entre les étudiants de parcours ingénieurs et masters

Au terme de leur cursus ingénieur généraliste à l'École, une part importante des étudiants s'engage dans un second cursus à l'étranger en vue d'obtenir un diplôme étranger (270 étudiants en 2019-2020, RAE, p. 10). Ces diplômés ingénieurs se dirigent principalement vers des postes de cadres sur le marché de l'emploi national sachant que dans certains secteurs à l'international, les salaires peuvent être plus attractifs. 85 % des diplômés ingénieurs de l'École centrale de Nantes ont déjà trouvé un emploi avant leur diplomation ou durant les deux mois suivant cette dernière²⁵.

L'ouverture internationale de l'École se traduit également dans les chiffres d'insertion. Près d'un tiers des diplômés ingénieurs débutent leur carrière à l'étranger (RAE, p. 52) et un tiers de ces diplômés occupent une fonction en lien avec l'international²⁶, en particulier ceux qui ont fait le choix du double-diplôme international. Un effectif réduit des diplômés ingénieurs, 10 % en 2019, effectuent une thèse après leur parcours.

Les masters présentent des parcours post-M2 qui s'inscrivent davantage dans la recherche. Ils sont environ 40 % à s'engager dans une thèse (64 % en 2019). Sur le marché de l'emploi, la durée pour trouver leur premier poste est supérieure à celle des diplômés ingénieurs : ils sont 40 % à trouver leur 1^{er} emploi en moins d'un mois et un tiers à le trouver entre leur 1^{er} et 3^{ème} mois de recherche²⁷.

Bien que les ingénieurs fassent davantage l'objet d'un suivi individuel, l'ensemble des étudiants bénéficie d'un suivi et d'un accompagnement durant sa formation à l'École. Ils sont assurés par les professeurs référents, au moyen de l'identification des contacts clés dans les différentes directions et des supports de communication en deux langues (français et anglais). Ils ont enfin accès à des événements permettant de favoriser leur insertion professionnelle.

L'École a mis en place des moyens importants pour soutenir des étudiants aux profils forts divers et désormais plus nombreux en vue de leur réussite professionnelle. **Le comité souligne la pertinence des moyens mobilisés et encourage l'établissement à poursuivre ces actions.**

2 / Une vie étudiante très riche et vectrice de cohésion, portée par des étudiants impliqués qui développent des compétences encore peu valorisées

De très nombreuses activités organisent et animent la vie étudiante au sein de l'École centrale de Nantes. Elles sont principalement portées par une cinquantaine de clubs étudiants fédérés par trois associations de statut Loi 1901 : l'Association des étudiants de l'ECN (AECN), l'Association Culturelle de l'ECN (ACECN) et l'Association Sportive de l'École centrale de Nantes (ASCN) (RAE, p. 52).

Une vingtaine d'autres associations indépendantes complètent de leurs projets cette riche mosaïque d'initiatives au service de la vie étudiante de l'École. Le montant total des budgets de l'ensemble de ces structures avoisine 900 000€ (RAE, p. 53) dont une part importante provient des cotisations des adhérents étudiants.

L'établissement soutient et appuie ces activités sur le plan financier avec un budget significatif voté en CA (90 000€ en 2019), logistique (prêt de matériel et d'espaces de stockage, mise à disposition des infrastructures sportives du campus et accès à un lieu dédié : « La Maison des Elèves ») et de communication (appui de la direction de la communication) (RAE, p. 52-53).

²⁵ Enquête d'insertion 2019 de la CGE.

²⁶ Enquête d'insertion 2019 de la CGE.

²⁷ <https://www.ec-nantes.fr/centrale-nantes/les-centraliens/que-font-nos-jeunes-diplomes-master>

Un soutien complémentaire aux projets des étudiants, qu'ils soient entrepreneuriaux, sportifs, associatifs, ou de mobilité internationale, est réalisé à l'aide de bourses spécifiques (accordées par la Fondation) et de prêts à taux 0 % (accordés par l'École centrale de Nantes *Alumni*) pour une enveloppe annuelle de 25 000€ (RAE, p. 47).

Bien que fortement pilotées par les étudiants du cursus ingénieur généraliste, ces activités bénéficient à l'ensemble des communautés étudiantes de l'établissement. Elle permet à la fois une bonne cohésion étudiante, une intégration renforcée des étudiants internationaux et est également un des vecteurs majeurs du sentiment d'appartenance à l'École de l'ensemble des étudiants.

L'établissement soutient sur plusieurs plans les activités qui composent et animent la vie étudiante riche et diversifiée de l'École centrale de Nantes.

Il reconnaît les compétences que peuvent développer ces activités notamment en matière de « *soft skills* » et affirme le rôle intégrateur et de cohésion de la vie étudiante dans le cadre de sa politique d'internationalisation. Dans le cadre de la 1^{ère} année de cursus ingénieur est inscrit un engagement citoyen de 100 heures de bénévolat. Ce dispositif volontaire donne lieu à un emploi du temps aménagé et permet aux étudiants de s'engager au service d'une communauté, d'une structure, extérieures à l'établissement.

Cependant, l'École centrale de Nantes ne valorise pas les acquis de compétences des étudiants issus du pilotage, de la gestion et de la réalisation des projets de la vie étudiante, notamment en articulation avec le dispositif d'engagement ingénieur citoyen.

La vie étudiante est une force de l'École car elle apporte des compétences, savoir-vivre, savoir-être aux futurs diplômés. **Le comité encourage l'établissement à engager une démarche de valorisation des compétences que développent les étudiants dans le pilotage des structures associatives et de leurs projets.**

Une attention forte est donnée par l'École centrale de Nantes pour garantir aux étudiants un cadre de vie favorable à leur réussite notamment en agissant sur différents leviers : les conditions économiques et financières, les démarches administratives pour les étudiants internationaux, l'offre de logement ou encore la prévention santé.

30 % des étudiants de l'École centrale de Nantes sont boursiers. En complément du système national de bourses et pour l'ensemble des étudiants, l'établissement met en œuvre un soutien sur critères de situation pour un montant total de 700 000€ de soutien en 2019. D'autres dispositifs internes permettent également d'apporter une flexibilité de paiement ou un complément de ressources aux étudiants en situation fragile (RAE, p. 46).

Du fait de l'accueil de nombreux étudiants étrangers et internationaux, l'École centrale de Nantes est particulièrement attentive à les accompagner dans leur cursus en France, notamment sur le plan administratif faisant l'objet d'un accompagnement spécifique de la part de la Direction des Relations internationales (RAE, p. 47).

En matière de santé et de prévention des risques, une infirmière est présente à temps plein sur le campus. Elle réalise de nombreuses missions (suivi et contrôles médicaux des étudiants, mise en contact avec interlocuteurs médicaux hors campus) et est fortement sollicitée et appréciée par la communauté étudiante (entretiens, RAE, p. 67). En complément, les étudiants ont accès au Service Interuniversitaire de Médecine Préventive et de Promotion de la Santé (SIMPPS)²⁸.

Concernant l'offre de logement, celle-ci est inférieure au besoin (250 places au sein d'une résidence *in situ* gérée par une société HLM) qui amène l'École à prioriser les attributions pour les étudiants internationaux, les élèves ingénieurs de première année et les boursiers (RAE, p. 53).

Un réseau de résidences privées vient compléter l'offre de logements de l'établissement. Lors de la première année de cursus, une grande part des étudiants opte pour loger en proximité du campus alors que dès la deuxième année, ils investissent davantage en colocation le parc immobilier du centre-ville de Nantes facilement relié par le tramway à l'École centrale de Nantes (RAE, p. 53).

L'établissement fait preuve d'une vigilance accrue et d'un soutien renforcé auprès des étudiants afin de leur garantir un cadre de vie favorable à leur réussite. **Le comité invite l'établissement à veiller au maintien et à la mobilisation maximale des leviers d'actions en faveur des étudiants, notamment dans le cadre de son développement actuel.**

²⁸ Entretiens lors de la visite.

3 / Une participation étudiante incomplète au sein de la gouvernance de l'École, qui gagnerait à être davantage soutenue par l'établissement

Au sein des 13 instances de gouvernance de l'École centrale de Nantes (conseils statutaires, instances réglementaires et instances non-statutaires), les étudiants disposent respectivement de 5, 7 et 3 sièges au CA (32 membres), au Conseil des Études (23 membres) et au Conseil Scientifique (26 membres) (RAE, p. 16, p. 53-54).

D'autres moyens comme des temps plus informels, organisés par la Direction de l'établissement, permettent aux étudiants de faire remonter leurs besoins et remarques : « cantine » et « petits déjeuners » (RAE, p. 58). Ces moments d'échanges sont appréciés par les étudiants qui les utilisent pour indiquer notamment leurs remontées ponctuelles en complément des instances de gouvernance.

Malgré la communication interne effectuée par l'établissement, le fonctionnement général de la prise de décision au travers des différents espaces de gouvernance de l'École centrale de Nantes ne semble pas pleinement lisible par les étudiants. **Le comité observe également un faible taux de participation aux élections étudiantes, « de l'ordre de quelques pourcents » (RAE, p. 54) et un manque de représentants étudiants au sein des différentes instances** (sièges vacants au sein du CA par exemple). La mise en place prévue du vote électronique pour ces scrutins pourrait améliorer cette situation.

Les étudiants de l'École centrale de Nantes ne s'engagent pas pleinement au sein de la gouvernance de leur établissement dans la diversité des espaces de dialogue, de concertation et de prise de décision auxquels ils sont conviés. Pourtant ils disposent d'une place significative au sein des instances de gouvernance de l'établissement, permettant d'une part l'expression de leurs positions représentatives et d'autre part leur prise en compte. De plus, l'exercice de ces fonctions contribue à développer des compétences.

Différents leviers d'action ont été identifiés et cités par les étudiants lors des entretiens pour favoriser leur engagement dans la gouvernance de leur École, notamment : i) l'évolution de la durée du mandat étudiant ; ii) la formalisation d'une présentation par les pairs des rôles des représentants étudiants et des différentes instances ; iii) la valorisation de l'engagement électif et les aménagements spécifiques d'emploi du temps.

Le comité invite l'établissement à mobiliser de nouveaux leviers pour impliquer davantage les étudiants à la gouvernance de l'École centrale de Nantes.

La valorisation et la culture scientifique

1 / Une valorisation des résultats de la recherche à travers des partenariats

Le socle scientifique est très solide, bien implanté dans la Région, fondé sur la **mécanique** enrichie des **sciences de l'information** et de l'**automatique**, avec deux ouvertures originales : **sciences de la vie** et lien à la **mer**. **Le comité considère qu'un affichage plus clair des publications de rang A au sein de l'ensemble de la production scientifique, aiderait probablement à la valorisation de ce socle scientifique fort et original.**

L'École mobilise ses partenaires industriels au travers de chaires de recherche (une dizaine de chaires créées pour un montant cumulé de plus de 22M€ sur la période 2015-2019, chaque chaire impliquant un engagement de l'industriel de 4M€ sur 5 ans en moyenne, RAE, p. 56), de laboratoires communs (comme celui créé en 2016 avec *Naval Group*), de plateformes démonstrateurs permettant jusqu'à la réalisation de prototypes (12 plateformes de recherche opérées par l'École, dont le premier site européen d'essais en mer SEM-REV).

Ces plateformes constituent un point fort de l'École, par leur capacité de fédération et de rayonnement ; elles assurent un lien avec le monde industriel, qui doit toutefois être renforcé en ce qui concerne les TRLs 4 et 5. Elles ont une visibilité académique nationale, permettent un meilleur affichage des thématiques disciplinaires et transverses, et participent à la mission pédagogique de l'École, donnant accès, pour les étudiants, à des outils à haute valeur ajoutée scientifique et technologique.

Sur la période 2015-2019, le montant cumulé des contrats de recherche sur 5 années glissantes est passé de 59,2 à 83 M€, soit 40 % d'augmentation, confirmant ainsi le dynamisme des partenariats de centrale Nantes en cohérence avec le modèle économique de l'École (RAE, p. 55-56). Les montants cumulés des contrats ANR et européens en représentent respectivement de 15 à 20 % et de 10 à 15 % (tableaux RAE, p. 57).

Sur les TRLs intermédiaires on est passé de la prestation au partenariat. Deux structures-clés sont ainsi impliquées : la Société d'accélération du transfert de technologies (SATT) Ouest Valorisation et l'incubateur. En ce qui concerne la SATT, une complémentarité a été trouvée : la gestion des contrats de R&D est assumée par l'École alors que l'expertise de valorisation des grappes de brevets échoit à la SATT Ouest Valorisation. Elle travaille également sur des programmes collaboratifs entre l'IRT Jules Verne et l'École. Enfin, elle est bien placée sur le continuum de valorisation entre TRLs, ce qui contribue probablement à la production de brevets encourageante (cf. *supra*) de la part de l'École centrale de Nantes.

Quant à l'incubateur, son adossement multiple à l'Alliance Centrale-Audencia-Ensa pleinement soutenu par la Métropole – est un gage de renforcement des liens avec les Sciences humaines et sociales (SHS). Cet incubateur est aussi un sujet d'intérêt de la part du tissu socio-économique régional (dense et diversifié, allant des composites aéronautiques à la médecine). Les entreprises apprécient la culture scientifique rigoureuse et importante donnée par le cursus ingénieur avec flexibilité vers une ou deux spécialités, ouvrant ainsi à la fois vers des postes de pilote de projet et d'experts. Les formations par apprentissage sont intéressantes pour la production et les applications, et les masters pour le standard international.

Pour les transferts, la SATT gère l'ensemble des portefeuilles de brevets. Ainsi, une perspective importante s'ouvre en matière de démonstrateurs technologiques. Un Institut Carnot a été lancé avec l'Ifremer. Une ouverture se présente par rapport aux études sur les microorganismes, liées aux travaux environnementaux liés à la pollution atmosphérique, qui constituent une piste très significative de renforcement, en particulier avec les activités Ifremer nantaises. **Concernant l'Ifremer, le comité note aussi des enjeux importants sur le partage des activités en mer et des ressources, et suggère à l'École de faire valoir sa position interdisciplinaire en la matière.**

En ce qui concerne l'Inserm, le comité relève un important besoin en matière de thérapie génique et cancérologie et considère que l'initiative NExT pourrait être l'occasion de faire davantage travailler les biologistes avec les médecins et d'impliquer à cet égard les compétences récentes développées par l'École.

En ce qui concerne les Sciences humaines et sociales, une opportunité s'est présentée dans le contexte EUniWell²⁹, avec l'implantation de l'Institut de recherche en sciences et techniques de la ville (IRSTV) à l'École. C'est un virage possible pour affermir les liens avec les SHS.

2 / Une diffusion de la culture scientifique et technique qui reste une préoccupation secondaire

Comme le souligne le RAE (p. 59), l'activité de diffusion externe de la culture scientifique, technologique et industrielle est « peu structurée à l'École centrale de Nantes », et elle « relève plus des opportunités [...] que d'une activité prospectée et planifiée. D'ailleurs, cette activité n'est pas dotée de moyens spécifiques à la Direction de la Communication. »

On peut trouver plusieurs bonnes raisons au relativement faible investissement de l'École dans ce domaine. D'une part, la charge de travail des enseignants-chercheurs de l'École pour l'enseignement est déjà importante, ce qui limite leur possibilité d'investissement dans des activités d'ouverture vers le grand public. D'autre part, le recrutement des étudiants se fait essentiellement au niveau national voire international, ce qui peut expliquer une moindre motivation à communiquer au niveau local et régional.

²⁹ L'Université de Nantes s'est alliée à 6 universités pour créer une Université européenne du bien-être, nommée EUniWell. Ce consortium a été sélectionné, le 9 juillet 2020, dans le cadre du deuxième appel à projets « d'Universités européennes » du programme ERASMUS+ de la Commission européenne et a obtenu un financement visant à encourager l'enseignement, les mobilités, les partenariats et la recherche.

Les politiques européenne et internationale

1 / L'internationalisation au cœur de la stratégie de l'École

Comme déjà évoqué précédemment, les relations internationales sont un point saillant de l'activité de l'École. Bien que les étudiants entrant dans la filière « historique » (et numériquement la plus importante) d'ingénieurs généralistes soient issus très majoritairement des classes préparatoires françaises, le développement des relations internationales réussit à attirer à l'École un nombre très significatif d'étudiants internationaux³⁰, issus pour la plupart d'institutions partenaires offrant une formation solide qui leur permet de suivre les cours de l'École centrale de Nantes. Réciproquement, les étudiants de l'École effectuent tous une partie de leurs études à l'étranger, et ce au-delà du minimum imposé, et une centaine d'étudiants par an effectuent un double diplôme à l'étranger (RAE, p. 62). L'École parvient ainsi à offrir à ses étudiants une réelle expérience internationale doublée d'une ouverture culturelle.

L'importance des relations internationales est d'ailleurs démontrée par les moyens qui leur sont alloués : un directeur et deux sous-directeurs animent une équipe de 9 ETPT administratifs et de 12 enseignants-chercheurs chacun chargés d'une zone géographique particulière (RAE, p. 60).

Les échanges d'étudiants - entrants et sortants - sont une priorité, et l'activité dans ce domaine est soutenue, bien structurée, et conduit à des résultats remarquables³¹, avec une proportion importante d'étudiants qui bénéficient au cours de leur scolarité d'un semestre voire d'une année à l'étranger, généralement dans des universités bien choisies pour les aider à atteindre cet objectif³².

Ces échanges se structurent autour de réseaux où l'École centrale de Nantes apparaît soit à travers le groupe des Écoles Centrale (réseau TIME – *Top Industrial Managers for Europe*, réseau Magalhães entre l'Europe et l'Amérique latine) soit directement, comme pour le *Heritage Network* (entre l'Europe et l'Inde) pour lequel l'École centrale de Nantes joue un rôle moteur. Ces réseaux permettent à l'École d'attirer des étudiants prometteurs et bien préparés à des formations d'ingénieur et surtout à des formations de master.

L'École bénéficie aussi des campus étrangers du GEC. Elle était porteuse de l'un de ces campus, situé sur l'île Maurice, mais cette expérience pour un cursus de formation de bachelor n'a pas été jugée viable au vu des trop faibles recrutements et il y a été mis fin en 2020 (RAE, p. 50).

La politique internationale de l'École lui donne une certaine visibilité internationale, puisque la mobilité étudiante est le seul critère pour lequel elle apparaît en très bonne place dans un classement international (4^{ème} place dans le classement U-Multirank en 2019).

Le comité suggère à l'École de veiller à maintenir, voire améliorer, son attractivité pour les étudiants de l'ensemble des pays et zones géographiques vers lesquels se dirigent ses étudiants, par exemple l'Amérique du Nord.

Le comité note par ailleurs que la mobilité académique ne concerne pas actuellement les élèves ingénieurs de spécialité, pour lesquels la mobilité internationale se fait exclusivement dans des entreprises, et suggère à l'École d'étudier la faisabilité d'une mobilité académique dans des établissements ayant un profil adapté, ce qui apporterait une ouverture intéressante à un petit nombre d'étudiants.

L'activité de recherche menée dans les laboratoires de l'École a aussi un caractère international, avec près de 50 % des publications issues de collaborations internationales. La politique de recherche internationale peut s'appuyer sur 12 mois annuels de professeur invité, généralement utilisés pour des visites d'un mois ou moins. L'École mobilise également les capacités financières de la Région sur un programme spécifique (*Connect Talent* 400k€ par an – entretien lors de la visite) qui permet de donner un environnement facilitant l'accueil de professeurs internationaux.

³⁰ Le nombre d'étudiants internationaux a progressé de 759 à 1036 entre les années scolaires 2015-2016 et 2019-2020, soit respectivement de 35 % à 42 % du total d'étudiants (RAE, p. 7).

³¹ Centrale Nantes a été classée 4^{ème} en 2019 au classement Multirank des établissements les plus performants au monde en matière de mobilité étudiante.

³² Les doubles-diplômes à l'étranger concernent en 2019 71 % de l'effectif d'une promotion d'ingénieurs généralistes contre 59 % en 2015 (RAE, p. 36).

Conclusion

L'École centrale de Nantes est une école d'ingénieurs française dont l'attractivité a crû sur la dernière décennie, du fait d'une stratégie délibérément tournée vers l'international et profitant d'un fort soutien des collectivités locales et des acteurs industriels.

La pérennisation du modèle économique original de l'École dépend de deux facteurs principaux :

- sa capacité à mobiliser sur la durée des ressources externes auprès de ses partenaires industriels, de préférence dans le cadre de chaires pluri-annuelles, et de les faire ainsi bénéficier des compétences scientifiques de ses chercheurs et des grands équipements de recherche que l'École exploite et met à leur disposition
- le maintien de son attractivité auprès d'étudiants internationaux toujours plus nombreux qui viennent profiter de ses cursus de formation aux standards internationaux en acquittant des droits de scolarité couvrant les coûts de leur prise en charge

Son développement remarquable a été rendu possible grâce à l'implication de ses personnels, dont le sentiment d'appartenance à l'École est fort et qui ont su accompagner ce développement en anticipant parfois sur les moyens nécessaires, dans un contexte de gouvernance pourtant fortement perturbé sur les dernières années par les hypothèses de structuration du site associées à l'I-Site NExT.

Les partenariats que l'École centrale de Nantes a développés sur la période, au sein de l'Alliance avec Audencia et l'Ensa de Nantes, et avec l'université de Nantes, le CHU et l'Inserm lors de la construction du projet d'I-Site NExT vont lui permettre de s'engager résolument dans la construction de l'établissement expérimental Nantes Université, qui devrait être opérationnel début 2022 et dont la réussite contribuera à la réussite de sa stratégie ambitieuse.

L'École centrale de Nantes, qui en sera un établissement-composante et conservera donc sa personnalité juridique et l'essentiel de ses prérogatives, fera profiter le site de ses atouts et bénéficiera des opportunités offertes par la construction de ce collectif.

1 / Les points forts

- Des relations partenariales de recherche affirmées et structurantes avec les acteurs socio-économiques d'envergure aussi bien locale que nationale et internationale.
- Une ouverture sur l'international vectrice d'un rayonnement et d'une mobilité étudiante soutenue par une politique d'internationalisation au cœur de la stratégie de l'établissement.
- Une recherche d'excellence dans un nombre concentré de disciplines qui s'appuie sur un socle scientifique robuste.
- Des plateformes technologiques de grandes dimensions pour l'expérimentation et la validation de travaux de recherche et qui servent de points d'appui aux innovations dans les partenariats industriels.
- Une dynamique de développement de filières de formation qui s'appuie sur une qualité et une diversité du recrutement étudiant.

2 / Les points faibles

- Une ouverture et une internationalisation des recrutements des enseignants chercheurs qui restent trop limitées.
- Une visibilité internationale de la recherche de l'École encore trop réduite.
- Un engagement important des étudiants au service de la vie étudiante qui n'est pas reconnu en matière d'acquis de compétences.

3 / Les recommandations

- S'engager dans la construction de l'établissement public expérimental Nantes Université pour étendre et faire profiter le site nantais des atouts de l'École centrale de Nantes (par exemple les relations internationales) tout en bénéficiant des opportunités offertes par ce rapprochement dans tous les domaines (recherche, formation, documentation, communication, infrastructures par exemple).

- Conforter la démarche récemment mise en place pour garantir un recrutement moins endogène des enseignants-chercheurs et chercheurs et s'appuyer davantage sur les dispositifs existant sur le site pour accroître l'attractivité des postes.
- Assurer la cohérence de la stratégie de différenciation scientifique de l'École avec ses ambitions et ses moyens – humains en particulier – en adéquation avec les stratégies des autres partenaires du site (établissements d'ESR, organismes de recherche notamment).
- Poursuivre et stabiliser la démarche de formalisation et de sécurisation des processus internes en l'appuyant sur un schéma prospectif d'ensemble de déploiement des systèmes d'information, en veillant à consolider les services supports.

Liste des sigles

A

ACECN	Association Culturelle de l'École centrale de Nantes
AECN	Association des étudiants de l'École centrale de Nantes
ANR	Agence nationale de la recherche
ASCN	Association Sportive de l'École centrale de Nantes
AUB	Alliance universitaire de Bretagne

B

PEB	Prêt inter-bibliothèques
Biatss	Bibliothécaires, ingénieurs, administratifs, techniciens, et personnels sociaux et de santé
BR	Budget rectificatif
BTP	Bâtiment et Travaux Publics
BTS	Brevet de technicien supérieur

C

CA	Conseil d'administration
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CCPANT	Commission consultative paritaire pour les agents non titulaires
CDD	Contrat à durée déterminée
CDI	Contrat à durée indéterminée
CFA	Centre de formation d'apprentis
CGE	Conférence des Grandes Écoles
CHSCT	Comité d'hygiène, sécurité et conditions de travail
CHU	Centre hospitalo-universitaire
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
CODIR	Comité de direction
COMEX	Comité exécutif
Comue	Communauté d'universités et établissements
CPE	Comité paritaire d'établissement
CPER	Contrat de plans État-Région
CPGE	Classe préparatoire aux grandes écoles
CT	Comité technique
CTI	Commission des titres d'ingénieur

D

D	(LMD) Doctorat
DAF	Direction des affaires financières
DGS	Direction général des services
DIRD	Dépenses en recherche et développement
DRH	Direction des ressources humaines
DSI	Direction des systèmes d'information
DUT	Diplôme universitaire de technologie

E

EA	Équipe d'accueil
EC	Enseignant chercheur
ECN	École centrale de Nantes
ECTS	<i>European credit transfer system</i> (système européen d'unités d'enseignement capitalisables transférables d'un pays à l'autre)
ED	École doctorale
Ensa	École nationale supérieure d'architecture
ENSAM	École nationale supérieure des Arts et Métiers
Ensi	Écoles nationales supérieures d'ingénieurs
ENSM	École nationale supérieure de mécanique

EPE	Établissement public expérimental
EPCSCP	Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
Erasmus	<i>European action scheme for the mobility of university students</i> (programme européen)
ERC	<i>European Research Council</i>
ESR	Enseignement supérieur et recherche
ETP	Équivalent temps plein
ETPT	Équivalent temps plein travaillé

F

FR	Fédérations de recherche
----	--------------------------

G

GEC	Groupe des Écoles Centrale
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

H

Hcéres	Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HRS4R	<i>Human Ressources Strategy for Researchers</i>

I

ICO	Institut de cancérologie de l'Ouest
IDEX	Initiative d'excellence
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer
Ifsttar	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
INRAE	Institut national de la recherche agronomique, de l'alimentation et de l'environnement
Inserm	Institut national de la santé et de la recherche médicale
INSPE	Institut national supérieur du professorat et de l'éducation
IRSTV	Institut de recherche en sciences et techniques de la Ville
IRT	Institut de recherche technologique
ITII	Institut Technique des Ingénieurs de l'Industrie
IUT	Institut universitaire de technologie

M

M	(LMD) Master
MCF	Maître de conférences
MESRI	Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

N

NexT	<i>Nantes Excellence Trajectory</i>
NOTRe	Nouvelle organisation territoriale de la République
NUM	Nouvelle université à Nantes

P

PIA	Programme d'investissements d'avenir
PR	Professeur des universités

R

R&D	Recherche et développement
RAE	Rapport d'auto-évaluation
RCE	Responsabilités et compétences élargies
RH	Ressources humaines
RSE	Responsabilité sociale et environnementale

S

SATT	Société d'accélération du transfert de technologies
------	---

SCSP	Subvention pour charge de service public
SG	Secrétariat général
SGPI	Secrétariat général pour l'investissement
Shon	Surface hors œuvre nette
SI	Système d'information
SIMPPS	Service Interuniversitaire de Médecine Préventive et de Promotion de la Santé
Sise	Système d'information sur le suivi de l'étudiant
SHS	Sciences humaines et sociales
SPI	Sciences pour l'ingénieur
Stic	Sciences et technologies de l'information et de la communication

T

Tice	Technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement
TP	Travaux pratiques
TRL	<i>Technology Readiness Level</i>

U

UBL	Université Bretagne Loire
UMR	Unité mixte de recherche

Observations du directeur



1 rue de la Noë - BP 92101
F 44321 Nantes Cedex 3

T +33 (0)2 40 37 16 00
F +33 (0)2 40 74 74 06

www.ec-nantes.fr

HCERES
Monsieur le Président
Monsieur le Président du Comité d'experts
2 rue Albert Einstein
75013 PARIS

Nantes, le 2 juillet 2021

Monsieur le Président,
Monsieur le Président du Comité d'experts,

Je tiens à vous remercier, ainsi que l'ensemble des membres du comité d'experts, pour la qualité du processus d'évaluation que vous avez mis en place pour analyser l'activité de l'Ecole Centrale de Nantes de 2015 à 2020. Toutes les personnes de l'Ecole qui ont été impliquées dans la visite du comité ont été sensibles à la richesse des échanges avec lui, au-delà de la distanciation physique imposée par la conjoncture.

L'analyse produite par le comité dans le rapport d'évaluation comprend un descriptif soigné des différents pans des activités qui sont menées dans notre Ecole. Votre rapport contient, en outre, de nombreuses recommandations que je me permets ici de commenter.

Certaines de vos recommandations rejoignent notre propre auto-évaluation. C'est particulièrement le cas en stratégie, en analyse des risques, en démarche qualité. Ces observations nous confirment l'attention qu'il nous faut porter à ces aspects, et la pertinence de votre analyse nous permettra d'identifier les actions qui fortifieront notre projet d'avenir.

Sans nul doute, d'autres de vos recommandations vont aussi focaliser nos efforts ; il en est ainsi, par exemple, de la consolidation de nos partenariats de valorisation, aussi de la diffusion de la culture scientifique.

Toutefois certaines autres observations m'ont surpris :

- Il en est ainsi de la visibilité internationale de l'Ecole dont la minoration dans le rapport m'est apparue décalée. Le positionnement de notre école dans les classements internationaux, dont une partie seulement a été reprise dans le rapport d'évaluation, ainsi que le nombre et la diversité de nos étudiants internationaux (42% de nos étudiants) démontrent clairement cette visibilité internationale.
- Il en est aussi de la critique de la nature des travaux scientifiques menés à l'Ecole. Cette critique n'a pas été comprise par les chercheurs de l'école, et nous ne savons comment l'interpréter. Aussi nous fortifierons votre analyse au regard des évaluations HCERES des 6 laboratoires de l'Ecole (dont 5 UMR CNRS classées A+ au temps de ce type d'évaluation), lorsqu'elles seront disponibles, pour en exploiter les recommandations.
- Il en est enfin de même concernant la participation étudiante à la vie de l'école qui, dans la réalité, nous paraît vraiment intense. Le décalage des élections des représentants étudiants dans nos instances, imposé par les restrictions liées à la crise sanitaire, ne saurait occulter ce fait.



1 rue de la Noë - BP 92101
F 44321 Nantes Cedex 3

T +33 (0)2 40 37 16 00
F +33 (0)2 40 74 74 06

www.ec-nantes.fr

Mais, en formulant mes remarques, je mesure la difficulté de l'exercice d'une évaluation qui, par souci d'exhaustivité objective, prend le risque d'en édulcorer les dynamiques singulières ; or c'est précisément ce qu'a vécu l'Ecole Centrale de Nantes sur la période considérée. Aussi, c'est pour rendre hommage à cet effort considérable de tous les membres de l'Ecole, ses étudiants et ses partenaires que je me permets ici d'extraire de votre rapport d'évaluation, et ainsi mettre en valeur, certains des résultats qu'ils ont obtenus, et qui font leur légitime fierté. Ainsi de 2015 à 2020 :

- le nombre de publications recensées par l'OST a crû régulièrement de 401 à 605 par an (pour un effectif de 98 enseignants-chercheurs),
- le pourcentage d'étudiants internationaux est passé, en gradient constant, de 32% à 42% et les effectifs d'étudiants de masters croissaient en même temps de 301 à 380,
- le montant des contrats de recherche a vu sa moyenne augmenter linéairement de 11.8M€ à 16.6M€ par an,
- l'efficacité particulière des services support et soutien a permis à l'Ecole de n'y consacrer que 20,6% de son budget,
- la mise en place de démonstrateurs et de chaires de recherche aux nombres et dimensions hors norme, validant à la fois la pertinence conceptuelle et la compétence technique de ses laboratoires,
- la progression significative de l'Ecole dans les classements nationaux (L'Etudiant, Usine Nouvelle) et internationaux (THE, Shanghai thématique, U-Multirank).

Ces évolutions, obtenues à dotation de service public constante, sont le fruit d'une stratégie volontariste. L'Ecole est ainsi devenue internationale et polyglotte ; les échanges d'étudiants avec nos 183 universités partenaires sont incessants. Bref, l'Ecole Centrale de Nantes est aujourd'hui complètement ouverte sur le monde. Et ainsi s'est forgé dans l'Ecole un nouveau paradigme de réflexion sur notre mission : doter nos étudiants et nos partenaires sociaux et économiques de nos meilleures compétences innovantes dans nos domaines de recherche pour construire leur futur et celui de notre société.

Je vous renouvelle, au nom de l'ensemble des personnels, étudiants et partenaires de l'Ecole, mes sincères remerciements pour la richesse du travail que le comité a réalisé, ainsi que pour son identification des facteurs qui seront certainement décisifs dans la consolidation de notre évolution.

Je vous prie de recevoir, Monsieur le Président, Monsieur le Président du Comité d'experts, l'expression de mes salutations les plus respectueuses.

Jean-Baptiste AVRILLIER,
Directeur



Organisation de l'évaluation

L'évaluation de l'École centrale de Nantes a eu lieu du 19 au 21 janvier 2021, en distanciel en raison de l'épidémie de Covid-19. Le comité d'évaluation³³ était présidé par **M. Jean-Claude Jeanneret**, ancien directeur général de l'Institut Mines-Télécom, ancien secrétaire général du Conseil Général des Technologies de l'Information.

Ont participé à cette évaluation :

-Mme Charlotte Catel, ingénieure des Ponts, des Eaux et des Forêts, chargée de mission Territoires - Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt (DRAAF) des Hauts de France.

-M. Yves Gourinat, professeur des universités à l'ISAE-SUPAERO à Toulouse, ancien directeur-adjoint de l'UMR CNRS 5312 Institut Clément Ader.

-M. Philip Hesske, administrateur civil, adjoint au chef du bureau politique commerciale, stratégie et coordination à la Direction générale du Trésor.

-M. Emmanuel Ranc, directeur général adjoint des services de l'Université de Bourgogne.

-M. Jean-Marc Schlenker, professeur des universités et doyen de la faculté des Sciences, Technologies et Médecine de l'Université du Luxembourg.

Monsieur Stéphane MOTTET, professeur des universités, conseiller scientifique, et Madame Viviane RENAULT, chargée de projet, représentaient le Hcéres.

L'évaluation porte sur l'état de l'établissement au moment où les expertises ont été réalisées.

³³ On trouvera les CV des experts en se reportant à la Liste des experts ayant participé à une évaluation par le Hcéres à l'adresse URL <https://www.hceres.fr/fr/liste-des-experts-ayant-participe-une-evaluation>.

Les rapports d'évaluation du Hcéres
sont consultables en ligne : www.hceres.fr

Évaluation des coordinations territoriales
Évaluation des établissements
Évaluation de la recherche
Évaluation des écoles doctorales
Évaluation des formations
Évaluation et accréditation internationales



2 rue Albert Einstein
75013 Paris, France
T. 33 (0)1 55 55 60 10

hceres.fr

[@Hceres_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)