

Rapport de mission d'audit

Ecole nationale supérieure de techniques avancées Bretagne
ENSTA Bretagne

Composition de l'équipe d'audit

Bernard PINEAUX (membre de la CTI, rapporteur principal)
Hélène GRIMAULT-DUC (membre de la CTI et co-rapporteuse)
Nicolas DAILLY (expert auprès de la CTI)
Bernard MASSEREY (expert international de la CTI)
Inès MELLOUK (experte élève-ingénieure de la CTI)

Dossier présenté en séance plénière du 16 février 2021



Pour information :

*Les textes des rapports de mission de la CTI ne sont pas justifiés pour faciliter la lecture par les personnes dyslexiques.

*Un glossaire des acronymes les plus utilisés dans les écoles d'ingénieurs est disponible à la fin de ce document.

Nom de l'école : Ecole nationale supérieure de techniques avancées Bretagne

Acronyme : ENSTA Bretagne
Etablissement public sous tutelle du ministère des Armées
(tutelle indirecte via la DGA)

Académie : Rennes

Site(s) : Brest

Réseau, groupe : Groupe ENSTA

Campagne d'accréditation de la CTI : 2020-2021

Demande d'accréditation dans le cadre de la campagne périodique

I. Périmètre de la mission d'audit

Demande(s) d'accréditation de l'école pour délivrer le titre d'ingénieur diplômé

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie	Antériorité
Renouvellement périodique de l'accréditation / PE	Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne	Formation initiale sous statut d'étudiant (FISE)	Accréditation maximale du 1/9/2014 au 31/8/2021 Avis/Décision n° 2014 /06-06
Nouvelle formation / NF	Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, spécialité mécanique , en partenariat avec l'ITII Bretagne	Formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) et formation continue	Première accréditation
Nouvelle formation / NF	Ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, spécialité systèmes embarqués , en partenariat avec l'ITII Bretagne	Formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) et formation continue	Première accréditation
L'école met en place des contrats de professionnalisation			

Remarque : les formations FISA remplacent l'actuel diplôme FISA, spécialité « mécanique et électronique » ; elles sont considérées comme de nouvelles formations.

Attribution du Label Eur-Ace® : demandée

Fiches de données certifiées par l'école

Les données certifiées par l'école des années antérieures sont publiées sur le site web de la CTI : <https://www.cti-commission.fr/accreditation> .

II. Présentation de l'école

Remarques : ce paragraphe reprend certains éléments du dossier d'autoévaluation de l'école.

Description générale de l'école

L'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne (ENSTA Bretagne) est un établissement public national à caractère administratif (EPA), placé sous la tutelle du ministère des Armées (direction générale de l'armement - DGA) et doté de l'autonomie financière et administrative. Son organisation et son fonctionnement sont régis par le code de la défense (art. R3411-57 et suivants). L'école est habilitée à délivrer le diplôme d'ingénieur depuis 1934. Issue du regroupement de plusieurs écoles, l'ENSIETA (école nationale supérieure des ingénieurs des études et techniques d'armement) a été créée en 1971. Après avoir formé exclusivement des ingénieurs militaires (ingénieurs des études et techniques de l'armement – IETA), l'école s'est progressivement ouverte aux élèves civils à partir de 1990, tout en réduisant les effectifs d'élèves militaires. Elle a pris le nom d'ENSTA Bretagne en 2010 (décret 2012-1120 du 2 octobre 2012) en devenant membre fondateur du groupe ENSTA (avec l'ENSTA Paris).

Les thématiques scientifiques de l'école concernent la défense, la mer et les hautes technologies mécaniques et numériques appliquées aux secteurs des transports terrestres et aériens, de l'énergie et des technologies de l'information.

L'ENSTA Bretagne est en relation avec les écoles de la DGA, principalement pour la formation des élèves militaires. Elle est école d'application pour les élèves de l'école polytechnique. Elle coopère également avec les écoles d'ingénieurs brestoises, comme l'école navale, IMT Atlantique (partenariat étendu signé en 2017), et plusieurs autres établissements en France et dans le monde avec lesquels elle a des accords de coopération.

L'école est installée sur un site unique de 7,2 hectares, situé au sein de la métropole de Brest. Jusqu'en 2019, l'ENSTA Bretagne a été impliquée dans le développement de la COMUE Université de Bretagne-Loire. Elle a participé à des projets collectifs tels que l'école universitaire de recherche ISblue. L'école développe des activités en recherche et en formation avec les établissements voisins : université de Bretagne occidentale (UBO), université de Bretagne sud (UBS), école nationale d'ingénieurs de Brest (ENIB), IMT Atlantique.

La recherche s'effectue au sein de trois laboratoires en cotutelle :

- Le laboratoire des sciences et technologies de l'information, de la communication et de la connaissance (Lab-STICC), commun à IMT Atlantique, UBO, UBS, ENIB et ENSTA Bretagne (UMR 6285) ;
- L'institut de recherche Dupuy de Lôme (IRDLD), commun aux établissements UBO, UBS, ENIB et ENSTA Bretagne (UMR 6027, institut Carnot ARTS) ;
- Le laboratoire « Formation et apprentissages professionnels » (FOAP), commun aux établissements CNAM Paris, AGROSUP Dijon et ENSTA Bretagne (UR 7529).

L'établissement est administrateur de trois pôles de compétitivité (Pôle Mer Bretagne Atlantique, ID4CAR, EMC2) et membre d'un quatrième (I&R). Il est cofondateur du cluster d'innovation « Orion » sur le naval de défense et membre du pôle d'excellence cyber (PEC). Dans le cadre des investissements d'avenir, l'ENSTA Bretagne est administrateur de l'Institut de transition énergétique « France Énergies Marines » et membre du LabEx « CominLabs ». Plusieurs chaires industrielles de recherche sont en place. Quatre membres du conseil d'administration (sur 25), dont le président, appartiennent au monde industriel.

Formation

Les formations dispensées à l'ENSTA Bretagne relèvent de trois champs disciplinaires techniques : physique en environnement marin, mécanique et technologie de l'information. Les formations d'ingénieurs durent 3 ans et recrutent les élèves ingénieurs au niveau L2.

L'ENSTA Bretagne délivre 2 diplômes d'ingénieurs, l'un sous statut d'étudiant (FISE) et l'autre sous statut d'apprenti (FISA), 10 mentions de master (DNM), et 6 mastères spécialisés labellisés par la CGE. L'école délivre également le grade de docteur.

Le cycle de formation d'ingénieurs par alternance (FISA) est ouvert depuis septembre 2006 et accueille environ 50 alternants (apprentis principalement) par an. Cette formation de spécialité « mécanique et électronique » est proposée en partenariat avec l'institut des techniques d'ingénieur de l'industrie (ITII) de Bretagne. Le CFAI et l'AFPI Bretagne assurent le suivi administratif des apprentis et des salariés en formation continue.

À la rentrée 2019, 850 étudiants (855 en 2020) étaient inscrits dans l'établissement (hors doctorants) : 557 FISE (631 en 2020), 128 FISA (127 en 2020), 51 master (38 en 2020), 41 MS (49 en 2020) et 73 autres (formations spécifiques, élèves en césure ou IETA en année 0 – les IETA intègrent le cursus ingénieur après une année de formation militaire).

Les promotions du cycle ingénieur en formation initiale généraliste comptent de 185 à 211 élèves, dont 37 ingénieurs militaires (43 à partir de 2020).

Moyens mis en œuvre

En 2020, l'effectif était de 192 personnels permanents auxquels s'ajoutent environ 60 contractuels non permanents. Plus des deux tiers sont affectés dans les départements « formation recherche » : enseignants-chercheurs, enseignants, ingénieurs, ingénieurs de recherche non-permanents, techniciens, doctorants salariés et assistants. L'ENSTA Bretagne fait également appel à environ 320 vacataires. Notamment du fait de la croissance de l'activité de recherche de l'école, les effectifs salariés permanents de l'ENSTA Bretagne ont augmenté de 5,5 % et l'effectif total a augmenté de 12 % entre 2013 et 2020.

Les locaux comprennent 5 amphithéâtres, une cinquantaine de salles de cours, une médiathèque, un hall d'exposition, une plateforme d'essais, des installations sportives, un restaurant et une résidence pour les étudiants (222 logements, foyer, locaux et matériel pour les différents clubs étudiants).

Depuis 6 ans ont été construits deux extensions pour des besoins d'enseignement et de recherche et un bâtiment neuf pour la recherche ; deux bâtiments de recherche ont également été entièrement réhabilités. Le parc informatique en service compte 1100 ordinateurs, dont la moitié est destinée à la formation. Le service informatique gère les réseaux, le parc et plus de 150 logiciels. La gestion de l'établissement s'appuie également sur des systèmes d'information centralisés (ERP, ENT).

Le budget s'établit à environ 24 M€ dont moins de 60 % proviennent de la subvention pour charges de service public. La part de ressources propres est en augmentation depuis plusieurs années. Les dépenses concernant la formation sont équivalentes à celles concernant la recherche, soit environ 12 M€. Le coût de revient de la formation FISE est de 14 000 € par an et par élève – environ 17 000 € pour les élèves militaires (hors solde).

Évolution de l'institution

La commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'accréditation de l'établissement pour une durée de 6 ans à compter du 1^{er} septembre 2014, à délivrer les titres suivants : ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne en formation initiale sous statut étudiant ; ingénieur diplômé de l'école nationale supérieure de techniques avancées Bretagne, spécialité « mécanique et électronique », en partenariat avec l'ITII Bretagne, en formation initiale sous statut apprenti et en formation continue.

Depuis la précédente évaluation, une révision de l'offre de spécialisations a été mise en place avec aujourd'hui 9 voies d'approfondissement, en remplacement des 6 spécialisations préexistantes.

Par ailleurs, l'ENSTA Bretagne est habilitée à délivrer le titre de docteur depuis juillet 2017 (dans des spécialités en technologies de l'information et en mécanique).

Au niveau international, on peut citer l'intensification des relations avec l'Australie, dans le cadre de programmes d'investissements de défense, qui a permis la création d'un double diplôme de master « sous-marins » avec l'université d'Adélaïde (avec le soutien de Naval Group).

III. Suivi des recommandations précédentes de la CTI

Avis n° 2014/06-06

Recommandations précédentes	Avis de l'équipe d'audit
Poursuivre la mise en place de la démarche qualité. Notamment veiller à mieux encadrer l'échange d'information sur le cours et les programmes entre les professeurs et élèves et remédier à l'absentéisme constaté en 1 ^{ère} année.	Réalisé
Veiller à maintenir le nombre total d'heures d'enseignement encadré en dessous de 2000h pour le statut étudiant et 1800h pour celui d'apprenti	Réalisé
Mieux encadrer les vacataires notamment ceux qui interviennent dans les formations SHS	En cours de réalisation
Veiller à ce que la formation à l'entreprise dépasse la gestion et l'organisation et mette au premier plan la stratégie et le management des personnes	Réalisé
Mettre à jour le règlement des études afin que le niveau de compétence exigé en anglais corresponde rigoureusement au niveau B2 européen	Réalisé
Ajuster l'application du processus de Bologne (ECTS, unités d'enseignements non compensables et capitalisables)	Réalisé
Analyser plus finement l'impact stratégique qu'apporte l'appartenance au groupe ENSTA	En cours de réalisation
Veiller à ce que les diplômes soient dûment signés pour ce qui concerne le grade de master	Réalisé

Conclusion

L'école s'est emparée de l'ensemble des recommandations et les a, pour la plupart, réalisées. La recommandation sur le développement d'enseignements de management des personnes et de stratégie a été prise en compte et mérite d'être poursuivie en s'intéressant également aux PME. L'encadrement des vacataires de SHS est à généraliser aux enseignements de management. L'analyse de l'impact stratégique qu'apporte l'appartenance au groupe ENSTA est à poursuivre et les actions concrètes à multiplier.

IV. Description, analyse et évaluation de l'équipe d'audit

Mission et organisation

Héritière de deux siècles d'histoire des écoles de construction navale et de l'armement terrestre, l'ENSTA Bretagne (école nationale supérieure de techniques avancées), est un établissement public national à caractère administratif (EPA), implanté à Brest. Dotée d'une autonomie financière et administrative, l'école (dont organisation et fonctionnement sont régis par le code de la défense) travaille de façon stable et pérenne avec sa tutelle (le ministère des Armées, et en particulier la Direction générale de l'armement - DGA) dans le cadre d'un contrat quinquennal d'objectifs et de performance (COP), clairement défini. L'identité scientifique de l'école se structure autour de grands domaines d'application : la défense, la mer et les hautes technologies.

La démarche qualité de l'ENSTA Bretagne a donné lieu à une certification ISO 9001 en 2007, renouvelée régulièrement depuis ; sa réforme des enseignements du cycle ingénieur, entreprise en 2008, est achevée ; son effort de digitalisation des formations (engagé en 2017) commence à porter ses fruits ; l'ouverture internationale, effective, continue à se développer.

L'ENSTA Bretagne a, sur la période du COP 2017-2020, poursuivi plusieurs objectifs : tendre vers une meilleure sélectivité des entrants et construire pour les élèves de l'école des partenariats forts ; offrir aux acteurs économiques et de la défense une recherche collaborative innovante ; favoriser des partenariats académiques et scientifiques au service de la société ; et ainsi participer au développement de sa région. Depuis l'été 2020, son conseil d'administration est mobilisé pour définir collégialement (et chiffrer) les grands axes stratégiques du contrat 2022-2026 à proposer à sa tutelle : consolidation de la croissance et politique de partenariats, feuille de route maritime et développement durable, stratégie d'alliances et stratégie internationale, ... Le COMEX est impliqué dans la démarche et des volontaires sont sollicités par les chefs de départements pour contribuer à la réflexion.

Les formations dispensées à l'ENSTA Bretagne relèvent de trois champs disciplinaires s'adressant plus particulièrement aux secteurs de la défense, des hautes technologies et du maritime (physique en environnement marin, mécanique, technologie de l'information), auxquels s'ajoutent, comme dans toutes les écoles d'ingénieurs, des sciences humaines et sociales.

Tout en se positionnant en école généraliste pour la formation historique, elle propose des voies d'approfondissement, certaines « classiques » et d'autres plus rares, voire uniques : pyrotechnie, hydrographie, robotique autonome sous-marine, architecture navale.

L'établissement, qui accueille principalement des étudiants de niveau L2 et les amène en 3 ans au diplôme d'ingénieur, recrute également des étudiants de niveau L3 pour des diplômes de master (DNM) et de niveau M2 pour des mastères spécialisés (MS), labellisés par la CGE.

Par ailleurs, l'ENSTA Bretagne est habilitée à délivrer le titre de docteur depuis juillet 2017 dans des spécialités en technologies de l'information et en mécanique.

L'ENSTA Bretagne, qui compte 5400 alumni, a diplômé 243 ingénieurs en 2019 : 202 de la formation générale (dont 18 en contrat de professionnalisation), et 41 de formation alternée (FISA). L'école a une stratégie globale d'offre de formation claire, diversifiée, adaptée aux besoins, comportant des liens forts de formation, recherche et innovation avec les grandes entreprises de son secteur d'activité et la DGA. Son orientation maritime est notamment en phase avec les besoins locaux et les thématiques (nationales) d'avenir.

L'entreprise est représentée par des cadres de grands groupes et des membres de la DGA dans les conseils de formation, de recherche et d'administration de l'école. De nombreux autres conseils et comités se déploient autour de la direction : conseil d'orientation des formations (COFOR), comité technique d'établissement (CTE), comité d'hygiène, sécurité et conditions de travail (CHSCT), comité de pilotage des risques psychosociaux, ...

L'école a une organisation et un fonctionnement (instances, management fonctionnel, équipe de direction, systèmes de gestion, système d'information...) adaptés à la formation d'ingénieurs. Si la

communication interne comme la communication externe en région sont conduites de façon classique et portent, semble-t-il, leurs fruits (les personnes des panels rencontrés connaissent les enjeux et projets de l'école), beaucoup reste à faire au plan national, voire international, pour élargir le périmètre actuel et gagner en notoriété, indispensable pour cibler toujours plus de candidats (élèves, chercheurs et enseignants) de qualité. Le travail est à poursuivre, peut-être en intensifiant notamment l'affirmation d'une identité de groupe avec l'ENSTA Paris.

En 2020, l'effectif salarié est de 192 permanents auxquels s'ajoutent environ 60 contractuels « non permanents ». Plus des deux tiers sont affectés dans les départements « formation recherche ». L'ENSTA Bretagne fait appel à environ 260 vacataires et 60 prestataires extérieurs pour compléter les enseignements par les permanents : 30 enseignants (dont 17 enseignants de sport ou langues vivantes, à 70 %), 12 personnels permanents non enseignants intervenant de façon ponctuelle, et 64 enseignants chercheurs.

Si la direction de l'école considère qu'elle a besoin de davantage de postes (en particulier d'enseignants-chercheurs) pour la recherche et pour faire face à l'augmentation des effectifs élèves lui permettant de mieux déployer son projet pédagogique, le taux d'encadrement de 8 environ aujourd'hui (830 inscrits) peut être considéré comme satisfaisant.

L'audit n'ayant pas pu donner lieu à visite, on reprendra ici un extrait du dossier de l'école concernant ses locaux et équipements : « *L'ENSTA Bretagne est installée à Brest sur un site unique de 7.2 ha, à environ 15 mn du centre-ville et accessible par transport en commun. [...] Depuis 6 ans, ont été construits deux extensions pour des besoins d'enseignement et de recherche, un bâtiment neuf pour la recherche et deux bâtiments de recherche ont été entièrement réhabilités. Le parc informatique en service compte 1100 ordinateurs dont près de la moitié est dédiée à la formation et utilisée par les étudiants. [...] Plus de 150 logiciels qui sont gérés par le service informatique. [...] La gestion de l'établissement s'appuie également sur des systèmes d'information centralisés (ERP, ENT) et les fonctions RH et financières sont largement dématérialisées.* »

Ainsi que la mention de l'avis émis en 2014 :

« *Les équipements techniques sont de qualité et correspondent aux besoins de formation* ».

Aux dires des panels reçus, le système informatique en place est jugé performant. Les surfaces pédagogiques représentent une forte contrainte d'emploi du temps lors des réhabilitations de l'immobilier. Selon l'échelle fixée dans les objectifs de croissance des effectifs élèves, la situation géographique et la taille du campus peuvent s'avérer limitantes.

Le budget s'établit à environ 24 M€ (presque équilibré entre recherche et formation). La subvention pour charges de service public (renouvelée d'année en année à même niveau) représente environ 60 %. La part de ressources propres est en augmentation : le développement de l'école repose sur le développement des activités de recherche et de formation.

Le déploiement du système d'information et la rénovation des lieux d'apprentissage et de vie sont les principaux prochains investissements.

Le coût de revient de la formation FISE est de 14 000 € par an et par élève – près de 17 000 € pour les élèves militaires (hors solde) – et celui de la formation FISA de 8 600 € par an et par élève.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts :

- Soutien fort de la tutelle
- Stratégie définie en collégialité et clairement affichée
- Forte reconnaissance dans les domaines maritime et défense
- Voies d'approfondissement en cohérence avec la demande industrielle
- Bon encadrement (quantité et qualité)
- Système d'information apprécié

Points faibles :

- Relatif déficit d'image (dû à sa localisation géographique ?)
- Infrastructures et locaux arrivant aux limites des possibilités d'extension sur le même campus
- Encore trop peu d'entreprises (notamment de petite taille) représentées dans les instances

Risques :

- Sur la croissance, liés à l'espace disponible sur le campus
- Difficulté à recruter de nouveaux enseignants-chercheurs en adéquation avec les domaines de spécialité de l'école (du fait de leur diversité)

Opportunités :

- Potentiel de croissance (ministère demandeur de formations en « économie bleue »)
- Synergies avec d'autres établissements (présents à Brest et/ou maritimes)
- Demande de formations par apprentissage

Démarche qualité et amélioration continue

L'ENSTA Bretagne est certifiée ISO 9001 depuis 2007. La logique du référentiel ISO 9001 (version 2015) est bien intégrée par l'école, qui a identifié ses parties intéressées et ses clients afin de prendre en compte leurs besoins.

La stratégie issue du COP est bien déclinée au sein des 5 processus : pilotage, formation diplômante, formation continue, recherche, soutien aux étudiants. Ce dernier processus montre la place occupée par les élèves dans les activités de l'école (la cellule AcOr en est l'illustration). Les processus sont revus deux fois par an. Des personnels formés (dont certains élèves) en assurent les audits internes. L'utilisation d'un logiciel dédié et la présence d'un « help desk » facilitent le traitement des demandes et des écarts.

L'équipe d'audit a constaté que certains personnels et élèves rencontrés n'étaient pas conscients de l'apport concret de la démarche qualité dans leur quotidien. Une meilleure prise de conscience favoriserait le déploiement de cette démarche (par exemple, en termes de prise d'initiative ou de fonctionnement selon une logique partagée).

Analyse synthétique - Démarche qualité et amélioration continue

Points forts :

- Certification ISO 9001
- Stratégie déclinée de manière très opérationnelle au sein des processus
- Pilotage par les processus effectif
- Implication d'élèves dans les audits internes

Points faibles :

- Certains personnels et élèves rencontrés ne sont pas encore conscients de l'apport concret de la démarche qualité dans leur quotidien

Risques :

- Pas d'observation

Opportunités :

- L'intégration du développement durable et de la responsabilité sociétale dans la stratégie de l'école et dans ses formations peut trouver un bon point d'appui dans la démarche qualité

Ouvertures et partenariats

La demande de création de deux filières FISA moins généralistes, sous l'impulsion des entreprises et des apprentis, est un exemple de l'écoute du monde de l'entreprise par l'école.

Des professionnels du monde de l'entreprise interviennent comme vacataires dans le cursus, en particulier pour les enseignements des voies d'approfondissement (90 intervenants du secteur industriel, 25 du secteur services et 50 du ministère des armées).

La vérification de l'adéquation entre la formation et les besoins de l'industrie et de la DGA s'appuie majoritairement sur les liens entre les enseignants et l'entreprise. Les éléments ci-après permettent également d'ajuster la formation :

- Les revues d'option organisées régulièrement avec des industriels et des anciens élèves ;
- L'enquête premier emploi réalisée chaque année, 6 mois après diplomation ;
- Les projets d'étudiant et les PFE réalisés pour des entreprises, soit à l'école, soit en stage au sein de l'entreprise ;
- Le retour des maîtres d'apprentissage qui supervisent les étudiants FISA.

Le lien entre la recherche et les préoccupations de l'industrie est aussi attesté par l'obtention de 25 % de thèses CIFRE. Le développement de la recherche, de son transfert et de l'innovation est l'une des 5 orientations stratégiques de l'école. La stratégie associée se décline en 6 objectifs spécifiques, décrits dans le contrat d'objectifs et de performance (COP) 2017-2021 de l'école.

Les activités de recherche menées par l'école s'articulent autour de trois domaines. Deux domaines disciplinaires liés aux technologies avancées pour le secteur maritime et la défense (à savoir les technologies de l'information et les systèmes mécaniques) ainsi qu'un troisième domaine transversal (les sciences humaines et sociales). Ces trois domaines « s'articulent directement ou en transversal » avec l'ensemble des voies d'approfondissement du cycle ingénieur, ainsi qu'avec les autres formations spécifiques proposées par l'école.

Les activités de recherche sont intégrées au sein de 3 laboratoires partagés avec d'autres établissements, qui ont fait l'objet de plusieurs évaluations du Hcéres (voir § II).

Au sein de l'école, la recherche est examinée par le conseil de la recherche (2 fois par an) et structurée en trois départements (STIC, mécanique et SHS) qui gèrent la recherche et l'enseignement liés au domaine d'activité, assurant ainsi un lien direct entre les deux missions.

Dans ce cadre, l'ENSTA Bretagne a de multiples coopérations de recherche avec le monde de la défense et les industriels, mais aussi des laboratoires communs ou des chaires industrielles. Les activités de recherche en 2019 se chiffrent comme suit : 76 EC (pour environ 760 élèves-ingénieurs) ; 26 HDR ; 101 thèses encadrées ; 15 thèses soutenues ; un montant de 9,95 M€ pour les contrats notifiés.

Par ailleurs, l'ENSTA Bretagne est accréditée dans 2 écoles doctorales (MathSTIC et SPI).

Conformément aux objectifs du COP 2017-2021, l'école a analysé les possibilités de mutualisation de services de valorisation, de gestion de la PI et de transfert technologique, proposés par exemple par la SATT Ouest Valorisation. Cette analyse n'a pas été concluante, notamment sur le plan économique. L'école a donc décidé de faire appel à des ressources internes (service R&D, cellule juridique) pour répondre à cette demande. Elle a créé en 2017 l'incubateur ENSTARTUPS. Cet outil de soutien à l'innovation et à l'entrepreneuriat a pour missions :

- D'apporter aux étudiants et doctorants intéressés une formation à l'entrepreneuriat et d'accompagner les plus motivés pour leur projet ;
- D'accompagner les chercheurs vers la valorisation de leur travail de recherche ;
- D'accueillir des porteurs de projet extérieurs à l'école, qui pourraient en faire bénéficier l'école tout en profitant de son écosystème.

ENSTARTUPS accueille 10 projets d'entreprises, internes ou externes.

L'école participe également au cluster d'innovation *ORION*, mis en place par le ministère des armées afin de stimuler les innovations en lien avec les opérations navales de défense.

Le transfert technologique est aussi assuré par l'intermédiaire de laboratoires communs tels que

Gustave Zédé avec Naval Group ou par des licences. Le portefeuille de l'école se monte à ce jour à 18 brevets et 8 contrats de licence.

Au niveau de la formation des élèves ingénieurs, la voie d'approfondissement « Ingénieurs et sciences de l'entreprise » (ISE) contribue à l'acquisition de compétences de conduite de l'innovation et d'entrepreneuriat. Les élèves gèrent également une junior entreprise qui réalise des prestations pour les entreprises extérieures.

L'ENSTA Bretagne a une stratégie internationale clairement définie, qui fait suite à l'une des orientations stratégiques du COP 17-21 : le développement du positionnement et de la reconnaissance de l'école à l'international. Cette stratégie tient compte des champs d'expertise de l'établissement, des attentes du Ministère des Armées et des partenaires industriels. Les relations internationales sont pilotées par la direction du développement international et des partenariats (DIP – 4 personnes).

Parmi les concrétisations on peut souligner :

- 53 parcours de double-diplôme à l'international avec 18 universités, dont un double-diplôme de master « sous-marin » avec l'université d'Adélaïde en Australie ;
- L'accompagnement des mobilités sortantes et entrantes et, en particulier, l'obtention du label « Bienvenue en France » avec son dispositif d'accueil des étudiants internationaux ;
- Une offre de formation en anglais (profil conception de plateforme offshore - CPO - de la VA architecture navale et offshore - ANO -) et un deuxième parcours en construction dans le domaine STIC ;
- La participation au consortium « Western Alliance for Scientific Actions with Australia » (WASAA) qui a conduit à plusieurs projets de recherche ;
- Quelques séjours longs d'enseignants-chercheurs à l'étranger (Hong-Kong 2017, Melbourne 2018, Adélaïde 2020), limités par l'obtention de moyens financiers.

Parmi les axes d'amélioration possibles, on peut noter un encouragement des séjours longs d'enseignants-chercheurs à l'étranger. Ceci renforcerait la notoriété internationale de l'école et sa participation à des projets de recherche internationaux.

L'ENSTA Bretagne est membre de la CGE et de la CDEFI. L'école participe également aux réseaux d'écoles d'ingénieurs tels qu'AMPERE et POLYMECA, ainsi qu'au PIA sur les instituts de transition énergétique dans le cadre du projet *France énergies marines*.

7 parcours de double-diplômes ont été mis en place en France.

L'ENSTA Bretagne a participé aux travaux préparatoires du CPER 21-27, en animant une réflexion sur la défense et la sécurité. Son incubateur, ENSTARTUPS, travaille avec les acteurs locaux de l'innovation. L'école est également impliquée dans plusieurs pôles de compétitivité (pôle mer-Bretagne-Atlantique, EMC2, ID4CAR, I&R).

L'école a de nombreuses activités avec des partenaires académiques régionaux (et nationaux) :

- Des travaux de recherche dans le cadre des laboratoires pour lesquels la tutelle est partagée ;
- Plusieurs diplômes nationaux de master ou mastères spécialisés co-accrédités avec des partenaires locaux (IMT Atlantique, UBO, Ecole Navale, ENI Brest, UBS) ;
- Des projets collectifs tels que l'école universitaire de recherche ISblue.

Parmi les opportunités, on peut noter une consolidation des synergies avec les établissements brestois et les institutions maritimes (école navale et ENSM).

Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

Points forts :

- Activités de recherche (y compris niveau de contrats notifiés), lien entre recherche et enseignement et ancrage avec les acteurs régionaux
- Réseau d'établissements partenaires développé
- Large offre de parcours de double-diplômes à l'international

Points faibles :

- Peu de séjours longs d'enseignants-chercheurs à l'étranger

Risques :

- Pas d'observation

Opportunités :

- Consolidation et mise en place de nouvelles synergies avec les établissements brestois et les institutions maritimes (École Navale et ENSM)

Formation des élèves-ingénieurs

En formation initiale sous statut d'étudiant (FISE) sur le site unique de Brest

La formation d'ingénieurs dure 3 ans. Chaque année de formation comprend 2 semestres (15 à 18 semaines). La première année est commune à tous les élèves. La différenciation se fait par des voies d'approfondissement (VA) qui apparaissent dès le semestre 3 et se déclinent sur les années 2 et 3 (8 VA en 2^e année plus une en 3^e année : sciences de l'entreprise).

Chaque année comprend une période de stage. Le dernier semestre est un projet de fin d'études. La dernière année est accessible en contrat de professionnalisation.

Une mobilité internationale de 16 semaines est obligatoire. Cette période correspond à la durée d'un semestre tel que défini ci-dessus. Les dates de début et de fin des semestres sont compatibles avec celles de nombreux pays étrangers. Le niveau B2 en anglais (TOEIC 800) est exigé. Un test TOEIC est proposé dès la 1^{re} année. Deux langues vivantes sont obligatoires. Une troisième peut être pratiquée en option.

La fiche RNCP a été fournie dans son nouveau format. Le nouveau cycle FISE a été mis en place en 2018 et s'achèvera en 2021. Les 5 objectifs généraux de formation sont : comprendre et appliquer ; raisonner et analyser ; concevoir et innover ; interagir et coopérer ; agir et décider.

Chaque objectif est subdivisé en 5 à 6 sous-objectifs. Les voies d'approfondissement s'appuient sur des compétences spécifiques, décrites dans le dossier d'auto-évaluation.

Cursus de formation

Une grille de compétences présente les objectifs de la formation pour l'ingénieur ENSTA Bretagne et pour chacune des VA. Cette grille a été validée par le conseil de la formation.

Remarque : si les objectifs pédagogiques et acquis d'apprentissage sont détaillés dans les fiches des enseignements, les modalités d'évaluation restent majoritairement conventionnelles (devoirs surveillés). Elles s'appuient dans certains cas sur des grilles critériées (notamment pour les projets, qui peuvent prévoir également l'auto-évaluation des élèves).

Les critères de Bologne sont respectés (semestrialisation, crédits non compensables entre UE).

Des cours de mise à niveau sont proposés avant l'entrée en 1^{re} année (FLE et matières scientifiques). Trois projets réalisés au semestre 2 (75 h en tout) permettent de découvrir les voies d'approfondissement. Le temps de travail associé aux projets est inscrit dans l'emploi du temps. Le stage de 1^{re} année peut être réalisé en janvier. Pour le stage de 2^e année, les étudiants qui l'effectuent à l'étranger partent début mai (les autres partent fin mai). La répartition en voies d'approfondissement s'effectue assez naturellement. Si la VA « ISE » est choisie en 3^e année, c'est elle qui apparaîtra dans le supplément au diplôme.

Le syllabus détaillé est accessible via l'intranet. Il est prévu de le rendre accessible directement depuis le site internet de l'école. Les maquettes pédagogiques sont accessibles sur ce dernier.

Éléments de mise en œuvre des programmes

Le règlement des études est complet et disponible. Il est réévalué régulièrement et présente l'historique de ses évolutions depuis 2010.

Formation en entreprise

Les 3 stages obligatoires représentent une durée cumulée d'au moins 37 semaines : stage opérateur en 1^{re} année (4 semaines) ; stage assistant ingénieur entre la 2^e et la 3^e année (12 semaines minimum et 16 semaines en cas de stage à l'étranger) ; projet de fin d'études au dernier semestre (21 semaines au minimum).

Activité de recherche

Une étude bibliographique est demandée à tous les élèves de 1^{re} année. Un projet de recherche ou d'entrepreneuriat est proposé aux élèves qui n'effectuent pas leur mobilité internationale en fin de 2^e année (durant le mois de mai). La poursuite d'un master recherche est possible en 3^e année.

Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

L'incubateur ENSTARTUPS contribue à la formation des élèves à l'entrepreneuriat. Il prend part à des événements tels que l'Océan Hackaton ou les Entrepreneuriales, auxquels des élèves peuvent participer. L'initiation à l'entrepreneuriat est proposée dès la 1^{re} année (module optionnel de 8 heures), au semestre 4 pour les élèves qui n'effectuent pas leur stage à l'étranger, et en 3^e année pour les élèves qui suivent le module ISE (UE de 60 heures). Une junior entreprise existe.

Formation au contexte international et multiculturel

La formation aux langues étrangères est encouragée (2 langues vivantes sont obligatoires et une troisième est proposée en option). Une mobilité internationale de 16 semaines est obligatoire. Elle peut être réalisée en fin de 2^e année et allonge dans ce cas la période de stage (départ début mai plutôt que fin mai). Environ 25 % des élèves de la dernière promotion ont effectué une mobilité de 6 mois. Les doubles diplômes de type master et une offre croissante d'enseignements dispensés en anglais (notamment dans la VA « ANO ») contribuent à enrichir le contexte international pour les élèves de l'école. Les élèves peuvent composer en anglais pour leurs évaluations écrites.

Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Des projets et des modules électifs abordent le développement durable et la responsabilité sociétale : projet commun « grands défis » en 1^{re} année ; modules au choix en 2^e année (DD et RSE, géopolitique, management et crise, ...) ; analyse DD&RS durant le stage de fin de 2^e année. Les élèves de l'école participent également à la « semaine du développement durable », organisée par les établissements d'enseignement supérieur brestois et la Métropole de Brest.

Ingénierie pédagogique

La formation intègre des modalités pédagogiques variées et, pour certaines, originales (stage de leadership, interventions de comédiens et plasticiens, ...). Des projets (groupes de 2 à 6 élèves), des jeux sérieux, des MOOC, des dispositifs interactifs sont également proposés dans certains enseignements. L'école a également l'intention de capitaliser sur l'expérience pédagogique induite par la crise sanitaire de 2020. Le tableau ci-après présente la répartition des enseignements (pour les 2^e et 3^e années, il peut exister des différences entre les voies d'approfondissement) :

	Cours	TP	TD	Projets
1 ^{re} année	23 %	8 %	58 %	5 %
Semestres 3, 4, 5	27 %	18 %	27 %	25 %

Les projets représentent 20 % des heures dispensées aux élèves (hors projet de fin d'études). Ils peuvent s'effectuer à l'école ou à l'extérieur et s'appuient sur les équipements et logiciels de l'école. Les projets intègrent les aspects techniques et managériaux (gestion de projet, travail en équipe). Le temps de travail personnel est estimé entre 20 et 30 % du temps d'enseignement encadré. Une semaine représente 25 à 28 heures d'activité. La première année prévoit 60 % de travail individuel, 20 % de travail en binôme et 20 % de travail en groupe. La proportion de travail individuel diminue les années suivantes, au profit notamment du travail en binôme.

Vie étudiante

La vie associative est riche. Elle dispose d'un bureau des élèves, d'un bureau des sports, et d'une soixantaine de clubs ; deux demi-journées par semaine lui sont réservées. Les élèves organisent plusieurs événements durant l'année, accompagnés par la direction de l'école (afin de les aider sur des questions logistiques ou financières). La direction de l'école met également à disposition de nombreux locaux (comme le foyer ou la maison des élèves) et des moyens financiers, via une subvention annuelle. Les élèves en FISE et en FISA peuvent bénéficier d'une valorisation de leur engagement sur demande, par plusieurs moyens : aménagement d'emploi du temps, attribution d'un certificat de valorisation ou points bonus.

Suivi des élèves / gestion des échecs

La cellule AcOr accompagne les élèves tout au long de leur cursus. Les élèves rencontrés apprécient particulièrement le travail de cette cellule, sur laquelle ils s'appuient régulièrement. Cette cellule aide notamment les élèves à construire leur projet professionnel. Les élèves en difficulté sont détectés et pris en charge par cette cellule.

Évaluation des résultats - Attribution du titre d'ingénieur diplômé

Le règlement de scolarité précise les modalités de validation des semestres, des années et du diplôme. Le nombre de redoublements varie entre 5 et 9 en 1^{re} année, 2 et 4 en 2^e année. Il arrive qu'il y ait un redoublement en 3^e année. Le redoublement ne concerne que les UE non validées. De 1 à 3 élèves sont exclus chaque année, généralement en 1^{re} année.

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs FISE

Points forts :

- La cellule AcOr, qui assure un très bon suivi des élèves
- Voies d'approfondissement en cohérence avec la demande industrielle

Points faibles :

- La démarche compétence n'est pas complètement aboutie : les modalités d'évaluation restent peu détaillées et assez conventionnelles (hors projets et stages)

Risques :

- Pas d'observation

Opportunités :

- S'appuyer sur la méthodologie d'évaluation des compétences en stage et en projet pour l'étendre aux autres activités pédagogiques

Formation d'ingénieur de l'ENSTA-Bretagne dans les spécialités mécanique et électronique et systèmes embarqués

En formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) et en formation continue (FC) sur le site de Brest

L'ENSTA Bretagne propose une formation d'Ingénieur en formation initiale sous statut d'apprenti, accréditée depuis 2016 pour la spécialité « **mécanique et électronique** ». Dans le cadre de son renouvellement, l'ENSTA Bretagne souhaite scinder sa spécialité en deux spécialités distinctes : « **mécanique** » d'une part, « **systèmes embarqués** » d'autre part.

La spécialité « mécanique et électronique » comporte trois voies d'expertises : « systèmes embarqués », « architecture de véhicules » et « plateforme navale ». En dernière année, les étudiants peuvent poursuivre dans leur voie d'expertise ou choisir la voie d'approfondissement « ingénierie et sciences de l'entreprise ». Les ingénieurs issus de cette spécialité répondent bien aux besoins des entreprises et la formation par apprentissage pour les étudiants se déroule globalement correctement. Trois points sont cependant à souligner :

- La spécialité « mécanique et électronique » a un spectre large, qui nuit à la lisibilité du cursus pour les étudiants issus de filières aussi différentes que « mécanique » d'une part – où les étudiants sont peu confrontés aux systèmes électriques ou à l'informatique – et « électronique » d'autre part – où les étudiants n'ont que peu de notions de mécanique.
- Malgré un socle commun important – qui est préservé dans la nouvelle maquette –, les étudiants qui se dirigent vers la voie d'expertise « systèmes embarqués » développent un savoir-faire très différent de ceux qui se dirigent vers « architecture de véhicules » ou « plateforme navale »
- Les entreprises qui recrutent un apprenti ont besoin de se projeter sur un profil « plutôt mécanique » ou « plutôt électronique ».

C'est pourquoi l'ENSTA Bretagne souhaite scinder sa spécialité « mécanique et électronique » en deux spécialités distinctes : « mécanique » d'une part, « systèmes embarqués » d'autre part. Cela doit offrir à l'école une meilleure lisibilité de sa formation vis-à-vis des candidats et des recruteurs, et conduire à une spécialisation plus rapide des apprentis dans leur domaine de prédilection.

La spécialité « mécanique » conduit à deux voies d'expertise : « plateformes navales » ou « architecture de véhicules ». La voie d'expertise « plateformes navales » conduit les apprentis à deux voies d'approfondissement : « structures navales avancées » et « conception de plateformes offshore ». La voie d'approfondissement « structure navales avancées » se focalise sur la structure des bâtiments navals et les matériaux mis en œuvre dans leur conception.

La voie d'approfondissement « conception de plateformes offshore » est principalement destinée aux secteurs de l'énergie (énergies fossiles et renouvelables). Les élèves peuvent également choisir la voie d'approfondissement « ingénierie et sciences de l'entreprise » qui vise à former des ingénieurs capables de piloter des projets, incluant des compétences en management, négociation, gestion de l'innovation, assurance qualité, ...

La spécialité « systèmes embarqués » vise à former des ingénieurs capables de concevoir l'architecture matérielle et logicielle de systèmes numériques complexes, avec ou sans systèmes d'exploitation. L'ingénieur maîtrise des langages de programmation de haut niveau et les architectures systèmes embarqués « temps réel ». Il est à même d'intégrer des systèmes de communications et de concevoir des systèmes d'intelligence artificielle simples. Comme dans le cas de la spécialité « mécanique », les étudiants peuvent choisir en dernière année la voie d'approfondissement « ingénierie et sciences de l'entreprise ».

La formation FISA a une durée de 6 semestres, en alternance entre périodes en entreprise et périodes à l'ENSTA Bretagne. La formation comporte 1800 h encadrées, pouvant être réduite à 1200 h pour la formation continue en fonction de l'expérience du salarié. L'alternance – sur les quatre premiers semestres – s'effectue avec des périodes relativement longues de 10 à 14 semaines. En dernière année, la majeure partie du premier semestre est effectuée à l'école ; le

second semestre est dédié au PFE, qui s'effectue en totalité en entreprise.

La formation conduit à trois voies d'expertises : « systèmes embarqués », « architecture de véhicules » ou « plateforme navale ». En dernière année, les étudiants peuvent poursuivre dans leur voie d'expertise ou choisir la voie d'approfondissement : « ingénierie et sciences de l'entreprise ».

La formation a été élaborée en réponse au besoin (exprimé par l'UIMM Bretagne) en ingénieurs dans le domaine des « systèmes embarqués » et des « plateformes navales ». Cela a conduit à la création en 2016 de la spécialité en alternance « mécanique et électronique », en partenariat avec l'ITII.

Cursus de formation

L'ENSTA Bretagne possède déjà un savoir-faire reconnu dans les métiers visés par la formation. Une matrice croisée « compétences visées / activités pédagogiques » a été construite. Ces compétences sont reprises dans la fiche RNCP de la spécialité actuelle (« mécanique et électronique »), ainsi que dans les deux fiches RNCP des nouvelles spécialités (« mécanique » et « systèmes embarqués »).

Dans le cursus actuel, les étudiants suivent une année de tronc commun général, avant de choisir une voie d'expertise. Dans le cursus à deux spécialités, les apprentis aborderont plus rapidement les matières liées à la spécialité qu'ils ont choisie. Un tronc commun conséquent subsiste, permettant aux apprentis d'aborder les bases de la mécanique, de l'électronique et de l'informatique. Les sciences humaines et sociales et l'anglais représentent environ 25 % du cursus (dont environ 10 % consacrés aux langues). En moyenne, les activités pédagogiques comprennent 24 % de cours, 50 % de TD, 5 % de TP et 14 % de projets.

Le syllabus respecte bien le processus de Bologne avec 30 crédits ECTS par semestre, réparti en 3 Unités d'Enseignements (UE) et une séquence en entreprise, également évaluée. La totalité des ECTS du semestre 5 est consacrée à la voie d'approfondissement (3 UE et 1 projet). Le semestre 6 est consacré au PFE en entreprise. Pour valider leur semestre, les étudiants doivent valider chaque UE. Les UE ne se compensent pas entre elles.

Le syllabus est disponible, accompagné des fiches de cours. Les UE sont découpées en activités pédagogiques (ECUE) et précisent le nombre de créneaux horaires (d'une durée de 55 minutes) associés. Les fiches de cours comprennent une présentation succincte du cours, la liste des prérequis, la liste des compétences visées (en lien avec la matrice croisée des compétences), ainsi que le séquençement précis des CM/TD/TP. Il manque l'évaluation du temps de travail personnel demandé aux étudiants. Le descriptif du cours mériterait sans doute un développement un peu plus important. Une grille répertorie les critères de professionnalisation sur lesquels portent les périodes en entreprise.

Remarque : il serait intéressant de construire une grille des compétences acquises pendant les périodes en entreprise sur un modèle similaire à la grille de compétences associées aux cours. Le syllabus pourrait comporter un tableau récapitulatif exprimé en heures pleines (60 min), intégrant le détail de la répartition CM/TD/TP/Projet/Temps d'évaluation, ainsi qu'une évaluation du temps de travail personnel demandé aux étudiants.

Éléments de mise en œuvre des programmes

Le règlement des études est disponible sur l'intranet de l'école et remis aux étudiants. Il évolue dans le cadre d'un comité d'orientation des formations (COFOR), présenté en conseil des formations et validé en conseil d'administration.

Formation en entreprise

L'école a choisi d'organiser son alternance sur des périodes longues de 6 à 14 semaines.

Un ensemble de séquences professionnelles sont proposées aux apprentis et aux entreprises afin de faire un point sur des aspects particuliers du métier d'ingénieur en fonction des périodes. Un temps collectif de mise en commun des expériences de chacun est organisé à chaque retour en

période école.

Remarque : la durée des périodes d'alternance relativement longues conduit à s'interroger sur le risque de perte de contact de l'apprenti(e) avec l'école pendant les périodes en entreprise, et avec l'entreprise pendant les périodes à l'école. C'est un point important, sur lequel il faut être vigilant, plus particulièrement durant la première année.

Activité de recherche

Les étudiants en alternance bénéficient des structures de l'école et développent leur démarche scientifique à travers les projets qu'ils sont amenés à réaliser.

Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

L'ENSTA Bretagne possède une junior entreprise et un incubateur, ce qui permet aux étudiants qui le souhaitent de s'initier à la création d'entreprise. Les étudiants reçoivent un cours sur l'entrepreneuriat en première année, et un cours intitulé « innovation et savoirs stratégiques » en dernière année.

Formation au contexte international et multiculturel

Outre la validation de l'ensemble des UE de la formation, la validation du diplôme est conditionnée à l'obtention d'un niveau B2 en anglais (score minimum de 785 au TOEIC), et la réalisation d'une période à l'international de 3 mois. Cette période peut être réalisée en entreprise ou dans une université partenaire. La plupart de ces périodes sont organisées par les employeurs des apprentis, dans l'une de leur filiale ou chez l'un de leurs partenaires.

Les élèves sont sensibilisés à l'importance du contexte international, à travers une séquence de cours de géopolitique (tournée vers l'actualité internationale) et une séquence de leur période en entreprise (qui les invite à s'interroger sur la place de leur travail dans un contexte international).

Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Les apprentis reçoivent plusieurs enseignements sur l'éthique et l'entreprise au cours de leur cursus. Des projets sont également proposés sur la thématique du développement durable.

Ingénierie pédagogique

Le nombre réduit d'étudiants en alternance (50) permet de privilégier les interactions. Les cours magistraux sont limités (25 % du temps). Les TD sont privilégiés (50 % du temps). Les TP (5 %) et projets (14 %) sont plus limités. La mise en pratique des compétences est en grande partie réalisée en entreprise. Remarque : le travail en petits groupes (TD) est une bonne chose au regard du public concerné. Quand on examine les fiches de cours, on constate qu'une partie de ces TD est réalisée en salle informatique ou intègre des séances de type bureau d'études. Il serait sans doute intéressant de distinguer les TD plutôt théoriques des TD plutôt pratiques (réalisés par exemple sous forme de bureau d'étude). Pour permettre un partage d'expérience entre apprentis, des temps de partage sur ces expériences sont organisés par l'école, avec des thématiques particulières en fonction des périodes. Le cursus comprend 600 heures par an encadrées, étalées sur 22 semaines. Cela représente 27 heures par semaine. La part d'activités pédagogiques consacrées aux projets augmente au fil des années. Le jeudi après-midi est laissé libre afin de permettre aux étudiants de mener des activités sportives ou associatives. Une autre demi-journée est laissée libre pour être consacrée au travail personnel.

Vie étudiante

Les étudiants en FISA peuvent participer aux différentes associations de l'école. L'alternance reste cependant un frein à leur participation régulière aux différents événements qui peuvent être organisés. Les listes de BDE incluent systématiquement des étudiants en FISA.

Suivi des élèves / gestion des échecs

Les apprentis sont encadrés par un tuteur école et un maître d'apprentissage. Le livret de suivi de l'apprentissage permet de coordonner le dialogue entre ces trois parties. Dans les cas où un étudiant ne valide pas son année, le redoublement, voire la réorientation, peuvent être envisagés. Un suivi particulier est mis en place pour contrôler la bonne progression des apprentis vers le niveau B2 requis en anglais pour l'obtention du diplôme.

Évaluation des résultats - Attribution du titre d'ingénieur diplômé

Les apprentis doivent valider (moyenne supérieure à 10/20) toutes les UE du cursus. Les périodes en entreprise sont évaluées pour partie par le maître d'apprentissage et pour partie par l'école (à travers le rendu de travaux).

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs FISA dans les spécialités mécanique et électronique et systèmes embarqués

Points forts :

- Formation qui bénéficie du soutien des industriels partenaires de l'école
- Bon suivi des étudiants
- Démarche de partage d'expérience proposée aux apprentis lors de leur retour de période en entreprise
- Amélioration de la lisibilité des cursus par une scission de la spécialité « mécanique et électronique » en deux spécialités mieux identifiables « mécanique » et « systèmes embarqués »

Points faibles :

- Pas d'observation

Risques :

- Réforme des BTS et DUT/BUT qui pourrait amener à une dégradation du niveau des candidatures

Opportunités :

- Pas d'observation

Recrutement des élèves-ingénieurs

L'ENSTA Bretagne diplômé aujourd'hui environ 215 élèves par an (80 % FISE en recrutement civil ou militaire, 20 % FISA). Les objectifs de recrutement sont révisés tous les ans. Le recrutement des élèves ingénieurs se veut très sélectif, et est largement dominé par les voies CPGE en FISE et DUT en FISA. Le nombre de places disponibles par voies d'admission est clairement affiché sur le site et correspond au nombre réel d'admis. L'école collabore avec des établissements locaux ou internationaux.

En 1^{re} année, les élèves en FISE sont recrutés en grande majorité sur le concours mines télécom, dans lequel l'ENSTA Bretagne se classe de manière attractive parmi les premières écoles. Le nombre de places est défini en fonction de la filière : MP, PC, PSI, PT, TSI. De plus, environ 15 % des élèves en FISE sont recrutés sur dossier (concours Enginus, licence renforcée de l'université de Poitiers, titulaires d'une L3 ou issus de partenariats internationaux via le réseau IUT Saida au Liban). En 2^e année FISE, les recrutés sont issus de partenariats étrangers, de doubles-diplômes, ou de candidatures hors réseau. L'admission en FISA est proposée aux candidats diplômés d'un DUT pour la plupart, mais également d'un BTS, ou issus d'une CPGE. L'école n'a pas diplômé par la VAE depuis la précédente accréditation.

L'école s'assure du niveau des élèves par la voie du concours mines télécom, comportant des écrits et des oraux. Les candidats pour la FISA sont présélectionnés sur dossier, via plusieurs critères évalués par un jury de l'école, puis passent deux entretiens internes, académique et de motivation. Les admissions sur titre impliquent une étude du dossier ainsi qu'un entretien si le responsable pédagogique le sollicite.

Dans le cadre des recrutements internationaux sur dossier, via les partenaires ou sur initiative individuelle, des entretiens sont systématiques et le niveau B2 en français est vérifié. Afin de s'assurer du niveau d'entrée de ses nouveaux élèves, l'école leur met à disposition l'été précédant la rentrée des photocopies d'été sur le site internet de l'école. Des cours d'harmonisation sont également prévus avant la rentrée, en fonction de la voie d'admission. Les étudiants étrangers bénéficient également de cours de français langue étrangère avant la rentrée et durant l'année. Une résidence, gérée par l'école, permet de loger tous les élèves qui en font la demande.

L'école est attractive sur toute la France. Les recrutés sont issus pour un peu moins de la moitié de la région parisienne ou du grand ouest, en raison de sa forte empreinte maritime. Les recrutements internationaux sont issus de partenariats. Le taux de boursiers est d'environ 28 % pour les civils (et 38 % des militaires satisferaient aux critères sociaux), au-dessus de la moyenne nationale pour une formation d'ingénieurs non universitaire. Les femmes représentent 33 % des ingénieurs diplômés, taux également supérieur à la moyenne. L'école est investie dans plusieurs projets de sensibilisation et de promotion des carrières d'ingénieures. Les élèves en situation de handicap peuvent bénéficier de modalités particulières pour passer des examens. Un référent handicap est nommé et les aménagements d'infrastructure en tiennent compte.

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Mixité des voies de recrutement
- Accueil et mise à niveau des élèves

Points à améliorer :

- Impossibilité de rejoindre la FISA en 2e année

Risques :

- L'espace disponible peut être un frein à la croissance
- Réforme des DUT/BUT pour le recrutement des apprentis

Opportunités :

- Partenariats internationaux

Emploi des ingénieurs diplômés

L'école ne dispose pas de structure ad-hoc, de type « observatoire des métiers », pour observer l'évolution des métiers et de l'emploi. La veille se fait au travers de deux mécanismes :

- Les échanges informels entre enseignants, responsables des VA, vacataires du monde industriel et partenaires industriels, qui permettent d'assurer une veille sur les besoins des entreprises. Les revues d'option ou revues de spécialité formalisent ces échanges au niveau des voies d'approfondissement ;
- L'enquête 1er emploi, qui donne également des informations sur l'adéquation entre le profil des ingénieurs diplômés, les voies d'approfondissement et les besoins du marché de l'emploi.

Remarque : malgré le fait que l'analyse de l'évolution des métiers et du marché de l'emploi ne soit pas formalisée, les discussions avec les partenaires ont montré que les VA proposées sont cohérentes avec la demande industrielle.

Le projet professionnel et la préparation à l'emploi sont abordés au cours des trois années, dans le programme d'enseignement en sciences humaines et sociales : création de CV et de lettres de motivation, préparation à l'entretien d'embauche, portfolio numérique. En 3^e année, chaque élève présente son projet devant un professionnel du recrutement et un cadre de l'école.

Selon l'enquête premier emploi réalisée avec la promotion 2019, 60 % des diplômés ayant répondu à la question trouvent l'accompagnement du projet professionnel assez utile ou très utile. Il serait intéressant d'approfondir cette analyse et de définir des pistes d'amélioration possibles. Des opportunités de rencontrer les employeurs et les anciens élèves sont également proposées (forum des anciens élèves, forum « Ouest avenir »).

Le suivi des diplômés, dès le premier emploi et au-delà, est effectué avec l'appui de l'association des anciens élèves. Pour la promotion 2019 (244 diplômés dont 202 FISE (29 IETA) et 42 FISA), le taux de réponse est excellent (100 %). Parmi les résultats, on peut souligner :

- Un taux d'employabilité à 6 mois de 95 %, identique pour les cycles FISE et FISA. Sur les 13 personnes en recherche d'emploi, 4 l'étaient à l'international ;
- 22 diplômés FISE qui poursuivent leurs études en thèse (11 % des diplômés FISE) ;
- Une durée moyenne de recherche d'emploi de 20 jours (FISE) et 9 jours (FISA) ;
- 80 % de CDI pour l'ensemble des diplômés civils ;
- Un salaire moyen annuel brut, primes comprises, de 39 800 €.

Le travail de fin d'études, réalisé en entreprise, est un tremplin vers l'emploi pour 29 % des diplômés FISE civils. Pour les diplômés FISA, 48 % poursuivent leur carrière dans l'entreprise qui les a accueillis pour leur apprentissage. L'industrie navale et offshore représente le principal domaine d'activité des diplômés. Bien qu'elle recrute principalement des diplômés de la VA « architecture navale et offshore », elle est également représentée dans les autres VA.

La répartition des secteurs d'activités par voie d'approfondissement est cohérente, indiquant une bonne lisibilité des VA par les recruteurs. Ces secteurs sont également cohérents avec les deux filières créées en FISA. Les diplômés sont principalement embauchés sur des fonctions d'ingénieur de bureau d'étude.

L'association ENSTA Bretagne alumni compte plus de 3 300 membres. Le bureau de l'association est mis à disposition par l'école et une ressource est engagée à 75 % pour la gestion des activités de l'association. L'association prend en charge le suivi de la situation des diplômés six mois, 2 ans et cinq ans après la sortie de l'école et co-organise le forum élèves diplômés. Un projet est en cours afin de recueillir davantage d'informations sur le devenir des diplômés (évolution de carrière, turn over, ...).

L'ENSTA Bretagne alumni gère également la collecte et la diffusion des offres d'emploi. Sur son site internet, un espace carrière dédié aux étudiants permet de consulter les offres de stages (du réseau et de l'école) et la liste des entreprises ayant accueilli des stagiaires de l'école. 12 % des diplômés FISE trouvent leur premier emploi par l'intermédiaire du réseau des anciens.

Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

Points forts :

- Cohérence entre voies d'approfondissement proposées et demande industrielle
- Bonne employabilité des diplômés
- Forte implication des diplômés dans les enquêtes emploi
- Implication de l'association ENSTA Bretagne alumni

Points faibles :

- Approfondir l'analyse des retours en termes d'accompagnement du projet professionnel afin d'envisager les pistes d'amélioration possibles

Risques :

- Manque de réactivité par rapport à l'évolution des besoins métiers du marché de l'emploi liée à la non-formalisation du processus de veille

Opportunités :

- Pas d'observation

Synthèse globale de l'évaluation

L'ENSTA Bretagne est une école bien ancrée dans son environnement scientifique et économique, qui propose une offre de formation solide et en adéquation avec les besoins des secteurs auxquels elle prépare. Son expertise dans les domaines du maritime et de la défense est reconnue.

Depuis le dernier audit, elle a fait évoluer son offre de formation (FISE) et souhaite proposer aujourd'hui deux diplômes d'ingénieurs par apprentissage, en remplacement du diplôme actuel FISA. Cette évolution est justifiée par la demande.

Les partenariats internationaux se développent et donnent aux élèves de multiples opportunités de mobilités. L'activité de recherche est riche et les collaborations sont multiples, en France et à l'international. L'école est habilitée à délivrer le grade de docteur depuis 2017.

La démarche d'amélioration continue est effective et en cohérence avec la stratégie (l'école est certifiée ISO 9001 depuis 2007). Le suivi des élèves est efficace et leur permet de construire un projet professionnel tout au long de leur cursus.

La stratégie développée par l'ENSTA Bretagne, soutenue par ses partenaires, lui offre de belles perspectives de développement.

Analyse synthétique globale

Points forts :

- Forte reconnaissance dans le domaine maritime/défense
- Recherche et ancrage avec les acteurs
- Cohérence entre voies d'approfondissement proposées et demande industrielle
- Réseau d'établissements partenaires développé
- Stratégie déclinée au sein des processus et pilotage effectif de ces derniers
- Bon encadrement et bon suivi des élèves (cellule AcOr)
- Motivation des acteurs
- Vie associative développée, soutenue et reconnue
- Bonne employabilité

Points faibles :

- Approche compétences : démarche pas complètement aboutie
- Certains personnels et élèves rencontrés ne sont pas encore conscients de l'apport concret de la démarche qualité dans leur quotidien
- Il est actuellement impossible de rejoindre la FISA en 2e année

Risques :

- L'espace disponible peut être un frein à la croissance
- La réforme des DUT/BUT peut impacter le recrutement des apprentis
- Le choix de la VA ISE en 3e année peut-il induire une perte de compétences techniques

Opportunités :

- Consolidation et mise en place de nouvelles synergies avec les établissements brestois et les institutions maritimes (école navale et ENSM)
- Le développement durable et la responsabilité sociétale, inscrits au cœur de la stratégie, peuvent se décliner davantage dans l'offre de formation
- S'appuyer sur la méthodologie d'évaluation des compétences en stage et en projet pour l'étendre aux autres activités pédagogiques
- Les partenariats internationaux peuvent faciliter l'accueil d'élèves internationaux.

Glossaire général

A

ATER – Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
ATS (Prépa) – Adaptation technicien supérieur

B

BCPST (classe préparatoire) – Biologie, chimie, physique et sciences de la terre
BDE – BDS – Bureau des élèves – Bureau des sports
BIATSS – Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé
BTS – Brevet de technicien supérieur

C

CCI – Chambre de commerce et d'industrie
Cdefi – Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs
CFA – Centre de formation d'apprentis
CGE - Conférence des grandes écoles
CHSCT - Comité hygiène sécurité et conditions de travail
CM – Cours magistral
CNESER – Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche
CNRS – Centre national de la recherche scientifique
COMUE - Communauté d'universités et établissements
CPGE – Classes préparatoires aux grandes écoles
CPI – Cycle préparatoire intégré
C(P)OM – Contrat (pluriannuel) d'objectifs et de moyens
CR(N)OUS – Centre régional (national) des œuvres universitaires et scolaires
CSP - catégorie socio-professionnelle
CVEC – Contribution vie étudiante et de campus
Cycle ingénieur – 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

D

DD&RS – Développement durable et responsabilité sociétale
DGESIP – Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DUT – Diplôme universitaire de technologie (bac + 2) obtenu dans un IUT

E

EC – Enseignant chercheur
ECTS – European Credit Transfer System
ECUE – Eléments constitutifs d'unités d'enseignement
ED - École doctorale
EESPIG – Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général
EP(C)SCP – Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPU – École polytechnique universitaire
ESG – Standards and guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area
ETI – Entreprise de taille intermédiaire
ETP – Équivalent temps plein
EUR-ACE® – label "European Accredited Engineer"

F

FC – Formation continue
FISA – Formation initiale sous statut d'apprenti
FISE – Formation initiale sous statut d'étudiant
FISEA – Formation initiale sous statut d'étudiant puis d'apprenti
FLE – Français langue étrangère

H

Hcéres – Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur
HDR – Habilitation à diriger des recherches

I

IATSS – Ingénieurs, administratifs, techniciens, personnels sociaux et de santé
IDEX – Initiative d'excellence dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
IDPE - Ingénieur diplômé par l'État
IRT – Instituts de recherche technologique

I-SITE – Initiative science / innovation / territoires / économie dans le cadre des programmes d'investissement d'avenir de l'État français
ITII – Institut des techniques d'ingénieur de l'industrie
ITRF – Personnels ingénieurs, techniques, de recherche et formation
IUT – Institut universitaire de technologie

L

LV – Langue vivante
L1/L2/L3 – Niveau licence 1, 2 ou 3

M

MCF – Maître de conférences
MESRI – Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation
MP2I (classe préparatoire) – Mathématiques, physique, ingénierie et informatique
MP (classe préparatoire) – Mathématiques et physique
MPSI (classe préparatoire) – Mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur
M1/M2 – Niveau master 1 ou master 2

P

PACES – première année commune aux études de santé
ParcourSup – Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.
PAST – Professeur associé en service temporaire
PC (classe préparatoire) – Physique et chimie
PCSI (classe préparatoire) – Physique, chimie et sciences de l'ingénieur
PeiP – Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech
PEPITE – pôle étudiant pour l'innovation, le transfert et l'entrepreneuriat
PIA – Programme d'Investissements d'avenir de l'État français
PME – Petites et moyennes entreprises
PU – Professeur des universités
PRAG – Professeur agrégé
PSI (classe préparatoire) – Physique et sciences de l'ingénieur
PT (classe préparatoire) – Physique et technologie
PTSI (classe préparatoire) – Physique, technologie et sciences de l'ingénieur

R

RH – Ressources humaines
R&O – Référentiel de la CTI : Références et orientations
RNCP – Répertoire national des certifications professionnelles

S

S5 à S10 – semestres 5 à 10 dans l'enseignement supérieur (= cycle ingénieur)
SATT – Société d'accélération du transfert de technologies
SHS – Sciences humaines et sociales
SHEJS – Sciences humaines, économiques juridiques et sociales
SYLLABUS – Document qui reprend les acquis d'apprentissage visés et leurs modalités d'évaluation, un résumé succinct des contenus, les éventuels prérequis de la formation d'ingénieur, les modalités d'enseignement.

T

TB (classe préparatoire) – Technologie, et biologie
TC - Tronc commun
TD – Travaux dirigés
TOEIC – Test of English for International Communication
TOEFL – Test of English as a Foreign Language
TOS – Techniciens, ouvriers et de service
TP – Travaux pratiques
TPC (classe préparatoire) – Classe préparatoire, technologie, physique et chimie
TSI (classe préparatoire) – Technologie et sciences industrielles

U

UE – Unité(s) d'enseignement
UFR – Unité de formation et de recherche.
UMR – Unité mixte de recherche
UPR – Unité propre de recherche

V

VAE – Validation des acquis de l'expérience