

ÉCOLE DOCTORALE

Sciences pour l'ingénieur et le numérique - SPIN

IMT Atlantique Bretagne - Pays de la Loire
École nationale supérieure des techniques
avancées Bretagne - ENSTA Bretagne

CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021
VAGUE B

Rapport publié le 22/09/2021



Pour le Hcéres¹ :

Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts² :

Thérèse Leblois, Présidente

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).

Membres du comité d'experts

Présidente : Mme Thérèse LEBLOIS, Université de Franche-Comté

M. Didier MAQUIN, Université de Lorraine

Expert(e)s :

Mme Elisabeth MURISASCO, Université de Toulon

Mme Nadia CREIGNOU, Aix-Marseille Université

M. Timotée JOURNOT, CEA LETI

Conseiller scientifique représentant du Hcéres :

M. Pierre GROS

ÉVALUATION RÉALISÉE EN 2020-2021 SUR LA BASE D'UN DOSSIER DÉPOSÉ EN DÉCEMBRE 2020 ET D'ENTRETIENS EN VISIOCONFÉRENCE EN FÉVRIER 2021

En raison du contexte sanitaire (Covid-19), la visite s'est déroulée en distanciel en respectant le processus de l'évaluation initialement prévu.

Présentation de l'école doctorale

La nouvelle école doctorale *Sciences pour l'ingénieur et le Numérique* (ED SPIN) en création est issue d'une restructuration des ED *Mathématiques et sciences et technologies de l'information et de la communication* (MathSTIC – ED 601), *Sciences pour l'ingénieur* (SPI – ED 602) et *Sciences économiques et Sciences de gestion* (EDGE – ED 597). Elle sera portée par l'IMT au périmètre de l'école nationale supérieure Mines Télécom Atlantique Bretagne Pays de Loire (IMT Atlantique) et co-accréditée par l'Ecole Nationale Supérieure des Techniques Avancées Bretagne (ENSTA Bretagne). L'ED SPIN aura pour vocation d'organiser la formation doctorale en sciences pour l'ingénieur et du numérique autour de ce pôle d'écoles d'ingénieurs.

Cette future ED ne s'inscrit pas dans la logique globale de segmentation régionale des ED puisqu'elle restera bi-régionale Bretagne / Pays de la Loire avec 3 sites (Nantes, Brest et Rennes). Cette implantation lui impose d'adhérer à deux collèges doctoraux : Bretagne et Pays de Loire.

Le spectre des spécialités couvertes sera très vaste puisque l'ED SPIN délivrera 21 spécialités de doctorat dans les 6 sous-domaines : Mathématiques (ST1), Physique (ST2), Sciences pour l'ingénieur (ST5) et Sciences et technologies de l'information et de la communication (ST6), Marché et organisations (SHS1) et Normes, institutions et comportements sociaux (SHS2). Ces spécialités sont en cohérence avec les thématiques scientifiques des unités de recherche (UR) auxquelles est adossée l'ED.

Pour son fonctionnement, la future ED SPIN s'appuie sur les acquis et expériences issues des trois ED MathSTIC, SPI et EDGE qui sont parmi les 11 écoles doctorales du collège doctoral bi-régional Bretagne - Pays de la Loire. Ce collège doctoral nommé Ecole des Docteurs (EdD) a été créé en janvier 2016 avec la ComUE Université Bretagne Loire (UBL). Il a été décidé de conserver cette instance pendant toute la durée de l'accréditation malgré la dissolution de l'UBL le 31 décembre 2019.

L'actuelle ED SPI est co-accréditée par 11 établissements : École Centrale de Nantes (ECN), École normale supérieure de Rennes (ENS Rennes), École nationale supérieure des techniques avancées Bretagne (ENSTA Bretagne), Ecole nationale supérieure mines-télécom Atlantique Bretagne Pays de Loire (IMT Atlantique), Institut national des sciences appliquées (INSA), Le Mans Université (UM), Université d'Angers (UA), Université de Bretagne Occidentale (UBO), Université de Bretagne Sud (UBS), Université de Nantes (UN) et Université de Rennes 1 (UR1). Trois établissements y sont associés : École nationale supérieure d'architecture de Nantes, École nationale de Brest (ENIB), École nationale vétérinaire, agroalimentaire et de l'alimentation Nantes Atlantique (ONIRIS). Deux établissements participent à l'ED : l'Université Gustave Eiffel (ex IFSTTAR) et l'École supérieure du bois (ESB).

L'actuelle ED SPI délivre 14 spécialités de doctorat. Elle est adossée à 15 unités de recherche (UR) dont 8 Unités mixtes de recherche (UMR) CNRS. Cette ED pluridisciplinaire en Sciences pour l'ingénieur répartit ses effectifs sur 6 sites géographiques : Angers, Brest, Le Mans, Nantes, Rennes, Vannes/Lorient avec une direction située à Nantes. Cette ED est l'une des deux plus grandes écoles doctorales en nombre de doctorants puisqu'elle compte en moyenne 520 doctorants. 75 % des doctorants sont sur le territoire ligérien (59 % des doctorants sont sur le site de Nantes) et 25 % en Bretagne. La part des doctorantes dans l'ED est d'environ 30 %, cette valeur étant stable depuis 2017. L'ED SPI fédère environ 580 chercheurs et enseignants-chercheurs dont un peu plus de 300 sont habilités à diriger les recherches (HDR). Le site de Nantes est le centre de gravité de l'ED avec 60 % d'HDR.

La future ED SPIN sera adossée à 8 UR dont 5 UMR CNRS, une UMR INSERM et deux équipes d'accueil et sera implantée sur les sites géographiques de Brest, Rennes et Nantes. Par projection des données actuelles des trois ED dont elle sera issue, elle associera environ 330 chercheurs et enseignants-chercheurs dont 110 HDR pour environ 250 doctorants.

La synthèse de l'évaluation qui suit s'appuie essentiellement sur l'analyse du bilan de l'ED SPI. Les données et appréciations du bilan de l'ED MathSTIC pourront notamment être consultées dans le rapport de l'ED MATISSE (Mathématiques, Télécommunications, Informatique, Signal, Systèmes, Électronique).

Synthèse de l'évaluation

Appréciation par critère

Fonctionnement et adossement scientifique de l'école

La gouvernance de l'actuelle ED SPI est assurée par un directeur situé sur l'ECN et par 6 directeurs adjoints représentant les sites géographiques de l'ED. Elle s'articule autour de son bureau et du conseil.

Compte tenu de la présence de l'ED sur 6 sites géographiques, le bureau de l'ED est composé du directeur de l'ED et des 6 directeurs adjoints de site. Le bureau se réunit 6 à 7 fois par an en présence de la gestionnaire de direction. Les doctorants élus au conseil de l'ED y participent et interviennent ainsi dans les décisions les impactant. Le bureau constitue donc un conseil restreint. Les questions soulevées dans le bureau concernent l'organisation des comités de suivi individuels, les contrats doctoraux établissement, le catalogue de formation disciplinaire, la gestion des conflits, les critères d'attribution des bourses de mobilités. Le conseil de l'ED SPI est composé de 26 membres pour un mandat de 5 ans. Outre le directeur de l'ED, il comprend 13 représentants des UR parmi lesquels les, 5 représentants des doctorants, 2 représentants du personnel BIATSS et 5 membres extérieurs. Les prérogatives du conseil sont bien respectées tout comme la périodicité des réunions. Le règlement intérieur a été révisé deux fois sur des points de valorisation et de constitution du jury de thèse. Il est accessible sur le site web de l'ED.

L'ED interagit avec 6 pôles doctoraux qui assurent la formation doctorale transversale sur chacun des sites géographiques.

Dans la future ED SPIN, la gouvernance sera assurée par un directeur de l'IMT Atlantique et par 2 directeurs adjoints représentant les deux établissements co-accrédités. Elle s'articulera autour d'un conseil de 19 membres respectant l'arrêté de mai 2016, d'un bureau de direction, qui assurera les interactions avec les ED disciplinaires et régionales et l'articulation avec les deux collèges doctoraux, et d'un comité de thèse. Ce dernier aura pour mission l'examen des dossiers d'inscription et les demandes de soutenances. Enfin, il faut noter positivement la création d'un conseil consultatif constitué exclusivement de membres externes de l'ED SPIN (membres du milieu socio-économique, de directeurs d'ED française et de représentants d'écoles doctorales étrangères) qui donnera ses conclusions sur l'orientation stratégique de l'ED à partir de bilans d'autoévaluation intermédiaires de l'ED. En revanche, on peut regretter l'absence de représentants des collectivités locales.

L'ED SPI a une interaction forte avec les UR, en particulier pour les recrutements de doctorants sur contrats doctoraux établissement, les comités de suivis individuels, les formations, les réunions du conseil et les relations internationales et industrielles. Elle mobilise également les UR pour le suivi de l'insertion professionnelle des docteurs. L'ED s'appuie sur deux Écoles universitaires de recherche (EUR) : IsBlue (Sciences et Technologies marines) et Acoustique (Graduate school). Néanmoins, les liens ED-EUR sont peu explicités dans le dossier remis au Hcéres. L'ED SPIN en création aura également un lien fort avec les UR ou des équipes de ces UR. Il est à souligner que des doctorants préparant leur thèse au sein de la même UR, du même site et de la même spécialité pourront appartenir à des ED différentes, ce qui rendra complexe la visibilité et nécessitera des interactions entre les ED. Afin d'assurer un relais d'information entre ED et équipes de recherche, l'ED SPIN propose des correspondants ED au sein de chaque UR.

Une gestionnaire (catégorie B) est mise à disposition pour l'ED SPI par l'ECN à hauteur de 0,8 ETPT ; elle travaille en collaboration avec les gestionnaires des 6 sites. Elle est en charge de la mise en place des formations disciplinaires de l'ED, d'animations telles que la journée de rentrée de l'ED ou le séminaire des doctorants de seconde année. Le dossier manque d'éléments concernant les moyens humains mis à disposition sur les 6 sites géographiques pour la gestion administrative. L'ED SPIN prévoit une fonction support en secrétariat et service administratif et des liens avec les services relations internationales, formation et recherche et innovation des établissements. Cela conforte les interactions déjà bien établies entre l'ED et son environnement institutionnel.

L'information sur la répartition du budget de l'actuelle ED SPI sur les différentes missions n'est que partielle. La dotation allouée est obtenue au prorata du nombre de doctorants inscrits, le montant par doctorant s'élevant à 100 euros/an. Environ 30 % des ressources financières sont fléchées vers la formation disciplinaire (correspondant à 288 heures eqTD), une autre partie venant en soutien de manifestations organisées par les doctorants. L'ED SPIN disposera d'une dotation allouée par les deux collèges doctoraux. Cette dotation pourra être complétée par d'autres financements issus par exemple des établissements, région, Europe.

L'ED SPI dispose d'un site web complet, clair et informatif avec une version anglaise perfectible. Il fournit une présentation complète de l'ED : équipe de direction, unités de recherche co-accréditées, liste des membres du conseil, procédures, informations VAE (validation des acquis de l'expérience), informations sur l'HDR, relevés

de décisions du conseil de l'ED. Un lien permet d'accéder aux informations du réseau national REDOC SPI et un autre à la plateforme *Thèse en Bretagne Loire* sur laquelle sont diffusés des sujets de thèse. L'ED dispose de listes de diffusion auxquelles les représentants élus des doctorants ont accès. Le manque d'uniformité des outils disponibles au niveau des sites (Amethis sur le site de Bretagne excepté pour l'ENSTA Bretagne et Lunam pour Pays de la Loire) freine actuellement la gestion administrative, oblige des doubles saisies et nuit considérablement à la diffusion de l'information auprès des doctorants, qu'elle provienne de l'ED ou de l'école des docteurs.

Un site web mis à disposition par l'un des deux collèges doctoraux sera mis en place pour l'ED SPIN. Le contenu s'appuiera sur le contenu des ED MathSTIC, SPI et EDGE.

L'accueil des doctorants de l'ED SPI passe par un rendez-vous personnalisé permettant de vérifier les documents d'inscription, la charte et la convention de formation. L'ED organise une journée de rentrée obligatoire pour les primo-entrants incluant des témoignages de doctorants, cependant les doctorants qui s'inscrivent au fil de l'eau ne bénéficient pas tous de cette journée.

L'ED SPI impose un financement de 36 mois pour toutes les thèses. Ce sera également le cas pour l'ED SPIN. Le niveau de rémunération demandé est de 1300 euros net minimum. Dans le cas des cotutelles, l'ED impose une rémunération à ce niveau lors des séjours en France. Pour toute thèse dépassant 36 mois, il n'y a pas d'obligation de disposer d'un complément de financement ; c'est un débat qui n'a pas pu être tranché au sein du conseil. Les contrats doctoraux établissement représentent actuellement entre 25 et 30 % selon les années, les financements sur contrats de recherche 18 %, les CIFRE (convention industrielle de formation par la recherche) 14 %, les financements étrangers 13 %. La proportion de conventions CIFRE est supérieure à la moyenne nationale pour les ED du domaine sciences et technologies, ce qui montre un lien industriel fort. La future ED SPIN souhaite accroître les partenariats avec le tissu économique régional, avec les pôles de compétitivité et l'incubateur pour augmenter le nombre de conventions CIFRE et de projets en collaboration avec des industriels.

Le choix des sujets de thèses et leur classement ne relèvent pas de la politique de l'ED SPI mais de celle des UR. Le règlement intérieur établit la procédure de recrutement des doctorants. Une audition est obligatoire et une mention Bien en master 2 est fortement conseillée. La procédure est très claire dans le cas des contrats doctoraux établissement (calendrier, publication des sujets, validation par l'ED de la qualité du candidat et de l'adéquation au profil recherché). La répartition des contrats doctoraux établissement entre les UR est équilibrée au prorata du nombre d'HDR.

Les primo-entrants dans l'ED SPI possèdent majoritairement un master national ou un diplôme d'ingénieur (50 %) ou un master international (entre 22 % et 33 % selon les années), ce qui montre une bonne attractivité internationale. L'ouverture internationale se décline en outre à travers le grand nombre de cotutelles (20 % des thèses) et les aides à la mobilité internationale. L'ED SPI finance sur son budget une part des déplacements de doctorants dans des laboratoires partenaires pour des séjours allant jusqu'à 3 mois. Des financements de mobilité sont aussi accessibles via les programmes européens *Mundus Joint Doctorate*.

La politique de recrutement de la future ED SPIN s'appuie sur les acquis des ED MathSTIC, SPI et EDGE. L'ED interviendra dans l'audition des candidats dans le cas de dotation établissement. De manière générale, l'ED SPIN vérifiera la pertinence des candidats par rapport au sujet, leurs dossiers académiques et leurs expériences. Les établissements partenaires de l'ED SPIN souhaitent à l'avenir élargir leurs formations master en lien avec les thématiques de l'ED et recruter davantage à l'international. Concernant l'internationalisation, l'ED SPIN prévoit de délivrer des financements de mobilité et de resserrer les liens avec les relations internationales des établissements co-accrédités.

Encadrement et formation des doctorants

L'actuelle ED SPI possède un potentiel d'encadrement important avec un taux d'encadrement moyen d'environ 2 doctorants/HDR. Néanmoins, il existe une disparité entre les sites. Il est difficile de suivre l'évolution de ces chiffres au cours de la période car les tableaux fournis dans le dossier d'autoévaluation remis au Hcéres sont incomplètement renseignés. Notons tout de même que 15 % des HDR n'ont jamais dirigé de thèse durant la période évaluée.

La projection de l'ED SPIN à partir des données des trois ED MathSTIC, SPI et EDGE dont elle sera issue fournit un chiffre moyen de 250 doctorants et 110 HDR soit un taux d'encadrement de 2,18.

Le règlement intérieur de l'ED SPI propose un certain nombre de règles par rapport à l'encadrement. Le nombre maximum de doctorants encadré par chercheur ou enseignant-chercheur est de 6 et le taux d'encadrement maximum ne doit pas dépasser 300 %. Ces chiffres ont été franchis dans 6 % des cas par des collègues engagés dans de gros projets (ERC par exemple). Le nombre d'encadrants par thèse est limité à 3 du fait des taux de

40 % minimum pour le directeur de thèse et 30 % minimum pour les co-encadrants/co-directeurs. Cette limitation du taux d'encadrement participe certainement à la maîtrise de la durée des thèses (en moyenne de 41 mois). Des recommandations sur les règles d'encadrement seront faites dans l'ED SPIN en projet sans que des chiffres précis ne soient indiqués dans le dossier. Il n'y a pas non plus de données sur les taux de codirections des encadrants non HDR. Une formation à l'encadrement est proposée par le collège de Bretagne. Il n'est pas spécifié si tous les collègues de l'ED SPIN intéressés par cette formation pourront y accéder.

L'ED SPI a mis en place un comité de suivi de thèse à partir de la seconde année. Les règles sont définies clairement : composition, rapport à fournir et entretien. Néanmoins la composition des comités ainsi définie n'empêche pas la possibilité d'un lien avec la direction de thèse. L'ED SPIN prévoit un comité de suivi de thèse dont le fonctionnement sera similaire à celui de l'ED SPI.

Dans l'ED SPI, le doctorant doit suivre un minimum de 100 h de formation réparties en 60h de formation transversale et 40 h de formation disciplinaire (modulation possible). 20 h de formation disciplinaire doivent être suivies parmi les formations dispensées par l'ED. Le volume peut être aménagé si besoin (doctorant salarié par exemple). La formation à l'éthique et l'intégrité scientifique est obligatoire tout comme la participation au séminaire de seconde année. Les MOOC sont autorisés mais limités. Les formations hors catalogue doivent être attestées.

Les formations transversales sont organisées par l'école des docteurs et les pôles doctoraux sur site. Les doctorants sont souvent sur liste d'attente et n'arrivent pas pour certains à suivre les formations souhaitées. Les formations disciplinaires quant à elles sont assurées par des membres des UR. Il n'est pas précisé le mécanisme de choix des formations dispensées. Il y a une forte hétérogénéité de l'accès des doctorants aux formations selon les sites. Le nombre de formations dispensées en langue anglaise est beaucoup trop faible au regard du nombre de doctorants anglophones. Le panel des doctorants auditionnés (essentiellement en provenance des ED MathSTIC et SPI et majoritairement inscrits à l'IMT Atlantique et l'ENSTA Bretagne) s'est montré critique vis-à-vis des formations dispensées et de leur gestion. Les formations ne font pas l'objet d'évaluation systématique de la part des doctorants. La reconnaissance des missions complémentaires (conseil, enseignement, mentorat) mériterait d'être clarifiée. Ces points seront améliorés dans le cadre de la future ED SPIN.

L'ED SPIN souhaite à l'avenir mettre en place des formations spécifiques sur l'innovation et l'entrepreneuriat en complément des formations transverses organisées par les collèges doctoraux. L'ED souhaite également faciliter les missions des doctorants pour renforcer les liens vers les entreprises. Le choix de formation pour la préparation de l'après thèse est une priorité de l'ED SPIN. Néanmoins la gestion de la diversité des spécialités couvertes par cette future ED sur l'offre de formation est à préciser.

Quelques animations sont récurrentes au niveau de l'ED SPI : réunion de rentrée et séminaire des doctorants de seconde année. L'école des docteurs propose des animations telles que MT180, Doctoriales et forum docteurs et entreprises. Dans l'ensemble, ces animations sont très prisées par les doctorants. L'ED SPIN a des objectifs d'animation similaires.

L'ED SPI n'a pas abouti sur la forme du portfolio ni sur une proposition d'accompagnement des doctorants pour son élaboration. Les pôles doctoraux de site ont prévu de s'emparer de cette question dans le futur.

Le règlement intérieur de l'ED SPI a établi des règles relatives aux soutenances de thèse en accord avec l'arrêté de 2016. L'ED incite à faire soutenir les thèses en 3 ans. Cette durée peut passer à 48 mois dans le cas de cotutelle et à une durée plus importante dans des cas spécifiques (VAE, étudiant en situation de handicap et/ou salarié). Le doctorant doit justifier d'un programme de formation conforme et d'une publication parue ou acceptée sur SCOPUS ou WoS pour soutenir sa thèse. Une conférence internationale sélective peut aussi être suffisante. Le nombre de soutenances de l'ED SPI est en moyenne de 135/an et la durée moyenne des thèses est située à 41 mois. Le taux d'abandon est faible, inférieur à 3 %. L'insertion des docteurs semble bonne à 3 ans avec presque 50 % des docteurs en contrats à durée déterminée dans le secteur privé. Ces bons résultats prouvent la qualité du recrutement, de l'encadrement et du comité de suivi. Les exigences de l'ED SPIN pour la soutenance sont semblables à celles de l'ED SPI. Le nombre de soutenances de thèses obtenu par projection sur le présent quinquennal serait de 50 en moyenne et la durée comprise entre 37 et 43 mois. Les responsables de l'ED SPIN espèrent contenir le même taux d'abandon qu'actuellement.

Suivi du parcours professionnel des docteurs

À travers la convention de formation et lors des comités de suivi de thèse, l'ED SPI incite les doctorants à mener une réflexion sur leur projet professionnel pour choisir avec pertinence leurs formations transversales et acquérir les compétences correspondantes. Les doctorants sont informés à la réunion de rentrée des parcours professionnels des docteurs issus de l'ED.

L'école des docteurs est en charge de l'organisation du suivi des docteurs en lien avec l'observatoire de la vie étudiante. Les UR sont sollicitées à travers l'ED pour améliorer le taux de réponses aux enquêtes des docteurs à 1 an et 3 ans. Pour l'ED SPI, le taux de réponse se situe entre 52 et 80 % selon les années. Les résultats d'insertion à 3 ans sont analysés et montrent une bonne employabilité (près de 90 %) avec une augmentation des CDI dans le secteur privé et une baisse dans le secteur public. Ces résultats sont présentés lors des conseils de l'ED et sont disponibles sur le site web.

L'ED SPIN s'appuiera sur les deux collèges doctoraux pour les enquêtes de suivi des docteurs. Elle souhaite améliorer ce dispositif de suivi des docteurs par le réseau d'Alumni.

Autoévaluation et projet

L'ED SPI s'est appuyée sur l'École des docteurs pour son autoévaluation. Il n'existe pas de démarche d'autoévaluation propre à l'ED SPI. Les résultats de cette autoévaluation sont présentés en conseil et aux doctorants. Deux enquêtes d'évaluation des formations ont été menées auprès des doctorants. À partir des résultats mitigés sur les formations, l'ED a décidé de créer une commission formation, qui ne s'est jamais réunie jusque-là faute de doctorants volontaires.

Le projet de l'ED SPIN porté par l'IMT Atlantique est bien réfléchi ; il est détaillé et l'objectif est ambitieux. Cette ED, de taille moyenne bâtie sur 3 ED actuelles (MathSTIC, SPI et EDGE) aura un spectre scientifique très large incluant des doctorants des domaines ST et SHS. Elle tiendra une place particulière au sein du réseau des ED Bretagne / Pays de La Loire par son périmètre scientifique pluridisciplinaire pour les systèmes complexes socio-techniques, en lien fort avec les acteurs du monde socio-économique de l'industrie, de la défense, de la santé et de l'environnement. Ce projet est soutenu par une vingtaine de groupes industriels et par des universités étrangères. Il prévoit, d'une part, d'intensifier le nombre de contrats CIFRE et de financements sur contrats de recherche avec les entreprises et, d'autre part, de multiplier le nombre de cotutelles. Pour assurer un bon recrutement, la future direction s'appuiera sur les ingénieurs diplômés des écoles de la région, sur de nouveaux parcours de master internes visant une poursuite d'études en doctorat et sur les filières internationales. Une réflexion est menée sur les formations organisées au sein de cette ED et des articulations fortes avec les autres ED sont envisagées pour répondre au besoin de l'ensemble des doctorants, quelle que soit leur spécialité. Les perspectives d'employabilité des docteurs sont favorables d'après les projections établies à partir des chiffres actuels. La politique volontariste de l'ED de créer des liens avec l'industrie et de s'ancrer à l'international pour répondre à des problématiques du monde socio-économique devrait renforcer l'insertion professionnelle des docteurs.

Appréciation globale

Il ressort que la gouvernance de l'actuelle ED SPI est efficace et le fonctionnement de l'ED SPI est globalement satisfaisant. L'adossement scientifique est d'excellente qualité et l'implication des UR dans l'ED est réelle. L'ED met en œuvre l'ensemble des dispositifs de l'arrêté du 25 mai 2016. Les moyens humains mis à disposition de l'ED et le budget sont cependant à clarifier. La formation en langue anglaise est insuffisamment déployée et l'accès à la formation est très inégale selon les sites. C'est un point d'amélioration à considérer dans le projet de l'ED SPIN puisque les aspects pluridisciplinaires, d'internationalisation et multi sites restent d'actualité. L'ED maîtrise le taux d'abandon et la durée des thèses avec des chiffres inférieurs à la moyenne nationale dans le domaine considéré. Le large périmètre géographique sur lequel se déploie actuellement l'ED SPI constitue un frein important dans la communication et dans la gestion de la base de données ne permettant pas de suivre l'évolution des indicateurs sur l'ensemble de la période. Un outil de gestion commun et des procédures uniformisées au sein de l'ED s'avèrent cruciaux dans le cadre du projet ED SPIN. De l'avis du panel étudiant auditionné, l'ED SPI est peu impliquée dans le suivi de l'insertion professionnelle qui par ailleurs est satisfaisante. Néanmoins, elle constitue un relais vers les UR pour améliorer les taux de réponse aux enquêtes.

Le projet de l'ED SPIN est bien construit et ambitieux. Il met en avant l'interdisciplinarité, les liens vers l'international et vers les partenaires industriels pour répondre à des problématiques scientifiques complexes. En visant un effectif d'environ 260 doctorants et un périmètre scientifique large, il s'agira de répondre aux enjeux socio-économiques actuels. Deux établissements seront co-accrédités ; il s'agit de deux écoles d'ingénieurs. Ce projet est fortement soutenu par des groupes industriels et par des partenaires académiques internationaux. L'IMT Atlantique porteur de ce projet a montré sa volonté d'allouer des moyens humains importants pour répondre aux enjeux.

Points forts

- Adossement et cohésion scientifiques de très grande qualité malgré le large spectre de disciplines scientifiques couvertes.
- Potentiel d'encadrement élevé et recrutement de bonne qualité permettant une bonne maîtrise du nombre d'abandons et de la durée des thèses.
- Projet particulièrement clair et ambitieux qui répond à des enjeux socio-économiques d'actualité.
- Création d'un conseil consultatif externe d'évaluation du fonctionnement et de l'orientation scientifique de l'ED SPIN

Points faibles

- Volume insuffisant de formations disciplinaires proposé par l'ED SPI et formations en langue anglaise peu nombreuses en regard du nombre de doctorants étrangers.
- Communication réduite entre les doctorants d'une part et entre l'ED et les doctorants d'autre part, ce qui nuit grandement au sentiment d'appartenance à l'ED.
- Hétérogénéité des systèmes d'information nuisant à la qualité du transfert des informations, de l'accès aux formations et du suivi des docteurs.

Recommandations

À l'attention de l'école doctorale

L'ED SPIN devrait repenser la composition des comités de suivi individuel en incluant des chercheurs ou enseignants-chercheurs n'ayant pas d'attache avec la direction de thèse. L'implication de l'ED dans le suivi des docteurs et la valorisation du doctorat serait à renforcer. La direction de l'ED devrait porter un regard vigilant sur la nature des recrutements en lien avec le nouveau périmètre disciplinaire de l'ED pour conserver son niveau d'excellence. Il s'agirait pour elle de conserver un équilibre entre recherche appliquée et recherche fondamentale afin de créer du savoir. Le comité suggère donc de ne pas généraliser le caractère pluridisciplinaire à tous les travaux de thèse pour conserver l'aspect recherche fondamentale. L'ED aura une position complexe puisqu'elle dépendra de deux collèges doctoraux. Il ne faudrait pas que ce double rattachement nuise à une partie des doctorants. Il serait donc important de veiller à une homogénéité dans le traitement des doctorants que ce soit pour l'information, le recrutement, l'accès aux formations et aux animations, la soutenance quel que soit le site et l'établissement. Il faudrait aussi que se mette en place une réelle coordination de l'ensemble des ED dont le périmètre scientifique est proche de l'ED SPIN.

À l'attention des établissements

Il est recommandé aux établissements de mettre à disposition du personnel dans la perspective du projet de la nouvelle ED SPIN qui sera bi-régionale et pluridisciplinaire. En effet, des missions complémentaires liées à l'internationalisation, aux liens avec les entreprises et les structures d'innovation devraient être assurées par ces personnels. Il faudrait veiller à assurer une formation pertinente et en adéquation avec le projet professionnel des doctorants quels que soient leurs acquis d'origine et leur spécialité de doctorat. Les outils mis à disposition des scolarités et des gestionnaires d'ED devraient tendre à s'uniformiser sur tous les sites pour faciliter la communication entre les doctorants et la direction, pour améliorer l'accessibilité aux formations et pour assurer une meilleure gestion globale des indicateurs.

Observations de l'établissement



Le 9 juin 2021

Observations sur le rapport HCERES du projet d'école doctorale SPIN

Tout d'abord la direction des deux établissements co-accrédités et la direction de l'école doctorale SPIN souhaitent remercier le comité d'experts et le conseiller scientifique pour la transmission du rapport d'évaluation concernant l'école doctorale SPIN. Ainsi, le rapport rendu permet d'une part d'apprécier le caractère ambitieux et original de ce projet d'école doctorale, mais aussi de dégager les principaux atouts et les recommandations qui permettront de le renforcer, et sur lesquelles nous pourrions prendre appui pour améliorer notre action dans le cadre de la future accréditation.

Nous souhaitons toutefois préciser en préambule que l'ED SPIN est issue de la restructuration de trois ED existantes (16% des doctorant.e.s de MathSTIC, 8% des doctorant.e.s de SPI, et 2% des doctorant.e.s de EDGE).

Les éléments du rapport concernant le bilan n'ayant trait qu'à l'ED SPI (point de vigilance que nous avons signalé lors de la visite), il nous semble que cela induit parfois une articulation incomplète ou inadéquate en termes de réflexions et recommandations pour le projet. Nous proposons ci-dessous quelques observations sur les points qui nous semblent le mériter, dans le but de clarifier les ambiguïtés restantes.

Vous remerciant une nouvelle fois pour l'ensemble des échanges, pour le temps consacré à l'évaluation et pour le rapport d'auto-évaluation rendu, nous vous prions de croire, Monsieur le Directeur, en l'expression de notre considération.

Observations

Nous positionnons nos observations en reprenant la structure du rapport d'évaluation.

Au chapitre *Présentation de l'école doctorale*

« ...Pour son fonctionnement, la future ED SPIN s'appuie principalement sur le bilan de l'actuelle école doctorale SPI (ED n° 602) Sciences pour l'Ingénieur (SPI ... »

A compléter puisque le bilan à considérer est celui de 3 ED (MathSTIC, SPI et EDGE), dont les acquis et retours d'expériences seront pris en compte pour le fonctionnement de l'ED SPIN.



Synthèse de l'évaluation, Appréciation par critère

Au chapitre *Fonctionnement et adossement scientifique de l'école*

« Dans la future ED SPIN, la gouvernance sera assurée par un directeur de l'IMT Atlantique et par 2 directeurs adjoints représentant les deux établissements co-accrédités. »

Afin de faciliter son organisation et pour être en proximité des doctorants, le directeur et les deux directeurs adjoints sont répartis sur les 3 sites des établissements co-accrédités (Rennes, Brest et Nantes). Ceci prend en compte le retour d'expérience des ED MathSTIC SPI et EDGE et vise à avoir le meilleur lien local possible pour l'animation de l'ED et l'appui aux doctorants.

Le paragraphe 5 indique que « des doctorants préparant leur thèse au sein de la même UR, du même site et de la même spécialité pourront appartenir à des ED différentes, ce qui rendra complexe la visibilité et nécessitera des interactions entre les ED. »

Cela pourra effectivement arriver, cependant :

- la question première est d'assurer un cadre harmonisé et clair pour les doctorants et l'appui qui leur est apporté. A cet égard, pour harmoniser les règles de fonctionnement et d'interaction entre doctorants, encadrants et écoles doctorales, des échanges réguliers entre ED seront organisés, dans le cadre d'invitations aux conseils des ED. Les collègues doctoraux aideront à fixer des cadres communs, qui bénéficieront de pratiques héritées du quinquennal 2017-2021.

Cf. le document de projet soumis, page 29, section 1.2.1, qui contient notamment l'extrait :

délibérative. Le bureau assurera les interactions avec les ED régionales ou de site disciplinaires, notamment via une réunion annuelle inter-bureaux de ces ED. Il veillera à la bonne coopération dans le cadre des collèges doctoraux. Les sujets d'articulation sont notamment les formations scientifiques, au transfert et à l'entrepreneuriat, les écoles thématiques et les séminaires scientifiques inter-ED.

- par ailleurs, il convient de noter que cette affirmation mérite cependant d'être un peu nuancée, en ce sens que SPIN a un positionnement résolument plus pluridisciplinaire que les autres ED issues de la dissolution des ED d'UBL, ceci sera un élément de lisibilité.



Au chapitre Encadrement et formation des doctorants

Au paragraphe 3, il est indiqué que « *Des recommandations sur les règles d'encadrement seront faites dans l'ED SPIN en projet sans que des chiffres précis ne soient indiqués dans le dossier.* »

Ce point sera débattu lors de la première réunion du conseil et intégré dans le règlement intérieur. Nous resterons vraisemblablement dans les proportions des ED actuelles (autour de 25% minimum pour le taux d'encadrement, et 40% minimum pour le taux de direction), mais ces décisions se feront en concertation avec les autres ED rattachées aux collèges doctoraux Bretagne et Pays de la Loire.

Au paragraphe 4, il est souligné que « *Néanmoins la composition des comités ainsi définie n'empêche pas la possibilité d'un lien avec la direction de thèse. L'ED SPIN prévoit un comité de suivi de thèse dont le fonctionnement sera similaire à celui de l'ED SPI.* »

Par ailleurs, dans les recommandations, il est écrit « L'ED SPIN devrait repenser la composition des comités de suivi individuel en incluant des chercheurs ou enseignants-chercheurs n'ayant pas d'attache avec la direction de thèse. »

Il est bien prévu de respecter les termes de l'arrêté de 2016 sur la formation doctorale en matière de composition de CSI, et la rédaction dans le projet de l'ED SPIN manque de précision en termes d'externalité à l'encadrement. En cohérence avec les futures ED, nous proposerons vraisemblablement d'avoir au maximum une personne de la même UR, mais rattachée à un établissement différent, la deuxième personne devant être extérieure à l'UR, l'établissement et l'ED. Le cas échéant, nous proposons également de rechercher un membre du monde socio-économique lorsque cela sera pertinent par rapport aux travaux de thèse.

Au paragraphe 6, il est écrit « *Le panel des doctorants auditionnés (très majoritairement inscrits à l'ED SPI et issus de l'IMT Atlantique et de l'ENSTA Bretagne) s'est montré critique vis-à-vis des formations dispensées et de leur gestion. Les formations ne font pas l'objet d'évaluation systématique de la part des doctorants. La reconnaissance des missions complémentaires (conseil, enseignement, mentorat) mériterait d'être clarifiée.* »

Comme relevé dans les « erreurs factuelles », les doctorants auditionnés sont issus pour moitié de l'ED MathSTIC et de l'ED SPI (et pour l'un d'entre eux de l'ED EDGE). Le programme de la formation qui va être proposé au niveau de l'ED SPIN sera évalué par les doctorants via un questionnaire et cela à la fin de chaque formation. L'ED SPIN attachera une attention particulière aux besoins de formation et s'appuiera sur les évaluations pour adapter son offre de formation. De plus, le projet propose de mettre en place un parcours de formation pour l'industrie, l'innovation et l'entrepreneuriat. L'ensemble de ces mesures sont décrites dans la section 2.3 du projet.

Par ailleurs, un catalogue précisant les autres missions (conférence, enseignement...) feront l'objet d'une clarification mise à disposition des nouveaux inscrits. Ce volet est



traité dans la section 2.3.4 du projet. Enfin, l'accès aux formations se fera via un portail unique Amethis v3 qui sera déployé au périmètre des 2 collèges doctoraux, ce qui n'était pas le cas pour les ED existantes et a pu être source de difficulté pour les doctorants.

Au paragraphe 7, il est indiqué que « *Néanmoins la gestion de la diversité des spécialités couvertes par cette future ED sur l'offre de formation est à préciser.* » En effet, c'est un point important qui a attiré notre attention lors de la préparation du projet de l'ED SPIN. Outre le nouveau parcours proposé dans le cadre du projet SPIN sur l'industrie, l'innovation et l'entreprenariat, concernant les formations scientifiques, l'ED SPIN s'articulera avec les autres ED disciplinaires de site pour mutualiser les formations et proposer de nouvelles formations scientifiques communes à plusieurs champs disciplinaires. L'ED SPIN s'appuiera également sur les UMR de rattachement et sur les ressources internes des établissements co-accrédités. Ces ressources internes pourront consister en une mise à disposition de certains cours avancés déjà effectués dans le cadre de masters, de formations d'ingénieurs ou de programmes européens de formations doctorales pour lesquels les établissements sont partenaires et dans les spécialités de l'ED. Il pourra également s'agir de nouveaux cours spécifiques dédiés aux doctorants et proposés par un enseignant – chercheur ou un *visiting professor* des établissements puisque les spécialités proposées dans l'ED sont au cœur des domaines de recherche des établissements. De plus, des écoles d'été thématiques en lien avec les UR, y compris internationales (IRL) seront régulièrement organisées et pourront compléter les opportunités de formation identifiées au sein de l'ED. Enfin, nous avons exprimé notre volonté de mettre en place une aide aux doctorants pour la préparation de leur projet professionnel, par l'intermédiaire du plan de suivi individuel.

Au chapitre *Appréciation globale*

« *La formation en langue anglaise est insuffisamment déployée et l'accès à la formation est très inégale selon les sites. C'est un point d'amélioration à considérer dans le projet de l'ED SPIN puisque les aspects pluridisciplinaires, d'internationalisation et multi sites restent d'actualité.* »

En effet, cet aspect est d'autant plus important pour l'ED SPIN avec la volonté de se tourner vers l'international, nous remercions le comité de visite pour cette alerte. Ce point d'amélioration sera intégré dans le catalogue dédié à la formation au sein de l'ED SPIN.

Points faibles

« *Volume insuffisant de formations disciplinaires proposé par l'ED et formations en langue anglaise peu nombreuses en regard du nombre de doctorants étrangers.* »

Comme indiqué précédemment, nous pensons qu'il y a confusion entre des observations issues du bilan de l'ED SPI, et le projet de création de l'école doctorale



SPIN (issues de 3 ED incluant l'ED SPI). Quoiqu'il en soit, l'ED SPIN prêtera une attention particulière à la diversité des formations disciplinaires et à la langue dans laquelle ces formations seront dispensées.

« Communication réduite entre les doctorants d'une part et entre l'ED et les doctorants d'autre part, ce qui nuit grandement au sentiment d'appartenance à l'ED. »

L'ED SPIN sera déployée sur seulement 3 sites et au sein de deux établissements seulement, donc un format sensiblement plus concentré que les anciennes ED d'UBL, ce qui réduira notablement ce type de risque. Par ailleurs l'ED SPIN prend en compte le retour d'expérience et se propose de mettre en place des correspondants relais qui assureront le lien entre les doctorants et l'ED.

« Hétérogénéité des systèmes d'information nuisant à la qualité du transfert des informations, de l'accès aux formations et du suivi des docteurs. »

En effet, c'est un problème qui a été soulevé dans l'ensemble des ED actuelles de Bretagne et Pays de la Loire, et un seul outil a été sélectionné pour une mise en œuvre exclusive à partir de juin 2021. Cet outil sera mis en œuvre par les ED existantes mais également l'ED SPIN. De plus, la dimension de l'ED SPIN, le nombre limité d'établissements (2) et de sites (3) permettra de minimiser cette problématique.

Au chapitre *Recommandations*

A l'attention de l'école doctorale

« L'ED SPIN devrait repenser la composition des comités de suivi individuel en incluant des chercheurs ou enseignants-chercheurs n'ayant pas d'attache avec la direction de thèse. »

Il a bien été proposé d'identifier des personnalités extérieures à l'encadrement de thèse (voir section 2.2.3 page 44). Ce sujet a de plus été discuté avec les autres ED et les mêmes règles d'externalité seront appliquées (indépendance vis à vis de la direction de thèse, d'établissement, d'ED et d'UR différents de l'équipe de direction de la thèse).

« Il s'agirait pour elle de conserver un équilibre entre recherche appliquée et recherche fondamentale afin de créer du savoir. Le comité suggère donc de ne pas généraliser le caractère pluridisciplinaire à tous les travaux de thèse pour conserver l'aspect recherche fondamentale. »

La remarque est également tout à fait judicieuse et la recommandation sera prise en compte. L'ED SPIN visera la recherche d'excellence et à ce titre inscrira aussi bien des thèses disciplinaires qu'interdisciplinaire.

« L'ED aura une position complexe puisqu'elle dépendra de deux collèges doctoraux. Il ne faudrait pas que ce double rattachement nuise à une partie des doctorants. Il serait donc important de veiller à une homogénéité dans le traitement des doctorants



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

que ce soit pour l'information, le recrutement, l'accès aux formations et aux animations, la soutenance quel que soit le site et l'établissement »

« Il faudrait aussi que se mette en place une réelle coordination de l'ensemble des ED dont le périmètre scientifique est proche de l'ED SPIN. »

En effet, comme mentionné en page 29 du projet, une réunion annuelle avec les autres ED de sites sera organisée pour une bonne coordination entre ED, sachant qu'une concertation étroite a déjà pris place depuis fin 2020 entre les porteurs des futures ED issues des ED d'UBL. Nous avons d'ores et déjà prévu de discuter les points clefs du doctorat pour établir des règles similaires pour l'encadrement et le suivi des doctorants. Nous avons également discuté la possibilité de synchroniser l'offre de formations avec les ED disciplinaires sur les mêmes sites. L'utilisation du logiciel Amethis v3 dans les deux régions favorisera également les interactions et les échanges entre les ED.

Le porteur du projet d'ED SPIN,
Nicolas Montavont,

Le directeur de l'IMT Atlantique par délégation de la directrice générale de l'IMT
(établissement porteur),
Paul Friedel,



Le directeur de l'ENSTA Bretagne (établissement co-accrédité),
Bruno Gruselle,

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 à l'étranger



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)

