

**Bachelor en Sciences et Ingénierie**  
**Spécialités :**  
**Maintenance et data**  
**Intelligence artificielle**  
**Optimisation des projets de construction**

**Rapport de mission d'audit**

**Campagne d'évaluation Bachelor 2022**

Nom de l'école : CESI  
Acronyme : CESI  
Académie : Versailles  
Site(s) : Lyon, Toulouse, Brest

**Composition de l'équipe d'audit :**

Claire PEYRATOUT (membre de la CTI, rapporteure principale)

Noël BOUFFARD (expert de la CTI)

Emmanuel NATCHITZ (expert de la CTI)

**Binôme de relecteurs :**

Xavier OLAGNE

Philippe STOLTZ

Dossier présenté en séance plénière de la CTI le 15 novembre 2022



Pour information :

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

## Périmètre de la mission d'audit

### Demande(s) d'attribution du grade de licence à une ou plusieurs formations de Bachelor d'une école d'ingénieurs accréditée.

Catégorie de dossier		Diplôme	Voie
BSI-NS	Première demande d'attribution du grade de licence Formation existante Nouveau site	Bachelor en Sciences et Ingénierie du CESI sur le site de Lyon Spécialité : Maintenance et data	Formation initiale sous statut d'apprenti
BSI-NS	Première demande d'attribution du grade de licence Formation existante Nouveau site	Bachelor en Sciences et Ingénierie du CESI sur le site de Toulouse Spécialité : Intelligence artificielle	Formation initiale sous statut d'apprenti
BSI-NF	Première demande d'attribution du grade de licence Nouvelle formation	Bachelor en Sciences et Ingénierie du CESI sur le site de Brest Spécialité : Optimisation des projets de construction	Formation initiale sous statut d'apprenti

## I. Synthèse de l'évaluation

Le CESI, est une entité de l'association CESI, créée en 1958, ayant pour vocation la formation supérieure en forte relation avec le monde professionnel et les entreprises. L'école opère sur la base d'une gouvernance centralisée (Paris La Défense) et d'une décentralisation des lieux de formation sur 25 sites en France, structurés en 6 directions régionales. L'efficacité de la structure repose sur une démarche de qualité solide et l'uniformisation de chaque formation d'ingénieurs sur tous les sites où elle est déployée, issue d'un travail collaboratif et d'une interrogation permanente des parties prenantes.

Le CESI comprend un site préparatoire intégré proposé sur chacun des campus de l'école et des formations d'ingénieurs soit généralistes, soit spécialisées sous statut d'étudiant (FISE) ou sous le statut d'apprenti (FISA), accessibles après le cycle préparatoire intégré ou après une sélection BAC+2. L'offre de formation du CESI est complétée par des Mastères Spécialisés et 4 Bachelors en Sciences et Ingénierie respectivement ouverts en 2020 et en 2021.

Le dossier propose la création d'un nouveau Bachelor en apprentissage

- Spécialité « Optimisation des projets de construction », sur le site de Brest.

Mais également l'ouverture de nouveaux sites pour des Bachelors déjà existants tels que :

- Spécialité « Maintenance et data » sur le site de Lyon, en complément du site de Nanterre ouvert en 2020 ;
- Spécialité « Intelligence artificielle » sur le site de Toulouse, en complément du site de Rouen.

Les dossiers sont clairement rédigés, mais assez peu documentés en ce qui concerne les lettres de soutien de la profession pour l'ouverture des diplômes sur les nouveaux sites. Les formations sont bien décrites en termes d'étude d'opportunité (contexte général et local comprenant une étude du vivier et de la concurrence locale), de référentiels de compétence, de syllabi détaillés, d'effectifs visés au regard des ressources humaines et matérielles et d'équilibre financier.

L'implantation du CESI dans les sites concernés est toujours associée à une politique de relation forte avec les entités locales d'enseignements supérieurs (universités, écoles).

L'établissement a mis en place une politique volontariste de recrutement d'enseignants-chercheurs déployés sur tous les sites. Même si certains, restent moins bien dotés que d'autres, on peut noter l'effort d'homogénéisation de la composition des équipes enseignantes. Ce point, associé à la maîtrise du taux d'encadrement est garant de la pérennisation des formations.

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

### Mission et organisation

#### **Bachelor spécialité « Maintenance et Data » du site de Lyon**

Les considérations régionales mises à part, ce Bachelor répond aux attentes et aux besoins des industriels dans les domaines de la maintenance à l'aide de nouveaux outils mettant en jeu des capteurs, des réseaux, le cloud, et d'analyse de données. Le niveau visé (bac +3), comble un besoin entre le niveau technicien et ingénieur et vise à former des professionnels à même de piloter des projets d'instrumentation de machines. Au niveau de la région Auvergne Rhône Alpes (AURA), seuls 255 jeunes sont accueillis chaque année dans les Bachelors Universitaires de Technologies (BUT) dédiés à la maintenance. Le CESI de Lyon ne proposant pas de formations dédiées à la maintenance, que ce soit dans les parcours ingénieurs généralistes ou dans les parcours professionnalisants, cette ouverture s'inscrit dans un élargissement de l'offre du CESI de Lyon, en réponse aux besoins locaux.

En région, le CESI est membre de l'Alliance des 16 écoles d'ingénieurs de Lyon Saint-Etienne (AELYS). Le projet d'ouverture a été présenté aux directeurs des écoles et a été intégré au volet « industrie du futur » du Plan d'investissements d'Avenir 4 (PIA4).

#### **Bachelor spécialité « Intelligence Artificielle » du site de Toulouse**

Les besoins des entreprises régionales industrielles en matière d'Intelligence Artificielle (IA) sont importants pour ce niveau de formation. Le CESI propose l'ouverture de ce Bachelor pour des postes tels que chargé de projet intelligence artificielle, chef de projet IA, assistant chef de projet IA, chatbot master, développeur IA, business développer, chef de projet data, assistant chef de projet data. Ces dénominations devraient être affinées pour les différencier des postes d'ingénieurs.

L'étude menée par le CESI sur les diverses formations en Occitanie, montre que le projet d'ouverture de ce Bachelor en apprentissage complète et renforce l'offre de formation régionale.

Dans le cas de la politique de site, le CESI échange avec l'Artificial and Natural Intelligence Toulouse Institute (ANITI), qui ne rassemble pas moins de 200 chercheurs et une cinquantaine de partenaires actifs sur les domaines de la mobilité, des transports et de la robotique. Le CESI est aussi membre de Toulouse Tech qui regroupe les écoles d'ingénieurs de Toulouse et les clusters de l'Aerospace Valley, Digital 113, et Robotics Place.

#### **Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction du site de Brest**

L'évolution du monde de la construction comme l'arrivée de la digitalisation et du numérique pousse les entreprises du secteur à adopter de nouvelles pratiques managériales.

L'ouverture d'un Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » s'inscrit dans cette démarche impulsée par les acteurs locaux et nationaux du secteur du BTP. La formation des cadres intermédiaires à ces nouvelles approches permet aux employeurs de renforcer leurs équipes avec des profils capables de gérer différemment les chantiers pour intégrer les aspects environnementaux, techniques et sociétaux.

Le programme de ce Bachelor proposé par le centre de Brest répond bien à cette demande qu'il a traduit en une réponse adaptée à ce secteur d'activité. Ce centre dispose en interne des compétences scientifiques et techniques nécessaires à la création de ce programme pédagogique. L'ouverture de ce Bachelor est validée dans le cadre du PIA 3 dans le contexte l'action de Territoires d'Innovation Pédagogique porté par la caisse des dépôts, de consignations et le porteur, l'Université Rennes 1.

Le Tableau 1 présente pour les 3 Bachelors, les effectifs, les taux d'encadrement et la surface par élève des 3 formations pour les années 2021, 2022 et 2023.

	2021	2022	2023
<b>LYON - Maintenance et data</b>			
Effectif élèves	477	539	637
Enseignants	25	25+8 = 33	33+4 = 37
Taux d'encadrement	19	16	17
M <sup>2</sup> /élève (2471 m <sup>2</sup> )	5	4,6	3
<b>TOULOUSE - Intelligence Artificielle</b>			
Effectif élèves	374	422	462
Enseignants	32	32+3 = 35	35+4 = 39
Taux d'encadrement	11,6	11	11,8
M <sup>2</sup> /élèves (3 344 m <sup>2</sup> )	8,9	7,9	7,2
<b>BREST- Optimisation des projets de construction</b>			
Effectif élèves	145	169	198
Enseignants	11	11	11+2= 13
Taux d'encadrement	13	15	15
M <sup>2</sup> /élèves (1500 m <sup>2</sup> )	10	8,8	7,6

Sur les 3 sites, les enseignants vacataires de l'école interviennent dans leur champ d'expertise ou d'expérience. La taille et la typologie des équipes pédagogiques est sensiblement similaire sur les différents sites. Des recrutements sont prévus afin de stabiliser les taux d'encadrement au maximum autour de 17 élèves par enseignant en fonction des augmentations des effectifs des étudiants.

Les enseignants-chercheurs sont rattachés au laboratoire propre au CESI, LINEACT (EA7527). Les listes de publications montrent des données quantitatives très inégales et dispersées dans le temps pour les enseignants-chercheurs.

Il serait utile de faire bénéficier l'ensemble des enseignants-chercheurs d'une politique d'appui à la valorisation des travaux de recherche et de prévoir des rencontres physiques régulières entre les équipes.

A noter que le CESI conduit actuellement une politique volontariste de recrutement d'enseignants-chercheurs.

### **Campus de Lyon**

L'équipe pédagogique du CESI mise à disposition de la formation, est constituée de 13 enseignants permanents comprenant 9 enseignants-docteurs (dont 4 enseignants-chercheurs) et 4 enseignants non-chercheurs. Cette équipe est renforcée par 14 enseignants vacataires issus du monde socio-professionnel et de la recherche. Le dossier décrit des locaux adaptés, néanmoins exigus, situés à proximité du campus scientifique de la Doua

### **Campus de Toulouse**

L'équipe pédagogique est composée de 9 enseignants permanents pour assurer la formation des élèves du Bachelor. L'équipe se compose de 6 enseignants-docteurs (dont 3 enseignants-chercheurs) et 3 enseignants non-chercheurs et non-docteurs. Le descriptif présenté dans le dossier indique des locaux adaptés pour accueillir de nouvelles formations.

### **Campus de Brest**

L'équipe pédagogique est assurée par 10 enseignants permanents pour dispenser la formation des élèves du Bachelor. L'équipe se compose de 6 enseignants docteurs (dont 3 enseignants-chercheurs) et 4 enseignants non chercheurs non-docteurs. Le descriptif présenté dans le dossier indique des locaux adaptés pour accueillir de nouvelles formations.

Le niveau de prise en charge des apprentis est évalué à 8 200 €.

---

## **Analyse synthétique : Mission et organisation**

### **Points forts**

- L'organisation de l'école d'ingénieur ;
- Site de Lyon : La complémentarité avec les formations existantes ;
- Site de Lyon : Des locaux situés sur un campus scientifique ;
- Site de Toulouse : Une thématique très porteuse, répondant largement aux besoins des entreprises, l'enrichissement de l'offre régionale, la participation à la politique de site.

### **Points faibles**

- Site de Lyon : Les locaux sont exigus ;
- Site de Toulouse : La dénomination des postes est à affiner.

### **Risques**

- Pas d'observation.

### **Opportunités**

- Coopération avec les autres écoles du site ;
- L'appartenance à un laboratoire de recherche commun pour développer les coopérations et rencontres physiques inter-sites.

## Démarche qualité et amélioration continue

Le CESI a une culture de l'amélioration continue bien ancrée et dynamique. En effet, il est titulaire de la certification ISO 9001 depuis 1994. Celle-ci a été renouvelée en juillet 2021. Une équipe de 26 personnes est chargée d'animer la qualité au niveau national et dans chacun des campus comme :

- Les retours des élèves en fin de séquence pédagogique et de formation ;
- Les éléments issus du suivi des tuteurs d'entreprises ;
- Les propositions d'améliorations des enseignants ;
- Les bilans de formation qui sont rédigés par les pilotes à la fin des dispositifs et conduisant ainsi à l'élaboration d'un plan d'évolution et d'actualisation des contenus avec un impact significatif puisque 30% des contenus sont réactualisés chaque année.

Le CESI étant également certifiée QUALIOPi depuis 2020 et jusqu'en 2023, fait appel à son propre centre de formation pour les Bachelors proposés. Ce pilotage des activités par la démarche d'amélioration continue permet de maintenir un niveau de réalisation quasi identique sur chacun des sites, et garanti le déploiement uniforme des formations sur les sites. Le système qualité du CESI est rodé, solide et actualisé régulièrement. Il doit contribuer à la qualité de cette formation.

---

### Analyse synthétique : Démarche qualité et amélioration continue

#### Points forts

- Une démarche de qualité est solidement ancrée au sein de l'établissement ;
- Les certifications ISO et QUALIOPi ;
- Les moyens humains déployés sur la démarche qualité.

#### Points faibles

- Pas d'observation.

#### Risques

- Pas d'observation.

#### Opportunités

- Pas d'observation.

## Ouvertures et partenariats

Du fait de son origine industrielle, le CESI s'est toujours appuyé sur un partenariat fort avec le tissu industriel. Les campus de Lyon, Brest et Toulouse s'inscrivent dans ce cadre et entretiennent des liens spécifiques avec les acteurs socio-économiques des secteurs concernés. Toutefois, le dossier présente peu de lettres de soutien pour les ouvertures à Toulouse et Lyon.

L'activité de recherche des enseignants du CESI est principalement réalisée au sein du laboratoire LINEACT.

Un plan de recrutement conséquent est en cours pour augmenter considérablement le nombre d'enseignants-chercheurs puisque 137 recrutements sont budgétés pour les années 2023 et 2024. Le CESI s'appuie sur de nombreux réseaux internationaux (Campus France, n+i, CDIO initiative, AUF...) et a mis en place des dispositifs internes pour développer la mobilité internationale des élèves ingénieurs. Les élèves des cursus de BSI pourront en bénéficier et notamment de la plateforme « Mobility Online » déployée pour gérer et promouvoir la mobilité.

Les Bachelors répondent aux besoins des entreprises et ont le soutien de nombreuses d'entre elles. Le nombre d'enseignants-chercheurs permanents du CESI est pour l'instant limité mais un plan de recrutement est en cours.

L'ancrage européen et international est bon et favorise des mobilités entrantes.

---

### Analyse synthétique : Ouvertures et partenariats

#### Points forts

- Des liens historiques et forts entre le CESI, le monde industriel et les entreprises ;
- Une bonne exploitation des réseaux pour les partenariats internationaux.

#### Points faibles

- L'ancrage avec la recherche en cours de déploiement.

#### Risques

- Pas d'observation.

#### Opportunités

- La mise en place de nouveaux partenariats internationaux et académiques.



## Formation Bachelor

Les éléments communs aux 3 formations de Bachelor, objet de ce présent rapport, sont précisés ci-après :

- La pédagogie appliquée par le CESI présente des caractéristiques communes ;
- Les enseignements sont disponibles en ligne, identiques et synchronisés sur les différents sites ;
- Les sessions (cours, TD, TP) sont encadrées par des enseignants et enseignants-chercheurs ;
- Des réunions régulières de concertation, principalement à distance permettent d'homogénéiser les pratiques entre les sites ;
- Les contenus pédagogiques sont conçus par les enseignants et coordonnés nationalement. Cette pédagogie inclut les projet et l'approche compétence ;
- Des évaluations synchrones et identiques sont organisées en parallèle sur les différents sites.

L'enseignement se déroule en alternance sur 3 années, soit 6 semestres. La formation est créditée de 180 ECTS (système européen de transfert et de capitalisation de crédits) ; chaque semestre représentant 30 ECTS. La formation en entreprise s'effectue tout au long de la scolarité. Les formations de Bachelor s'appuient sur des référentiels de compétences et des syllabi détaillés. Le référentiel de compétences a été élaboré conjointement avec les parties prenantes. Un tableau croisé entre les compétences et UE permet de vérifier que le contenu du programme est en adéquation avec le référentiel de compétences visées.

La maquette de la formation détaillée est fournie. Elle précise la répartition des modules d'enseignements (UE, ECUE), les ECTS affectés (aux UE), les modalités pédagogiques (CM, TD, TP, Projets) et les intervenants.

Les Bachelors sont réalisés en apprentissage et donc en alternance précisé dans un calendrier. L'alternance est effective sur des périodes relativement courtes (de l'ordre de quelques semaines). Le rythme d'alternance est évolutif pour permettre d'assurer une progression pédagogique :

- Les 3 premiers semestres, l'élève se voit confier des tâches de technicien et doit développer ses compétences techniques (mémoire technique) ;
- Dans le cadre de la formation au contexte international, et conformément au référentiel CTI, l'apprenti part 4 semaines au quatrième semestre (S4) pour une séquence à l'étranger obligatoire pour l'obtention du diplôme, pouvant être réalisée en entreprise ou en laboratoire. Cette durée a été limitée à 4 semaines pour permettre aux apprentis de maintenir leur contrat d'apprentissage sans suspension. Cette disposition est précisée dans le règlement des études qui est commun à l'ensemble des Bachelors du CESI, qu'ils soient sous le statut d'étudiant ou celui d'apprenti ;
- Le semestre 5 (S5), les élèves sont sensibilisés à la recherche par le biais d'un module spécifique d'initiation à la recherche de 49 heures, affecté de 2 ECTS. Le semestre 5, comme le 6 (S5 et S6) en entreprise sont également consacrés au projet de fin d'études ;
- Concernant la sensibilisation à l'innovation et à l'entrepreneuriat, la maquette pédagogique comprend 2 modules de tronc commun (1 ECTS) dont un dédié à l'innovation et un dédié à l'entrepreneuriat ;
- Une UE d'anglais est présente à chaque semestre (compris entre 28h et 35h selon les semestres). Le niveau minimum requis en langue anglaise pour la diplomation est le niveau B1 du Cadre Européen de Référence pour les Langues (CECRL) du conseil de l'Europe.

L'école considère que le travail personnel à fournir par les élèves est de l'ordre de 10h par semaine. Chaque apprenti dispose d'un tuteur académique qui le suit tout au long de sa formation. Lors de l'accueil des nouveaux apprentis, des évaluations et remises à niveau sont organisées et mises en œuvre en fonction du projet professionnel de l'élève et de son niveau.

Les modalités d'évaluation des compétences, d'examens, de rattrapages, de redoublements, de validation et de recours ainsi que les conditions d'obtention du diplôme sont précisées dans le règlement des études. Elles sont communes à l'ensemble des Bachelors du CESI et conformes avec les attentes du référentiel CTI.

A l'issue de la formation, le diplôme est attribué par le jury national de site du CESI sur proposition.

Le référentiel compétence des Bachelors du CESI permet également la validation totale ou partielle par Validation des acquis de l'expérience (VAE).

Le dispositif VAE se déroule en 3 étapes :

- Recevabilité ;
- Instruction du dossier ;
- Prise de décision par le jury national.

Les activités associatives sont fédérées au sein du bureau des élèves de chaque campus. Comme pour les élèves ingénieurs, ces activités liées à la vie associative seront valorisées pour les élèves du Bachelor. Les compétences acquises via ces activités pourront permettre de valider tout ou une partie de certains éléments consécutifs d'une unité d'enseignement (ECUE) ou pourront donner lieu à une dispense totale ou partielle de certains enseignements.

### **Formation Bachelor en Sciences et Ingénierie spécialité « Maintenance et data »**

En formation initiale sous le statut d'apprenti (FISA) sur le site de Lyon, le Bachelor Maintenance et data est déjà ouvert sur le site de Nanterre et indiqué sur le site internet de l'école.

Le volume horaire encadré est de 1799 heures. La formation en entreprise s'effectue tout au long de la scolarité. Elle représente 70 ECTS soit 39 % des ECTS de la formation. L'objectif de formation est bien l'insertion professionnelle même si quelques diplômés pourront avoir l'opportunité de continuer en master ou en cycle ingénieur.

Chaque semestre s'articule autour de 4 axes de formation :

- Sciences de Base Ingénieur ;
- Sciences et Méthodes d'Ingénieur ;
- Sciences et Techniques de la Spécialité ;
- Sciences Humaines, Économiques, Juridiques et Sociales.

Les volumes horaires, les pourcentages des enseignements ainsi que les ECTS affectés à chaque axe sont précisés dans le syllabus. Ils sont cohérents avec les objectifs de formation. Pendant les périodes académiques (à l'école), la formation est basée sur des méthodes pédagogiques diverses avec alternance de projets (34%) et d'enseignement plus classique comme les cours magistraux (CM, 22%), les travaux dirigés (TD, 33%) et les travaux pratiques (TP,10%). Les projets sont positionnés tout au long de la formation, mais représentent une partie plus importante des enseignements en fin de cursus.

L'architecture et le contenu de la formation sont conformes à une formation de Bachelor en Sciences et Ingénierie.

---

## **Analyse synthétique : Formation BSI spécialité "Maintenance et data"**

### **Points forts**

- La structuration et les objectifs de la formation ;
- Le calendrier de l'alternance ;
- La conformité au référentiel Bachelor de la CTI et aux critères du grade de licence.

### **Points faibles**

- Pas d'observation.

### **Risques**

- Pas d'observation.

### **Opportunités**

- Pas d'observation.

## **Formation Bachelor en Sciences et Ingénierie spécialité « Intelligence Artificielle »**

En formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) sur le site de Toulouse, cette formation est identique à celle mise en œuvre sur le site de Rouen. Elle reprend les mêmes éléments communs suivants :

- Le syllabus ;
- Les contenus ;
- L'accompagnement vers l'emploi ;
- Les modalités de sélection ;
- Le CFA d'accueil ;
- Les modalités d'accompagnement des apprentis en entreprises.

Les éléments qui diffèrent concernent :

- Le contexte local de site ;
- Les ressources humaines ;
- Les locaux et équipements mis à disposition.

Ces derniers points ayant été traités dans les chapitres précédents.

Pour rappel, le développement d'une compétence dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) a été désigné comme une priorité au plan national. En complément des actions de développement d'architectures et d'algorithmes de haut niveau, le besoin des chefs de projet capables d'implémenter et d'opérer des solutions d'IA au sein de procédures et d'équipements industriels, se rencontrent dans tous les secteurs d'activité utilisateurs et en particulier à Toulouse, dans les secteurs de l'aéronautique et spatial. Le Bachelor du CESI se place dans ce créneau de formation après l'identification par les industriels de la région de Toulouse de ce niveau de compétences.

Le syllabus est construit sur la base d'un apprentissage conjoint de compétences informatiques générales et de spécificités reliées au domaine de l'intelligence artificielle à commencer par une vision historique des développements et jusqu'à une introduction aux domaines de l'apprentissage machine (machine learning) et de l'apprentissage profond (Deep learning). L'architecture et le contenu de la formation sont conformes à une formation de Bachelor en Sciences et Ingénierie.

---

## **Analyse synthétique : Formation BSI spécialité "Intelligence Artificielle"**

### **Points forts**

- Une thématique porteuse ;
- La formation par apprentissage ;
- Un syllabus complet et bien construit.

### **Points faibles**

- Pas d'observation.

### **Risques**

- Mode de l'intelligence artificielle (IA).

### **Opportunités**

- Une volonté politique de souveraineté numérique.

## **Formation Bachelor en Sciences et Ingénierie spécialité « Optimisation des projets de construction »**

En formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) sur le site de Brest, le Bachelor « Optimisation des projets de construction » est proposé par le site de Brest pour répondre à une demande à la fois locale, mais aussi plus largement sur le plan national formulé par les entreprises partenaires du CESI. Cette demande concerne principalement le besoin en cadres intermédiaires formés aux nouvelles approches managériales qui s'imposent dans le secteur de la construction. Ce Bachelor repose sur un socle de formation d'environ 1800 heures réparties en 6 semestres dont 40% sont réalisés en entreprise. Sur les 180 ECTS attribués à la formation, 72 sont donc attribués par les parcours thématiques en entreprise. Ce programme fait écho au Bachelor déjà existant sur le centre de Nanterre en partenariat avec L'École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-La Villette (ENSAPLV) qui est plus spécifiquement consacré au BIM (Building Information Modeling) avec un focus sur les usages en architecture. La création du Bachelor en « Optimisation des projets de construction » répond à l'émergence de nouveaux métiers dans les fonctions d'encadrement intermédiaires. Ces professionnels devront s'occuper différemment de la gestion des chantiers pour intégrer les aspects environnementaux et sociétaux des chantiers. Avec ces différentes dénominations, la transformation des méthodes managériales observées dans les entreprises de BTP amène les entreprises à chercher de nouveaux profils pour les mixer avec les cadres et fonctions actuels.

Le cursus proposé pour le Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » s'articule sur un référentiel de compétences axés sur l'apprentissage d'une nouvelle modalité de management de chantier. Il se décompose en 6 semestres qui permettent de conduire une pédagogie progressive. Les socles scientifiques et techniques sont présents tout au long du Bachelor. Ce cursus est complété par un séjour obligatoire à l'international de 4 semaines minimum. Le programme évalue 25 compétences distinctes réparties en 6 activités principales. Le Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » suit la logique pédagogique de l'ensemble des Bachelors actuellement proposés par le CESI. On retrouve donc les 4 axes de formation :

- Sciences de Base Ingénieur (SBI) ;
- Sciences et Méthodes d'Ingénieur (SMI) ;
- Sciences et Techniques de la Spécialité (STS) ;
- Sciences Humaines, Économiques, Juridiques et Sociales (SHEJS).

La répartition volumique de la formation entre les parties école et en entreprises répond à un ratio (108 ECTS/72 ECTS) cohérent avec le projet pédagogique. Le Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » s'opère sous le format FISA. Le programme pédagogique affiche clairement la répartition des périodes entre l'école et l'entreprise. La délégation de formation faite à l'entreprise est construite pour que l'étudiant évolue dans ses tâches et missions. L'entreprise se doit d'accompagner le parcours pour que l'apprenant évolue de technicien vers cadre de chantier exerçant des responsabilités.

Le Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » répond aux attentes de formation à et par la recherche pour proposer une ouverture sur les problématiques et thématiques liées aux évolutions du domaine de la construction. L'équipe pédagogique permanente du CESI de Brest s'est entourée de professionnels capables d'inscrire les étudiants dans les concepts de recherches et développement dans les approches managériales nouvelles pour la gestion des chantiers. La répartition volumique des enseignements associés à cette partie de formation repose sur une vision construite autour d'un module d'initiation à la recherche (UE 5.6) complétée par une approche plus généraliste abordant les aspects innovation et entrepreneuriat (partie intégrée dans le tronc commun).

Le Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » est construit comme tous les Bachelors proposés par le CESI, sur une demande de validation d'un niveau minimal en anglais (Niveau B1 dans le référentiel européen CERCL soit 650 points au TOEIC) et un accompagnement à la mobilité internationale d'une durée de 4 semaines en entreprises ou laboratoires d'universités partenaires. Le format FISA ne favorise pas l'accès à des échanges académiques pour les étudiants. Les entreprises accueillant les étudiants ne peuvent pas les libérer de leurs obligations liées au contrat d'apprentissage sur des périodes plus longues. Le centre du CESI met à disposition des étudiants les moyens pédagogiques pour atteindre cet objectif. L'approche

pédagogique lors des phases école de ce Bachelor est très comparable à celle employée dans les autres programmes du CESI.

La répartition entre les cours en distanciel et ceux en présentiels est clairement définie (20%- 80%) et les activités pédagogiques sont construites pour répondre à la diversité des approches nécessaires à l'acquisition des connaissances et compétences pour l'apprenant.

Ainsi, le programme propose d'alterner des cours dispensés en méthodes traditionnelles comme les cours magistraux (CM), les travaux dirigés (TD) et les travaux pratiques (TP) avec la réalisation d'une activité de type projet qui privilégie le travail en groupe. Les élèves sont invités à participer à la vie étudiante telle qu'elle est encouragée par le CESI au niveau national. Le campus de Brest facilite l'accès des étudiants du Bachelor spécialité « Optimisation des projets de construction » aux associations d'élèves présentes sur le site.

L'architecture et le contenu de la formation sont conformes à une formation de Bachelor en Sciences et Ingénierie.

---

## **Analyse synthétique : Formation BSI spécialité "Optimisation des projets de construction"**

### **Points forts**

- Une formation axée sur des concepts nouveaux dans l'industrie de la construction ;
- Une forte implication des entreprises partenaires localement.

### **Points faibles**

- Un manque de présentation d'autres approches managériales dans le secteur du BTP.

### **Risques**

- Un effet de mode de l'approche LEAN Management dans le BTP, le besoin d'ouvrir les étudiants sur d'autres approches managériales applicables au BTP se fait ressentir.

### **Opportunités**

- Une forte demande de management intermédiaire dans le secteur du BTP ;
- Une généralisation des approches « Zéro » dans ce secteur pour répondre aux défis environnementaux

## Recrutement des élèves Bachelor

Le règlement de sélection, mis à jour annuellement et rendu public, décrit les modalités de recrutement. Le processus est national et se termine face à un jury national unique qui prononce l'admissibilité des candidats. L'inscription se fait sur dossier via le portail de Parcoursup pour les candidats post-baccalauréat. Le candidat peut indiquer une liste ordonnée de campus de formations de Bachelor et choisir un centre d'examen. La sélection est effectuée sur la base d'une analyse du dossier scolaire du candidat et celle d'un entretien de motivation.

Le jury national examine les dossiers des candidats. Les résultats sont publiés sur le portail de Parcoursup. Les candidats en situation de handicap bénéficient d'aménagements conformément au règlement de sélection. Afin de favoriser une plus grande ouverture sociale, l'école compte recruter un public diversifié issu de baccalauréats généraux, technologiques et professionnels, dont le parcours serait excellent. Les élèves titulaires d'une première année supérieure validée (français ou étrangers) peuvent bénéficier de manière contingentée d'une admission parallèle en 2<sup>ème</sup> année. Lors de l'analyse de dossier et de l'entretien de motivation, il sera vérifié que les compétences requises pour directement intégrer en 2<sup>ème</sup> année de Bachelor sont bien acquises. Il est à noter que l'apprentissage permet à des jeunes issus de toutes conditions sociales d'intégrer des formations supérieures. Il permet de répondre au critère lié à la politique de diversité sociale.

---

### Analyse synthétique : Recrutement des élèves-ingénieurs

#### Points forts :

- Des procédures de recrutement éprouvées et robustes, en particulier pour les élèves post-baccalauréat ;
- Une connaissance du vivier ;
- Une présence très forte du CESI sur les manifestations liées à l'emploi, le recrutement et l'orientation.

#### Points faibles

- Des incertitudes sur l'attractivité de ces nouvelles filières et sur la perception que peuvent en avoir les lycéens.

#### Risques

- Un taux de remplissage difficile à maîtriser.

#### Opportunités

- Le développement des formations du parcours supérieur en apprentissage.

## **Emploi des diplômés de Bachelor**

Les formations étant récentes, il n'y pas encore de retour sur l'insertion professionnelle des diplômés. Des outils transversaux d'observation de l'emploi sont déjà implémentés au sein de CESI. On peut juste remarquer que les domaines choisis pour l'ouverture de ces formations correspondent aux besoins des entreprises. Indubitablement les activités visées offrent de nombreuses perspectives d'emploi, la seule inconnue restant liée au besoin effectif de professionnels à ce niveau de qualification (BAC+3).

---

### **Analyse synthétique : Emploi des diplômés de Bachelor**

#### **Points forts :**

- Les secteurs visés sont dynamiques et en tension.

#### **Points faibles :**

- La concurrence avec les formations existantes comme la Licence pro et les formations en création BUT (la durée de DUT est rallongée).

#### **Risques :**

- Le besoin à ce niveau de qualification non quantifiés.

#### **Opportunités :**

- Pas d'observation.

## Bilan global de l'évaluation

En s'appuyant sur une organisation de pédagogie robuste, centralisée néanmoins personnalisée et différenciée sur chaque site, le CESI déploie des Bachelors existants sur de nouveaux sites et ouvre également de nouvelles formations. Ces évolutions sont réfléchies en fonction des demandes nationales (les sujets répondent à des demandes du tissu industriel dans des secteurs dynamiques et en tension), des besoins des entreprises en région et du paysage académique local pour les formations concernées.

Une attention toute particulière doit être portée sur la définition des intitulés des diplômes qui doit correspondre le plus possible au contenu de la formation et ne pas se limiter à des concepts, certes à la mode, mais légèrement réducteurs. Un autre point d'attention est la présentation des missions et emplois effectués par les diplômés et leur différenciation par rapport aux diplômés d'ingénieurs.

Enfin, l'exposition à la recherche et l'enseignement par des enseignants-chercheurs est actuellement un sujet fortement développé par le CESI avec une ambitieuse campagne d'emploi en cours.

Les trois Bachelors répondent aux attentes du référentiel de la CTI et aux critères du tableau d'attribution du Grade Licence. Les syllabi sont complets et bien construits. La mise en place de formation par apprentissage, maîtrisée par le CESI, répond à la fois aux attentes du public étudiant mais également à celles des entreprises.

**La formation BSI spécialité "Maintenance et data"** répond à un besoin en technique supérieure locale dans un domaine en forte croissance.

**La formation BSI spécialité "Intelligence Artificielle"** est en appui d'une thématique porteuse, mais il faut faire attention aux effets de mode et à l'évolution extrêmement rapide des nouvelles technologies. Elle correspond également à une volonté politique actuelle de souveraineté numérique.

**La formation BSI spécialité "Optimisation des projets de construction"** est axée sur des concepts novateurs dans l'industrie de la construction et bénéficie d'une forte implication des entreprises partenaires locales. Elle répond à une forte demande de management intermédiaire dans le secteur du BTP et pourrait toutefois s'élargir à la présentation d'autres approches managériales pour éviter l'écueil des effets de mode.



---

## **Analyse synthétique globale des trois formations de Bachelor en Sciences et Ingénierie**

### **Points forts**

- L'organisation est bien rodée, cohérente et s'appuie sur une démarche de qualité fonctionnelle ;
- Le choix de l'apprentissage comme voie de formation ;
- Une expertise et une expérience des pédagogies alternatives en particulier la pédagogie active par problèmes et projets ;
- Des créations de Bachelor sur des activités en tension pour les trois créations ;
- Une réponse à la demande des industries pour des profils intermédiaires de type BAC +3 ;
- Une politique de ressources humaines volontariste.

### **Points faibles**

- La répartition des forces en recherche est inégale entre les centres.

### **Risques**

- L'identification et la visibilité des formations pour les publics lycéens et possibilité de confusion avec d'autres diplômes de grade Licence.

### **Opportunités**

- Les secteurs visés sont dynamiques et en tension.

**FIN DU RAPPORT DE MISSION**