

Rapport de mission d'audit

Ecole polytechnique universitaire de l'Université de Tours

EPU Tours

Nom de marque: Polytech Tours

Composition de l'équipe d'audit

Nathalie CAYOT (membre de la CTI, rapporteur principale)

Jean-Marc THERET (membre de la CTI)

Didier BONNET (expert auprès de la CTI)

Dossier présenté en séance plénière du 15 septembre 2020



Glossaire général

A

ATS (Prépa) – Classe préparatoire, adaptation technicien supérieur

B

BCPST (Prépa) – Classe préparatoire, biologie, chimie, physique et sciences de la terre

BDE – Bureau des élèves

BIATSS – Personnels de bibliothèques, ingénieurs, administratifs, techniciens, sociaux et de santé

BTS – Brevet de technicien supérieur

C

CCI – Chambre de commerce et de l'industrie

Cdefi – Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs

CFA – Centre de formation des apprentis

CGE - Conférence des grandes écoles

CM – Cours magistral

CNESER – Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche

CNRS – Centre national de recherche scientifique

COMUE - Communauté d'universités et établissements

CPGE – Classes préparatoires aux grandes écoles

CPI – Cycle préparatoire intégré

CROUS – Centre régional des œuvres universitaires et scolaires

Cycle ingénieur – 3 dernières années d'études sur les 5 ans après le baccalauréat

D

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

EESPIG – Établissement d'enseignement supérieur privé d'intérêt général

EPSCP – Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel

EPU – École polytechnique universitaire

ETP – Équivalent temps plein

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

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 de l'État français

IRT – Instituts de recherche technologique

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

M

MCF – Maître de conférences

MESRI – Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation

MP2I (Prépa) – Classe préparatoire, mathématiques, physique, ingénierie et informatique

MPSI (Prépa) – Classe préparatoire, mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur

P

ParcourSup – Plateforme nationale de préinscription en première année de l'enseignement supérieur en France.

PCSI (Prépa) – Classe préparatoire, physique, chimie et sciences de l'ingénieur

PeiP – Cycle préparatoire des écoles d'ingénieurs Polytech

PME – Petites et moyennes entreprises

PR – Professeur des universités

PSI (Prépa) – Classe préparatoire, physique et sciences de l'ingénieur

PTSI (Prépa) – 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 – semestre 5 au semestre 10 dans l'enseignement supérieur (cycle ingénieur)

SHS – Sciences humaines et sociales

SHEJS – Sciences humaines, économiques juridiques et sociales

T

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 (Prépa) – Classe préparatoire, technologie, physique et chimie

TSI (Prépa) – Classe préparatoire, technologie et sciences industrielles

U

UE – Unité(s) d'enseignement

UIMM – Union des industries et métiers de la métallurgie

UMR – Unité mixte de recherche

UPR – Unité propre de recherche

VAE – Validation des acquis de l'expérience

Nom de l'école : Ecole polytechnique universitaire de l'Université de Tours
Acronyme : EPU Tours
Etablissement d'enseignement supérieur privé
Académie : Orléans-Tours
Siège de l'école : Tours
Réseau, groupe : Réseau Polytech, Concours Geipi Polytech

Campagne d'accréditation de la CTI : 2020-2021 Demande d'accréditation hors campagne périodique

I. Périmètre de la mission d'audit

Demande d'accréditation de l'école pour délivrer les titres d'ingénieurs diplômés

- Délivrer un titre d'ingénieur diplômé existant dans une nouvelle voie de formation
- Nouvelle demande de formation

Catégorie de dossier	Diplôme	Voie
Nouvelle voie d'accès à une formation existante (NV)	Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique universitaire de l'Université de Tours, spécialité Mécanique et Génie mécanique	Formation initiale sous statut d'apprenti
Nouvelle Formation (NF)	Ingénieur diplômé de l'Ecole polytechnique universitaire de l'Université de Tours, spécialité Biotechnologie	Formation initiale sous statut d'apprenti

Attribution du Label Eur-Ace® : les nouvelles formations et voies ne sont pas concernées

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 : [www.cti-commission.fr / espace accréditations](http://www.cti-commission.fr / espace%20accr%C3%A9ditations)

II. Présentation de l'école

Description générale de l'école

L'École polytechnique de l'Université de Tours (Polytech Tours) est l'école d'ingénieurs publique interne à l'université de Tours. Créée le 2 juillet 2002, Polytech Tours est cofondatrice du réseau Polytech.

Polytech Tours propose des formations professionnalisantes et de recherche. Elle est impliquée dans 4 laboratoires (LIFAT, LaMé, DATE-CITERES, GREMAN) et équipes de recherche. L'école joue un rôle important dans la politique universitaire et territoriale d'implantation de Centres d'Études et de Recherche (CEROC, CERMEL, CERTEM) conjoints avec l'industrie, et au sein de trois pôles de compétitivité situés dans ses champs de compétences (S2E2, Elastopole, Dream).

Polytech Tours a développé une politique de développement, d'attractivité et de partenariats internationaux : département Mundus depuis 2005 ; 21 étudiants étrangers inscrits en 2019-2020 ; mise en place de doubles diplômes internationaux (28 diplômés en 2019 avec le Canada, 6 avec la Chine).

En collaboration avec l'Institut d'Administration des Entreprises (IAE) de l'Université de Tours, Polytech Tours propose un cursus bi-diplômant d'Ingénieur-Manager à Bac+5,5 (environ 20 ingénieurs diplômés par an).

Les étudiants peuvent bénéficier, via le pôle PEPITE région Centre - Val de Loire, du statut d'étudiant entrepreneur (8 en 2019-2020).

Formations

Polytech Tours est une école en 3 ans, avec un parcours préparatoire commun à l'ensemble des écoles Polytech (PeiP). L'école propose une offre de 5 spécialités d'ingénieur diplômé de l'École Polytechnique de l'Université de Tours.

- **Électronique et Génie électrique.** 2 filières : Électronique pour les dispositifs médicaux ; électronique et système de l'énergie électrique. FISE, FC. (3x30). 37 étudiants présents en 3^e année en 2019-2020.
- **Génie de l'aménagement et de l'environnement.** 2 filières : Urbanisme et Ingénierie Territoriale ; Ingénierie des Milieux Aquatiques. FISE, FC. (3x120). 94 étudiants présents en 3^e année en 2019-2020)
- **Informatique.** 3 filières : Architecture, Systèmes et Réseau ; Système d'information ; Intelligence Artificielle. FISE, FC. (3x90). 97 étudiants présents en 3^e année en 2019-2020.
- **Informatique industrielle** par apprentissage, en partenariat avec l'ITII Centre-Val de Loire. FISA, FC. (3x30). 33 étudiants présents en 3^e année en 2020.
- **Mécanique et Génie mécanique.** FISE, FC. (3x60). 78 étudiants présents en 3^e année en 2020.

Les effectifs d'élèves-ingénieurs sont en augmentation (de 1074 en 2014 à 1129 en 2019). En 2019, l'EPU Tours a diplômé 228 ingénieurs en formation initiale sous statut d'étudiant, 31 ingénieurs en formation initiale sous statut d'apprenti et 10 ingénieurs par la voie de la VAE.

Concernant le Parcours des écoles d'ingénieurs Polytech (PeiP), formation BAC+1 BAC+2 du réseau Polytech, l'École Polytechnique de l'Université de Tours assure, en partenariat, les formations présentées ci-dessous :

- **PeiP A** : Parcours adossé à la licence de Mathématiques et Physique-Chimie. En partenariat avec l'UFR des Sciences et Techniques : 120 places. 121 PeiP1 présents en 2019-2020.

- **PeiP Post-Paces.** Cette deuxième année aménagée de PeiP A s'adresse aux étudiants ayant réalisé une année de PACES. En partenariat avec l'UFR des Sciences et Techniques : 30 places. (AVOSTTI). 12 PeiP1- Post Paces présents en 2019-2020.
- **PeiP D :** Parcours adossé aux IUT Génie Électrique et Informatique Industrielle (Tours), Réseau et Télécom (Blois) 15. Réservé aux bacheliers STI2D – Partenariats avec les IUT de Tours et Blois : 2x12 places. 9 PeiP1-Sti2D présents en 2019-2020.

Moyens mis en œuvre

Située au sud de Tours, l'école occupe 9645 m² de surface utile répartis sur 3 bâtiments, l'ensemble étant accessible en tramway. Les spécialités sont rapprochées des laboratoires dont les Enseignants-Chercheurs dépendent. Un nouveau bâtiment de 9084 m² est prévu à l'horizon 2023, permettant de rassembler les activités de recherches et d'enseignements.

L'école compte 72 Enseignants-Chercheurs (Hors PeiP), dont 16 PEDR (prime d'encadrement doctoral et de recherche) au 30/11/2019, 8 Enseignants, 163 vacataires, 37 personnels administratifs et techniques.

Le budget est de 13,3 M€ en 2018 (Activité de recherche comprise), dont 1,18 M€ de dotation universitaire et 966 K€ de ressources propres.

Le coût de la formation est estimé à 12,34 K€/an et par étudiant.

Evolution de l'institution

En Mars 2017, la Commission des titres d'ingénieur a émis un avis favorable à l'extension, pour une durée maximale jusqu'à la rentrée 2022 incluse, de l'accréditation de l'Université de Tours à délivrer ses titres d'ingénieur.

La note d'orientations stratégiques de Polytech Tours, votée en 2016, a été revue pour faire ressortir une vision, une mission et une stratégie déclinée en deux axes :

- vision : Une école d'ingénieur ouverte et innovante.
- mission : Former les élèves-ingénieurs vers des parcours de réussite.
- Axes stratégiques : Utiliser une organisation et des méthodologies efficaces ; Œuvrer pour le rayonnement de l'école à l'échelle locale, régionale, nationale et internationale.

Les projets de développement de l'école sont :

- L'ouverture de deux nouvelles spécialités par la voie de l'apprentissage (objet du présent dossier) ;
- Le renforcement du PeiP.

III. Suivi des recommandations précédentes de la CTI

Recommandations précédentes Avis/Décision n° 2017/02-02	Avis de l'équipe d'audit
Pour l'université	
Veiller à maintenir à l'école les moyens de son autonomie	En cours de réalisation
Pour l'école	
Développer une démarche qualité globale structurée.	En cours de réalisation
Développer une politique en matière de valorisation et d'innovation.	En cours de réalisation
Définir la stratégie de recherche pour assurer un lien fort avec la formation.	En cours de réalisation
Poursuivre la démarche compétences.	En cours de réalisation
Fournir un plan d'action et mettre en œuvre les moyens nécessaires visant à diminuer le taux d'échec.	Réalisé
Veiller à adapter les volumes de recrutement en adéquation avec le marché de l'emploi.	Réalisé
Veiller à la qualité du recrutement.	Réalisé
Poursuivre l'observation de l'emploi et des carrières, y compris concernant le devenir des docteurs issus de l'école.	En cours de réalisation

Conclusion

L'école est attentive aux recommandations de la CTI et quasiment tous les points soulevés ont fait l'objet d'une action corrective.

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

Mission et organisation

L'école, en lien avec l'Université de Tours, affiche une stratégie de développement de son offre de formation. Plus spécifiquement, elle souhaite développer son offre de formation par apprentissage de façon à travailler au plus près avec les entreprises des secteurs concernés.

Ce développement de l'EPU Tours est un levier fort pour le rayonnement et la reconnaissance de l'Université de Tours dans la région Centre Val de Loire.

Ce développement sera encore davantage perceptible lorsque le projet de bâtiment regroupant les différents départements de l'EPU Tours aura vu le jour (mise en service prévue pour la rentrée 2024).

Le concours d'architecte doit se dérouler à l'automne 2020. Le nouveau bâtiment devrait notamment permettre la réorganisation des fonctions administratives, la mutualisation des espaces et la création de nouveaux espaces favorisant la relation enseignement/recherche.

Il est à noter que le financement du déménagement des équipements techniques des locaux actuels vers le nouveau bâtiment est à prévoir.

La stratégie d'ouverture de nouvelles formations est discutée également au niveau du directoire du réseau Polytech. Ce réseau n'offre pas de spécialité en apprentissage dans le domaine des biotechnologies actuellement. En revanche, diverses formations existent déjà dans le domaine de la mécanique et des matériaux (Sorbonne (Génie Mécanique), Saclay (Matériaux : mécanique et Énergie), Orléans (management de la production), Annecy-Chambéry : Mécanique et productive).

L'offre globale de formation de l'EPU Tours est claire, diversifiée, adaptée aux besoins et, pour le moment, cohérente avec les compétences des enseignants-chercheurs et les moyens en locaux techniques.

L'école a une organisation et un fonctionnement adaptés à la formation d'ingénieur. Elle est soutenue par son université de rattachement.

La gouvernance et le climat social semblent bons.

Les équipes pédagogiques et administratives sont motivées et engagées.

Si les moyens matériels et en locaux semblent convenir, les moyens en personnel sont juste suffisants.

La charge d'enseignement actuelle est de 18 807 h assurées par des enseignants titulaires et 6 357 h assurées par des vacataires.

L'ouverture de nouvelles formations est conditionnée par le recrutement de deux nouveaux enseignants et deux personnes de statut administratif pour la gestion de la scolarité et la gestion financière.

Analyse synthétique - Mission et organisation

Points forts :

- Gouvernance structurée et efficace
- Soutien de l'Université de Tours et des collectivités territoriales.
- Climat social apaisé.
- Motivation et engagement des équipes pédagogiques et administratives.

Point faible :

- Effectif en enseignants et en personnel administratif.

Risques :

- Contraintes budgétaires et aménagement du nouveau bâtiment.
- Recrutement de nouveau personnel insuffisant

Opportunité :

- Projet de bâtiment regroupant les activités de l'EPU Tours.

Démarche qualité et amélioration continue

L'école diffuse annuellement un rapport d'activités.

La démarche qualité permet un suivi chiffré des actions et un reporting auprès des instances (Conseil, Université etc.) et partenaires (rapport d'activité, revue de processus en conseil).

Des fiches procédures commencent à être utilisées.

Des actions correctives sont éventuellement proposées en conseil d'école.

Analyse synthétique - Démarche qualité et amélioration continue

Points forts :

- Prise en compte des recommandations de la CTI.
- Mise en place d'une démarche qualité structurée.

Points faibles :

- Démarche d'amélioration continue à mettre en place.
- Non prise en compte des indicateurs comme outils de pilotage.

Risque :

- Aucun

Opportunité :

- Aucune

Ouvertures et partenariats

Une chaire industrielle sur la thématique Usine du Futur est en projet. Les entreprises visées sont : SKF, ATOS, STMicroelectronics, Thales, Radiall, Mecachrome, MBDA, CEA, GFI. Des contacts sont également en cours pour une Chaire bioproduction. Les objectifs de cette chaire ont été identifiés par l'Université de Tours autour de la bioproduction en continu ou formulation des biomédicaments avec connaissance de la bioproduction. Au-delà de ce projet, l'entreprise est largement présente dans le conseil d'école, les projets et missions d'alternance proposées aux étudiants, ainsi qu'à travers les interventions de formation.

Les enseignants-chercheurs de l'école appartiennent à différentes unités de recherche qui sont pour certaines multi sites.

Il n'y a pas véritablement de stratégie de recherche propre à l'école. Néanmoins les chaires d'entreprises doivent servir à répondre à des appels à projets transversaux, comme celui de l'université de Tours (8 500€) ou comme le Smartome.

Les équipes de recherche support de la formation Biotechnologies sont des équipes situées en dehors du périmètre de l'EPU Tours telles que Biochimie et Biologie végétale (production de molécules d'intérêt par bioproduction), Nanosondes et Médicaments (formulation et contrôle en ligne de la bio production: CPER avec achat d'un spectromètre RAMAN), Infectiologie et Santé Publique (cellules usine, production anticorps).

L'école développe des relations internationales dans le cadre de l'enseignement pour le développement des mobilités académiques et des doubles diplômes à l'international.

La mobilité des étudiants se fait au 9^e semestre obligatoirement et les mobilités en entreprise sont fortement recommandées pour les apprenants en formation initiale sous statut d'apprenti. Ces apprenants bénéficient également d'une immersion linguistique de 2 semaines au 8^e semestre en Irlande.

L'école réussit à maintenir la mobilité internationale pour les formations initiales sous statut d'apprenti malgré la grande difficulté que cela représente pour les PME.

Ainsi en 2019, sur 17 diplômés, 4 ont fait un échange d'1 semestre, 12 ont réalisé des mobilités en entreprise supérieures à 3 mois. En 2018, sur 29 diplômés, 7 sont en échange d'1 semestre ; 14 en mobilité entreprise de plus de 3 mois et 8 autres (mobilité industrielle complétée par une mobilité à titre personnel).

La participation de l'EPU Tours au réseau Polytech vient homogénéiser les pratiques (recrutement, règlements des études, projet commun bonnes pratiques). Au-delà, la création de la Fondation Partenariale Polytech en 2017 permet de renforcer la visibilité nationale et internationale du réseau Polytech, en lien étroit avec les universités fondatrices et d'assurer le soutien logistique des activités communes du réseau. Le dialogue entre l'EPU Orléans et l'EPU Tours a lieu à travers le Réseau Polytech. L'EPU Tours travaille également en collaboration avec l'INSA Centre Val de Loire pour quelques programmes partagés (Pepite, DILL) et un Master 2 recherche en commun (Master 2 international en Electronique, Energie électrique, Automatique (3EA), Master Mécanique.)

Analyse synthétique - Ouvertures et partenariats

Points forts :

- Soutien des entreprises dans le domaine Génie mécanique.
- Appartenance au Réseau Polytech.
- Soutien de l'université de Tours.

Point faible :

- Pas de stratégie de recherche en propre à l'école.

Risques :

- Non intégration des équipes de recherche comme support de la formation en Biotechnologies.

Opportunités :

- Possible création d'une chaire d'entreprises Usine du futur.
- Possibilités de partenariats avec les écoles du réseau Polytech.

Formation des élèves-ingénieurs

Formation initiale sous statut d'apprenti (FISA) – pour les deux spécialités en projet

Les éléments communs aux deux spécialités en projet sont :

- Méthodologie de construction du référentiel de compétences.
- Modalités de suivi de l'acquisition des compétences.
- Architecture générale de la formation (limité à 1800h).
- Périodes d'alternance courtes en début de formation (2 semaines), puis s'allongeant (6 semaines en début de 4ème année puis 5 mois en dernière année).
- Objectifs des années de formation :
 - o Année 3 : découverte de l'entreprise, appropriation des outils, méthodes et culture de l'entreprise, et montée en compétences techniques.
 - o Année 4 : montée en compétences au niveau organisationnel, autonomie.
 - o Année 5 : capacité à mener un projet d'ingénieur débutant dans toutes ses dimensions
- Troncs communs SHEJS et langues.

Les éléments suivants sont spécifiques à chaque spécialité :

- Etude des besoins et opportunité du projet (besoins industriels, formations existantes).
- Objectifs de formation, métiers visés, référentiel de compétences détaillé, articulation formation-recherche.

Les 10 compétences génériques pour les ingénieurs EPU Tours sont :

- La capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales.
- La maîtrise des méthodes et des outils transversaux de l'ingénieur.
- L'aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique.
- La capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, des méthodes, produits, systèmes et services innovants.
- La capacité à effectuer des activités de recherche fondamentale ou appliquée.
- L'aptitude à prendre en compte les enjeux économiques de l'entreprise.
- L'aptitude à prendre en compte les enjeux d'une démarche RSE au sein des organisations.
- La capacité à s'intégrer dans une organisation, à animer et à faire évoluer une équipe pour stimuler de l'innovation.
- L'aptitude à travailler en contexte international.
- La capacité à se connaître, à s'autoévaluer, à gérer ses compétences (notamment dans une perspective de formation tout au long de la vie), à opérer ses choix professionnels.

L'architecture générale de la formation suit les principes suivants :

- Consolidation pédagogique en début de cursus pour tenir compte de la disparité des publics.
- Alternance progressive à adapter au périmètre géographique des apprentis.
- Validation du parcours industriel qui conditionne l'obtention du diplôme.
- Mobilité internationale : 10 semaines pour les apprentis (mobilité industrielle à privilégier, mobilité académique envisageable).
- Tronc commun en Sciences Humaines, Economiques, Juridiques et Sociales (Ingénieur dans la société, Qualité de vie au travail, Communication, Environnement économique des entreprises).
- Tronc commun en langues incluant le soutien aux apprentis les plus en difficulté.

Vie étudiante

Les apprentis sont intégrés autant que possible à la vie étudiante. Comme les étudiants, les apprentis doivent cumuler des « polypoints », forme de valorisation de l'engagement étudiant, pour l'obtention du diplôme.

Certains apprentis ont des responsabilités associatives au niveau de l'école et même au niveau de la Fédération du réseau Polytech. Le BDE a des équipes relais au sein des différents bâtiments /

départements de l'EPU Tours de façon à intégrer l'ensemble des étudiants.

Le montant de l'adhésion au BDE est indexé sur le temps de présence des apprenants à l'école. Ainsi les apprentis bénéficient-ils d'un tarif préférentiel.

Suivi des compétences – Tutorat

Un portfolio de compétences est en cours de développement : la plateforme Skillvioo a été présentée à tous les étudiants lors de leur arrivée ; il y a eu une session de formation des enseignants et une diffusion en Commission Pédagogie des synthèses par spécialité.

Le suivi de l'acquisition des compétences est effectué à travers l'évaluation des 10 items de compétences (les sous items sont là pour illustrer le contenu de la compétence), la grille des stages ou périodes en entreprise (auto-évaluation des étudiants, évaluations du tuteur industriel), la grille des projets (à généraliser).

De plus dans le cas des apprentis, les éléments suivants contribuent à l'évaluation :

- Soutenances dédiées aux compétences liées aux SHEJS ; bilan annuel.
- Tous les projets académiques (3^e année, 4^e année et plan de formation en entreprise) sont supports d'une évaluation des compétences.
- Adaptation des grilles d'évaluation sur un format « entreprises » sur la base d'analyse de grille d'évaluation d'entretien annuel.

Le suivi des compétences est effectué de façon hebdomadaire. L'outil informatique de saisie des fiches compétences pourrait être amélioré pour faciliter la saisie des données par les entreprises.

Suivi des élèves / gestion des échecs

Le carnet de suivi hebdomadaire des apprentis permet un suivi précis sur la période académique. Un point est effectué à chaque changement de période.

Sur la période en entreprise, le suivi hebdomadaire est également recommandé mais est adapté au contexte de la mission. Les missions en entreprise peuvent s'étaler sur plusieurs semaines et sont assorties d'indicateurs de suivi de réalisation.

Il y a deux jalons de validation informelle des carnets de suivi et un point de validation officiel avant le jury. Cette validation est sous la responsabilité d'un enseignant (en plus des tuteurs) qui vérifie la conformité du contenu des carnets de suivi.

Quel que soit le profil d'entrée des apprentis, la consolidation des prérequis en mathématiques est effectuée (20h). Il existe un parcours de consolidation des prérequis en électronique et informatique (2 x 20h) suite à un positionnement individuel de chaque apprenti (QCM, auto-évaluation...).

Les sujets des projets académiques sont orientés pour permettre l'acquisition rapide de certaines compétences techniques en réponse aux besoins en entreprise.

Pour l'anglais, l'école met en place un suivi individualisé tout au long des 3 années par groupes de niveaux et un soutien pour les étudiants les plus en difficulté.

Spécialité Mécanique et Matériaux

Formation en partenariat avec le CFAI Centre-Val de Loire

Besoins industriels pour cette spécialité :

L'école a produit l'analyse suivante : La branche métallurgie compte 69 000 emplois en Centre-Val de Loire. La métallurgie représente ainsi 9,8 % des salariés en région Centre-Val de Loire et près de la moitié des salariés de l'industrie. La famille des ingénieurs et cadres d'étude, recherche et développement représente 7,7% des salariés dans la branche métallurgique. Cette dernière représente 59% des embauches jugées difficiles par les employeurs.

Des lettres de soutien d'industriels quant à la création de cette formation par apprentissage en partenariat avec le CFAI Centre-Val de Loire, viennent renforcer cette analyse (AAMS, CEA, Delphi, Elastopole, MBDA, Mecachrome, Nexter, SKF, STMicroelectronics, TLD).

Objectifs de formation :

Cette spécialité vise à former des ingénieurs aptes à concevoir des produits, des systèmes et des procédés mécaniques sous différentes sollicitations en interaction avec le comportement mécanique des matériaux.

La formation a pour objectif de permettre aux diplômés d'inventer, concevoir, manager et gérer tout ou partie d'un projet mécanique en interaction avec des matériaux innovants prenant en compte de nouvelles formes d'élaboration ou de fabrication (conventionnelle, additive).

Ces objectifs de formation permettent de former des ingénieurs avec un champ d'intervention sensiblement différent de celui des ingénieurs génie mécanique (FISE) de l'EPU Tours qui n'ont que peu d'heures de formation en connaissance des matériaux.

Articulation recherche formation :

Les enseignants-chercheurs impliqués dans les formations existantes sont membres des laboratoires listés ci-dessous :

LaMé : laboratoire de Mécanique en région Centre-Val de Loire

CEROC, CERMEL, (CERTEM): Centre d'études et de recherches de l'université directement en lien avec la problématique Mécanique Matériaux; Plateformes technologiques.

Contenu de la formation : Science de l'ingénieur (15%), Mécanique (25%), Matériaux et structures (18%), Outils fondamentaux pour l'étude des matériaux (20%), Langues et SHEJS (22%).

Les éléments spécifiques du contenu de formation pour la spécialité sont les suivants :

1. Capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales) ;
 - Maîtriser des outils mathématiques et des méthodes statistiques ;
 - Maîtriser les principaux concepts fondamentaux de la mécanique ;
 - Maîtriser les principaux concepts fondamentaux de l'élaboration de différents types de matériaux ;
 - Analyser les différentes propriétés des matériaux et les conditions de leur utilisation par différents processus de fabrication.

2. Aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique ;
 - Connaître et utiliser les outils de la conception mécanique et de la fabrication (CAO, Optimisation topologique, FAO, éléments finis) ;
 - Être capable de choisir des matériaux en fonction de leurs caractéristiques ;
 - Connaître les procédés d'élaboration des matériaux (conventionnel et avancé) et leurs mises en œuvre ;
 - Connaître et mettre en œuvre les principales méthodes industrielles : maintenance, qualité, production.

3. Capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, méthodes, produits, systèmes et services innovants ;
 - Maîtriser les éléments constitutifs des systèmes mécaniques, des matériaux et de leurs commandes dans une problématique environnementale ;
 - Savoir atteindre les objectifs en respectant le cahier des charges ;
 - Définir et contrôler les phases de réalisation de nouveaux produits avec de nouveaux procédés de fabrication (fabrication additive,...) ;
 - Savoir tester, analyser l'interaction procédés-matériaux et analyser son cycle de vie ;
 - Savoir-faire une analyse critique et un retour d'expérience (Feedback).

Le contenu des unités d'enseignement (UE) constitutives de la formation est cohérent avec les compétences visées.

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs

Spécialité Mécanique et Matériaux

Points forts :

- Expérience de l'école dans le suivi des formations initiales sous statut d'apprenti.
- Compétences de l'équipe pédagogique.
- Réponse à un besoin industriel clairement exprimé.
- Soutien des entreprises locales et partenaires de l'école.

Points faibles :

- Moyens humains nécessaires à l'accompagnement de la formation en sous-effectif.
- Fiche RNCP à soumettre à France Compétences.
- Syllabus à compléter.

Risque :

- Concurrence avec les formations existantes dans le même domaine et au sein du réseau Polytech.

Opportunité :

- Aucune

Spécialité Biotechnologies et Bioproduction

Formation proposée conjointement avec l'UFR de Pharmacie de l'Université de Tours, en partenariat avec le LEEM (Les Entreprises du médicament, regroupe les entreprises du secteur de l'industrie pharmaceutique en France).

Besoins industriels

L'école fait l'analyse suivante : La région Centre-Val de Loire est aujourd'hui la première région manufacturière de l'industrie pharmaceutique et l'un des plus importants territoires européens de production pharmaceutique. Le site de Devup région Centre-Val de Loire recense 108 établissements représentant près de 12 000 emplois avec des employeurs identifiés. Cette formation répond à la stratégie nationale de développement des biotechnologies.

Objectifs de la formation

Former des ingénieurs aptes à concevoir des produits, des systèmes et des procédés dans le domaine des biotechnologies, et plus particulièrement des bioproductions. Plus précisément, former des spécialistes en bioproduction industrielle de molécules d'intérêt pour l'industrie pharmaceutique (biomédicaments), cosmétique (bioactifs cosmétiques), agroalimentaire, etc.

Articulation recherche-formation

Les enseignants-chercheurs impliqués dans les formations existantes sont membres des laboratoires listés ci-dessous qui sont en dehors du périmètre de l'EPU Tours :
Biomolécules et Biotechnologies Végétales BBV EA 2106, Infectiologie et Santé Publique ISP UMR Université INRA 1282, Centre d'étude des Pathologies Respiratoires CEPR INSERM
BIO3 Institute : Usine école cogérée par l'Université de Tours et l'IMT.

Contenu de la formation :

Sciences biologiques et chimiques, biotechnologies industrielles, génie des bioprocédés, sciences pharmaceutiques, Usine 4.0 (automatisation, capteur, traitement des données, IA).

Les éléments spécifiques du contenu de formation pour la spécialité sont les suivants :

1. Capacité d'analyse et de synthèse mobilisant explicitement la connaissance et la compréhension d'un large champ de sciences fondamentales :
 - Maîtriser les outils mathématiques et les méthodes statistiques ;
 - Manipuler et analyser des données complexes, structurées ou non, en vue d'extraire des informations pertinentes, de valider des hypothèses ou d'extrapoler ;
 - Maîtriser les principaux concepts fondamentaux de la physique, chimie, biologie, de la thermodynamique et de la mécanique des fluides.

2. Aptitude à mobiliser les ressources d'un champ scientifique et technique spécifique :
 - Connaître et appréhender les contextes réglementaires et l'environnement des industries de santé et des cosmétiques ;
 - Maîtriser les différents aspects scientifiques et techniques de la formulation et du développement des biomédicaments et des biocosmétiques ;
 - Connaître, savoir maîtriser et caractériser les biocatalyseurs industriels ;
 - Être capable d'identifier, de choisir et d'exploiter les opérations unitaires de transfert, de transformation, de séparation et de mélange des industries biotechnologiques ;
 - Maîtriser les instrumentations avancées et l'exploitation de données massives (IA) pour le contrôle et la commande de systèmes de bioproduction et la conduite de productions automatisées ;
 - Maîtriser les différents aspects de gestion et d'organisation d'un système de bioproduction, qu'ils soient techniques, logistiques, organisationnels ou humains (Lean management).

3. Capacité à concevoir, concrétiser, tester et valider des solutions, méthodes, produits, systèmes et services innovants :
 - Maîtriser et appliquer les outils et stratégies de développement et d'optimisation d'un biocatalyseur industriel pour la production d'une molécule cible ;
 - Maîtriser et mettre en œuvre les diverses étapes de conception, de simulation, de dimensionnement et d'analyses d'impacts économique et environnemental d'un système de bioproduction ;
 - Concevoir et mettre en œuvre des procédés de purification et de formulation de molécules d'intérêt en vue de leur mise sur le marché ;
 - Concevoir et mettre en œuvre des solutions innovantes et intelligentes de génération et de gestion de données pour la maîtrise et l'optimisation avancées des procédés de production ;
 - Savoir vérifier, maintenir et améliorer le bon fonctionnement des outils de bioproduction ;
 - Savoir faire une analyse critique et un retour d'expérience (Feedback).

Le contenu des UE constitutives montre que le montage pédagogique envisagé ne couvre pas totalement les objectifs de formation affichés qui sont plus larges que le seul secteur de la bioproduction à destination de la pharmacie.

En prenant en compte les enseignements biologie, génie bioprocédés et "galénique", 40 % de l'enseignement serait assuré par l'UFR de Pharmacie.

L'ancrage recherche de cette spécialité sans aucun enseignant-chercheur de Polytech Tours repose sur les laboratoires Biochimie et Biologie végétale (Production de molécules d'intérêt par bioproduction), Nanosondes et médicaments (formulation et contrôle en ligne de la bioproduction : CPER avec achat d'un spectromètre RAMAN), Infectiologie et Santé Publique (cellules usine, production anticorps).

Une synergie forte entre ces équipes et celles de l'EPU Tours pourrait se construire autour de l'intelligence artificielle.

Certains des enseignants-chercheurs déjà présents à la Faculté de Pharmacie de Tours ont des

compétences en biotechnologie, formulation, méthodes analytiques pour suivi et contrôle en ligne des bioproductions, microbiologie pour suivi et contrôle des bioproductions, constructions de plasmides. Cependant les compétences propres à la bioproduction à l'échelle industrielle semblent faibles voire inexistantes dans les domaines extérieurs à la pharmacie. Le recrutement d'un enseignant-chercheur devrait être publié à l'automne 2020.

La plateforme BIO3 (Bio3 Institute est un plateau technologique de 2200 m² conçu comme une mini-usine de bioproduction respectant les flux (matières, produits et personnel) et les contraintes (procédures, zones à atmosphères contrôlées)). Elle serait un support important dans la formation des apprentis.

Analyse synthétique - Formation des élèves-ingénieurs

Spécialité Biotechnologies - Bioproduction

Points forts :

- Expérience de l'école dans le suivi des formations initiales sous statut d'apprenti.
- Réponse à un besoin industriel clairement exprimé dans le secteur pharmaceutique.

Points faibles :

- Les compétences liées à la formation proposée sont externes à l'école.
- Les compétences spécifiques en Bio-production sont faibles (Pharmacie) ou inexistantes (cosmétique, agro-alimentaire).
- Le soutien des industriels reste à confirmer.
- Moyens humains nécessaires à l'accompagnement de la formation.
- Fiche RNCP à soumettre à France Compétences.
- Syllabus à compléter.

Risques :

- Le montage pédagogique envisagé ne couvre pas totalement les objectifs de formation affichés qui sont plus larges que le seul secteur de la bioproduction à destination de la pharmacie.
- Le support administratif de la formation n'est pas défini et pourrait échapper à l'EPU Tours au profit de la faculté de pharmacie.

Opportunité :

- Aucune

Recrutement des élèves-ingénieurs

Filières de recrutement pour la spécialité Mécanique et Matériaux

- DUT : GMP, SGM, (MP) ;
- Licence 2 Physique ;
- PeiP: Avec une préprofessionnalisation (Stages, préparation entretien) ;
- BTS Conception de produits Industriels ;
- CPGE.

Le PeiP viendra en appont des viviers plus traditionnels IUT (IUT SGM en local) et BTS.

Filières de recrutement pour la spécialité Biotechnologies et Bioproduction

- DUT : Génie Bio (option industrie), Chimie ;
- Licence 2 Bio – (PASS, LAS) ;
- PeiP Bio du réseau Polytech ;
- BTS ;
- BAC +4 : Double diplôme Ingénieur-Pharmacien (1/3max) ;
- CPGE : BCPST.

Le CFA LEEM a une visibilité nationale et pourrait permettre un recrutement national d'apprentis.

Le PeiP viendra en appont des viviers plus traditionnels IUT BTS. Il n'y a pas de spécialité en apprentissage dans ces domaines au sein du réseau Polytech. Un vivier important pourra être constitué par les Licence 2 de l'Université de Tours.

Analyse synthétique - Recrutement des élèves-ingénieurs

Points forts :

- Appartenance au réseau Polytech ;
- Attractivité de la voie par apprentissage ;
- Attractivité de la professionnalisation pendant le PeiP, non commune à toutes les écoles du réseau Polytech.

Points faibles :

- Viviers d'étudiants en tension.

Risques :

- Evolution du DUT en BUT.

Opportunité :

- Aucune

Emploi des ingénieurs diplômés

Le taux de CDI et CDD à 6 mois est de 76,6%, (80,1% avec les thèses et autres situations en emploi). Le taux de diplômés en recherche d'activité ou sans emploi volontaire est en nette diminution 12,6%, contre 16,5% l'année précédente. Le taux de CDI à 6 mois est passé de 55,7% à 61,7% en trois ans.

Le salaire brut moyen avec prime à l'embauche est de 34,8 K€, en augmentation +3,05 K€ sur les 5 dernières années. Le salaire médian des diplômés FISA 2019 avec primes est de 35 765 € (16 répondants sur 17 diplômés).

Les données genrées ne sont pas disponibles car il n'y avait pas de femmes en InfoIndus en 2019.

L'école souhaiterait atteindre 7% de poursuite en thèse. La poursuite en thèse est faible, en particulier dans le cadre de la formation initiale sous statut d'apprenti mais il est possible d'avoir des contrats recherche suite à un apprentissage (SANOFI). De même certains apprentis effectuent des mobilités internationales dans des centres de recherche privés : Barcelone, Athènes. La faiblesse de cet indicateur est sans doute liée à une bonne insertion professionnelle et à la faiblesse des financements de thèse par rapport aux salaires dans les domaines concernés.

Le taux de non diplomation à l'issue de la formation du fait de l'anglais est en diminution :

- Non Diplômés 2018 : 31 pour cause de non validation du niveau B2 en anglais ; 5 pour cause de non validation de l'expérience internationale ; 24 en attente de validation pour cause de double Diplôme international.
- Non Diplômés 2019 : 16 pour cause de non validation du niveau B2 en anglais ; 1 pour cause de niveau de français non validé ; 4 pour cause de non validation de l'expérience internationale; 1 décès ; 15 en attente de validation pour cause de double Diplôme international.

Analyse synthétique - Emploi des ingénieurs diplômés

Point fort :

- Bonne insertion professionnelle des ingénieurs diplômés.

Points faibles :

- Observatoire des emplois à développer sur le suivi des carrières.

Risque :

- Aucun

Opportunité :

- Aucune

Synthèse globale de l'évaluation

Le développement de l'EPU Tours est un levier fort pour le rayonnement et la reconnaissance de l'Université de Tours dans la région Centre-Val de Loire, avec notamment un projet de bâtiment regroupant les différents départements de l'école et soutenu par l'université de Tours.

La gouvernance et le climat social semblent bons.

Les moyens en personnel sont juste suffisants. De ce fait, l'ouverture de nouvelles formations est conditionnée par le recrutement de deux nouveaux enseignants et de deux personnes de statut administratif.

L'école a mis en place une démarche qualité structurée qui permet un suivi chiffré des actions et un reporting auprès des instances et des partenaires. Les recommandations de la CTI sont prises en compte. Les points à faire évoluer concernent la démarche d'amélioration continue et l'utilisation des indicateurs comme outils de pilotage.

L'entreprise est largement présente dans l'école et le projet de chaire industrielle sur la thématique Usine du Futur est à poursuivre.

L'école a participé à la création de la *Fondation Partenariale Polytech* en 2017, ce qui permet de renforcer la visibilité nationale et internationale du réseau Polytech, et d'assurer le soutien logistique des activités communes du réseau. Les possibilités de partenariats avec les écoles du réseau Polytech pourraient être davantage exploitées.

Pour la spécialité demandée en Mécanique et Matériaux, l'école répond à un besoin industriel clairement exprimé et dispose en interne des compétences nécessaires en enseignement et en recherche.

Néanmoins, il peut y avoir un risque de concurrence avec les formations existantes dans le même domaine et au sein du réseau Polytech.

Pour la spécialité demandée en Biotechnologies et Bioproduction, le besoin industriel est clairement exprimé dans le secteur pharmaceutique. Les compétences nécessaires pour la mise en place de la formation sont en grande partie externes à l'école et les compétences spécifiques en Bioproduction sont faibles (Pharmacie) ou inexistantes (cosmétique, agro-alimentaire). Le montage pédagogique envisagé ne couvre pas totalement les objectifs de formation affichés qui sont plus larges que le seul secteur de la bioproduction à destination de la pharmacie.

Pour l'ouverture des deux nouvelles spécialités envisagées, l'école compte pouvoir admettre en appoint des étudiants issus du cycle préparatoire Polytech. Malgré l'attractivité des formations par apprentissage, l'évolution du DUT en BUT peut représenter un risque pour atteindre les effectifs à recruter.

L'insertion professionnelle est globalement bonne. On note la faible proportion de filles en formation et même l'absence de filles pour certaines cohortes. L'école doit améliorer le suivi des carrières de ses diplômés. L'école ne propose pas de programme de formation tout au long de la vie.

Analyse synthétique globale

Pour l'école

Points forts :

- Gouvernance de l'école.
- Engagement des équipes.
- Climat social.
- Soutien de l'université de Tours et des collectivités territoriales.
- Expérience de l'école dans la conduite de formations initiales sous statut d'apprenti.

Points faibles :

- Déficit de personnel enseignant et administratif pour accompagner les ouvertures de formation.
- Démarche d'amélioration continue non bouclée.
- Faible effectif féminin en formation.
- Offre de formation continue non diplômante quasi absente.

Risque :

- Concurrence avec les autres écoles d'ingénieurs de la région Centre-Val de Loire

Opportunité :

- Projet de bâtiment regroupant les départements de l'EPU Tours pour la rentrée 2024.

Pour la spécialité mécanique et matériaux

Points forts :

- Besoin de formation bien identifié.
- Compétences de l'équipe pédagogique dans le domaine visé.
- Bon positionnement de la formation initiale sous statut d'étudiant, spécialité Mécanique et Génie mécanique.
- ITII et CFAI bien présents.

Points faibles :

- Syllabus non communiqué à la date de l'audit.
- Fiche RNCP non enregistrée sur le site de France Compétences à la date de l'audit.

Risques :

- Compétition pour le vivier des étudiants à recruter avec les formations sur la même thématique au sein de l'école ou dans des écoles géographiquement proches.

Opportunités :

- Existence d'une formation de génie mécanique en formation initiale sous statut d'étudiant au sein de l'école.

Pour la spécialité biotechnologie

Points forts :

- Besoin de formation exprimé pour le domaine pharmaceutique.

Points faibles :

- Compétences externes à l'EPU Tours, formation prévue à 40% par la faculté de pharmacie.
- Syllabus non communiqué à la date de l'audit.
- Fiche RNCP non enregistrée sur le site de France Compétences à la date de l'audit.
- Organisation administrative de la formation non connue à la date de l'audit.

Risques :

- Perte de maîtrise de la formation.

Opportunités :

- Elargissement du panel aux domaines cosmétiques et agroalimentaire – fermentation.