

Demande de renouvellement de l'accréditation de l'UPSSITECH.

Conseil d'administration du 23 septembre 2019

Délibération 2019/09/CA-099

*Vu le code de l'éducation, notamment ses articles L.712-1, L.712-3 et R719-50 ;
Vu les statuts de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier et notamment son article 30 ;
Vu l'avis favorable du conseil de l'UPSSITECH du 11 juin 2019 ;
Vu l'avis favorable du conseil de la faculté 2019 ;
Vu l'avis favorable Conseil Académique du 19 septembre 2019 ;*

Après en avoir délibéré, les conseillers demandent le renouvellement de l'accréditation de l'université Toulouse III-Paul Sabatier à délivrer le titre d'ingénieur diplômé (document joint).

Toulouse, le 23 septembre 2019
La Présidente,



Régine ANDRÉ-OBRECHT

Nombre de membres : 37
Nombre de membres présents ou représentés : 21

Nombre de voix favorables : 21
Nombre de voix défavorables : 0
Nombre d'abstentions : 0
Ne prennent pas part au vote : 0

Demande de renouvellement d'accréditation

15 septembre 2019



Table des matières

Lettre d'accompagnement.....	4
A. MISSION ET ORGANISATION (FORMATION / ÉCOLE / ÉTABLISSEMENT).....	6
A.1 Stratégie et identité	6
A.2 Offre de formation	14
A.3 Organisation et gestion	16
A.4 Image et communication	17
A.5 Les moyens et leur emploi	19
B. OUVERTURES ET PARTENARIATS	23
B.1 Ancrage avec l'entreprise	23
B.2 Ancrage avec la recherche et l'innovation.....	24
B.3 Ancrage européen et international.....	26
B.4 Politique de réseau, ancrage national	27
B.5 Politique de site, ancrage régional et local	27
C. FORMATION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS.....	29
C.1 Architecture générale de la formation	29
Spécialité GCGEO : Génie Civil et Géosciences.....	31
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	31
C.3 Cursus de formation	34
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	40
C.5 Ingénierie pédagogique.....	48
Spécialité SRI : Systèmes Robotiques et Interactifs.....	52
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	52
C.3 Cursus de formation.....	54
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	63
C.5 Ingénierie pédagogique	71
Spécialité STRI : Télécommunications et Réseaux.....	75
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	75
C.3 Cursus de formation	80
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	87
C.5 Ingénierie pédagogique.....	94
Spécialité TPS : Technologies Pour la Santé.....	99
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	99
C.3 Cursus de formation	102
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	107
C.5 Ingénierie pédagogique	109
Éléments généraux concernant l'UPSSITECH dans son ensemble	112

C.6	Orientation des élèves et validation de la formation	112
D.	RECRUTEMENT DES ÉLÈVESINGÉNIEURS	114
D.1	Stratégie et objectifs.....	114
D.2	Organisation et méthodes du recrutement	115
D.3	Filières d'admission	115
D.4	Conditions d'admission	116
D.5	Accueil des élèves, mise à niveau	117
D.6	Typologie des recrutements individuels	118
E.	EMPLOI DES INGÉNIEURS DIPLÔMÉS.....	119
E.1	Analyse des métiers et du marché de l'emploi.....	119
E.2	Préparation à l'emploi	119
E.3	Observation et analyse de l'insertion et de la carrière des diplômés	119
E.4	Vie professionnelle	121
F.	Démarche qualité et amélioration continue	122
F.1	Politique et organisation de la démarche qualité	122
F.2	Schéma général de la démarche qualité.....	124
F.3	Personnes concernées	124
F.4	Démarche qualité interne	125
F.5	Démarche qualité externe.....	127

Lettre d'accompagnement

Affaire suivie par

Fatiha MELIHI

Tél. : + 33 5 61 55 86 88

Fatiha.melihi@univ-tlse3.fr

Référence :

335

Direction Générale de l'Enseignement
Supérieur et de l'Insertion Professionnelle
1 rue Descartes
75 231 Paris Cedex 5

Toulouse, le 13 septembre 2019

Mesdames, Messieurs,

Vous trouverez ci-joint le dossier de demande de renouvellement de l'accréditation de l'Université Paul Sabatier à délivrer le Titre d'Ingénieur diplômé.

En plus des éléments de réponse aux recommandations formulées lors du précédent audit de l'UPSSITECH, ce dossier propose :

- le renouvellement de l'habilitation des trois spécialités existantes :
 - o Télécommunications et Réseaux Informatiques,
 - o Génie Civil et Géosciences,
 - o Systèmes Robotiques et Interactifs
- l'ouverture à l'alternance de la formation « Systèmes Robotiques et Interactifs »
- la création d'un nouveau département de spécialité : « Technologies pour la Santé ».

Ce document a été approuvé par les Conseils de l'UPSSITECH (le 11 juin 2019) et de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie (le 12 septembre 2019) ainsi que par le Conseil de la Formation et de la Vie Universitaire de l'Etablissement (le 3 septembre 2019). Des contraintes calendaires ne nous permettent de soumettre ce dossier au Conseil d'Administration de l'Université qu'en séance du 23 septembre prochain. Aussi, c'est sous réserve de l'approbation de ce dernier que nous vous l'adressons.

Au vu de toutes ces informations, et sur proposition de Monsieur Alain COSTES, Président du Conseil de l'UPSSITECH, et du Pr Philippe JOLY, Directeur de l'UPSSITECH, j'ai décidé de soumettre ce dossier à la Commission des Titres d'Ingénieur.

Je vous prie d'agréer, Mesdames et Messieurs, l'expression de ma considération distinguée.

Pr Régine ANDRE-OBRECHT
Présidente de l'Université Paul Sabatier



Pr. Philippe JOLY
Directeur de l'UPSSITECH



A. MISSION ET ORGANISATION (FORMATION / ÉCOLE / ÉTABLISSEMENT)

A.1 Stratégie et identité

A.1.1 Identité

L'Université Paul Sabatier (UPS) est une université pluridisciplinaire, principalement centrée sur les domaines « Sciences et Technologies » et « Santé ». Plus de 32000 étudiants, de 2600 enseignants et enseignants chercheurs, de 2400 personnels hors enseignants-chercheurs dans des organismes nationaux de recherche, près de 2000 personnels administratifs, techniques et de bibliothèque et 83 structures de recherche en font une des plus importantes universités scientifiques françaises.

L'UPS est membre fondateur de l'Université Fédérale de Toulouse- Midi-Pyrénées ainsi que du collégium « Toulouse Tech » qui regroupe les établissements administrant des formations sous accréditation de la CTI de l'ancienne région Midi-Pyrénées, à savoir l'Institut National Polytechnique de Toulouse (INPT), l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA), l'École Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et Espace (ISAE), l'École des Mines d'Albi et l'Institut National Universitaire Jean-François Champollion.

En 2008, l'Université Paul Sabatier s'est donné comme objectif la création d'une école interne d'ingénieurs. La réflexion engagée a mobilisé les partenaires industriels, les établissements du site toulousain et enfin les forces vives de l'Université. Elle a confirmé la faisabilité et de l'intérêt, tant pour l'Université Paul Sabatier que pour l'ensemble du site toulousain, de créer une école interne d'ingénieurs : l'UPSSITECH (pour Université Paul Sabatier, Sciences, Ingénierie et TECHNOlogies) et de demander l'accréditation de ses formations à la CTI.

En 2011, l'établissement a été accrédité pour une seule filière de spécialité - Systèmes de Télécommunications et Réseaux Informatiques (STRI) - parmi les 5 présentées alors.

En 2013, sur la base de nouvelles recommandations de la CTI issues d'un audit intermédiaire et après concertation avec les acteurs socio-économiques, un nouveau projet d'école a été élaboré par l'Université, adossant à STRI deux nouvelles spécialités : Génie Civil et Géosciences (GCGEO) et Systèmes Robotiques et Interactifs (SRI). Ce projet, qui était accompagné de la création des Statuts de l'UPSSITECH et d'un Contrat d'Objectifs et de Moyens, a obtenu l'accréditation de la CTI dans son ensemble alors, puis une ré-accréditation en 2017. Il correspond au schéma actuel de l'École.

En 2019, l'UPSSITECH va diplômé sa sixième promotion d'étudiants du département de spécialité STRI et sa troisième promotion d'étudiants des départements de spécialité GCGEO et SRI. Cette année fait l'objet d'un nouvel audit, qui sera l'occasion de soumettre la proposition :

- de création d'une nouvelle filière : « Technologies pour la santé » en plus du renouvellement des filières déjà existantes,
- d'intégration d'une voie par alternance pour la filière SRI.

Ce nouveau projet s'accompagne d'un renouvellement des Statuts visant à prendre en compte les recommandations formulées précédemment par la CTI et du Contrat d'Objectif et de Moyens, notamment pour l'adapter au mode de fonctionnement actuel de l'École.

A.1.1.a- Identité juridique

L'UPSSITECH est une structure interne mise en place par l'Université Paul Sabatier, Etablissement Public à Caractère Scientifique, Culturel et Professionnel. Elle est clairement identifiée tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'université et bénéficie d'une autonomie en matière d'organisation, de pédagogie et de gouvernance. Les statuts de l'Ecole ont été votés le 3 juin 2013 par le Conseil d'Administration de l'Université Paul Sabatier après avis favorable du Conseil de la Faculté des Sciences et Ingénierie du 21 mai 2013 et du Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire du 28 mai 2013.

Ces statuts suivent les principales dispositions de l'article L713-9 du code de l'Education, tout en intégrant les modalités de gestion et de gouvernance adoptées par l'Université Paul Sabatier au moment du passage à la LRU.

Une évolution de ces statuts a été proposée en 2019, dans le but de répondre à la recommandation formulée à l'issue du précédent audit de la CTI, visant à augmenter le nombre de représentants du monde socio-économique au sein du Conseil de l'Ecole.

Cette évolution se traduit par la modification de l'article 10 fixant la composition du Conseil de l'Ecole :

- le passage de 2 à 1 représentant des enseignants-chercheurs ou enseignants de chacun des départements de spécialité élus par le conseil de leur département de spécialité ;
- le passage de 1 à 2 représentants du monde de l'entreprise pour chaque spécialité, désigné à titre personnel et nommé par le directeur de l'école sur proposition du directeur de département de spécialité en raison de ses activités et compétences dans les domaines industriel, économique, technique, scientifique ou pédagogique.
- le remplacement de « 3 étudiants appartenant au Collège des usagers de l'Ecole (3 titulaires et 3 suppléants) » par « 1 étudiant appartenant au Collège des usagers de l'Ecole par département de spécialité (1 titulaire et 1 suppléant) ». Cette formulation préserve le nombre de 3 représentants étudiants dans la configuration actuelle de l'Ecole, et permet de le faire évoluer en regard de l'ouverture de nouveaux départements de spécialité.

Cette modification permet de passer le nombre des représentants du monde socio-économique de 7 à 10 sur les 23 membres votants du Conseil (soit 43% de l'effectif contre 30% précédemment).

Cette révision des statuts est également l'occasion de proposer une redéfinition du « département de première année » en « département de tronc commun » plus proche des besoins réels en fonctionnement de l'Ecole. Les articles impactés sont :

- l'article 24 définissant les attributions des départements qui devient :

Les formations sont mises en œuvre au sein des départements de spécialité et de tronc commun de l'UPSSITECH.

Les départements de spécialité et de tronc commun sont chargés :

- *de la formation des étudiants de l'UPSSITECH dans le cadre des cursus habilités par la Commission des Titres d'Ingénieur*
- *de la formation des étudiants de l'UPS inscrits dans les cursus dont la mise en œuvre a été confiée à l'UPSSITECH*

Le département de tronc commun est chargé plus spécifiquement :

- *de mettre en œuvre les modalités de la politique de recrutement de l'école visant à s'assurer de la maîtrise des prérequis par les candidats,*
- *de gérer les unités d'enseignement transversales aux spécialités de l'école,*
- *de faire évoluer le contenu de ces unités d'enseignements en adéquation avec les besoins exprimés par les départements de spécialité,*
- *de favoriser et d'accompagner toutes manifestations permettant d'insuffler aux élèves de l'école la culture « UPSSITECH ».*

Chaque département de spécialité ou de tronc commun est animé par un directeur nommé par le directeur de l'UPSSITECH après avis du conseil de l'UPSSITECH sur proposition du Conseil de département concerné. Son mandat est de 3 ans renouvelable.

- l'article 26 définissant la composition du Conseil de département de première année qui devient :

Article 26. Conseil de département de tronc commun

Il est composé :

- *du directeur du département de tronc commun,*
- *du directeur de l'UPSSITECH,*
- *du directeur des études,*
- *des directeurs des départements de spécialité de l'école,*
- *d'un représentant des personnels BIATSS,*
- *d'un représentant des enseignants de chaque Unité d'Enseignement de tronc commun*
- *d'un représentant des usagers de chaque département de spécialité de l'école.*

Le conseil de département de tronc commun est présidé par le directeur des études. Il se réunit au moins une fois par an sur convocation du directeur des études.

A.1.1.b- Identité physique et implantation / structuration géographique

L'UPSSITECH est localisée dans le bâtiment U3 sur le campus principal de l'Université Paul Sabatier. Ce bâtiment héberge les services administratifs et la quasi intégralité des cours et travaux dirigés de l'ensemble des formations. Il est situé de manière relativement centrale sur le Campus, en proximité directe avec les grands laboratoires de l'Université, le Catalyseur (incluant le Fablab) et le Service Commun Universitaire d'Information, d'Orientation et d'Insertion Professionnelle.

L'UPSSITECH est membre de Toulouse Tech, le Collegium des Ecoles d'Ingénieur de l'ex-région Midi-Pyrénées. Elle participe activement aux actions d'animation organisées par ce collégium et pilote dans ce cadre le réseau des Fablabs des Ecoles qui inclut notamment l'INSA et l'ISAE Supaero situés à proximité géographique.

A.1.1.c- Politique de regroupement / mutualisation / collaboration

Dans le cadre de la demande d'accréditation de la nouvelle formation « Technologies pour la Santé », un rapprochement avec l'Ecole ISIS à Castres est envisagé, avec en particulier, le souhait de collaborer à la mise en place d'un portail de recrutement commun pour les étudiants issus des formations de santé.

A.1.2 Orientation stratégique

Note de politique d'orientation stratégique

L'UPSSITECH s'est doté d'un Conseil de Prospective, qui a siégé pour la première fois en mars 2018. Celui-ci, composé des membres du Conseil de l'Ecole, d'étudiants et de représentants du monde socio-économique, a pour objectif de proposer les principaux éléments de la politique d'orientation stratégique de l'Ecole pour les années à venir, soumis à l'approbation du Conseil de l'Ecole. Ces éléments ont été associés à des indicateurs et intégrés dans la démarche qualité. Ils figurent à ce titre dans la présente lettre d'engagement sur la politique qualité. Trois objectifs principaux à atteindre à moyen et long terme ont ainsi été définis :

Objectif 1 : Amélioration de la visibilité de l'UPSSITECH en France et à l'International

L'amélioration de la visibilité de l'UPSSITECH en France et à l'International doit passer par la définition d'un plan et d'une stratégie de communication. Les actions soutenues doivent cibler en priorité les futurs candidats potentiels dans le but d'améliorer le recrutement (en augmentant notamment la part des candidatures hors-région), et les entreprises susceptibles de les employer une fois diplômés (là aussi en assurant une insertion professionnelle significative en dehors de l'Occitanie).

Le diplôme d'ingénieur de l'Université Paul Sabatier – Toulouse III n'est délivré qu'à condition de justifier d'au moins 12 semaines d'expérience à l'étranger en formation académique ou en entreprise. Cette expérience est un des points majeurs de la scolarité des étudiants à l'UPSSITECH, et pour certains d'entre eux, une source d'appréhension conséquente. Améliorer la visibilité de l'Ecole doit permettre de faciliter la concrétisation des projets de mobilité des élèves, en particulier en démultipliant les structures d'accueil à l'étranger en partenariat avec l'Ecole.

A l'heure actuelle, les flux sortants en raison de cette expérience requise, notamment dans le cadre de conventions Erasmus, ne sont pas équilibrés par les flux entrants d'étudiants étrangers. Là aussi, l'amélioration de la visibilité de l'Ecole et de son attractivité à l'international aura pour objectif d'assurer un rééquilibrage des mobilités en accordant une réelle vigilance à l'accueil et à l'intégration des étudiants étrangers dans les formations de l'UPSSITECH.

Pour cela, plusieurs sous objectifs ont été définis, présentés ci-après dans leur ordonnancement temporel :

- Assurer une information en anglais à propos de l'Ecole et de ses formations à l'intention des élèves candidats. Cette information commence par la production d'une présentation des formations en anglais qui sera accessible sur le site web. Il s'agit d'un objectif à court terme.
- Dispenser (au moins partiellement) la formation en langue anglaise pour élargir le panel des origines des étudiants candidats. L'objectif est de rapidement pouvoir proposer un semestre accessible aux étudiants non-francophone sur chaque formation. La première étape de ce sous-objectif est de garantir la diffusion des supports en anglais sur le semestre identifié.
- Accroître la mobilité entrante par la mise en place d'une politique partenariale. Il ne s'agit pas ici seulement de développer le portefeuille des accords Erasmus, mais également de construire des projets bi- ou multi-latéraux avec des établissements situés à l'étranger (double diplômes, création ou mutualisation de ressources pédagogiques).
- Augmenter le nombre d'étudiants étrangers diplômés. Cet objectif à long terme doit être la conséquence de l'accroissement de l'attractivité de l'Ecole, par le moyen d'une communication ciblée, et de l'élargissement du portefeuille de accords avec des

établissements partenaires. Cet objectif passe par une attention particulière accordée à l'accueil de ces étudiants.

Objectif 2 : Accroissement du nombre d'ingénieurs diplômés de l'Université Paul Sabatier – Toulouse III

Les élèves ingénieurs diplômés de l'UPSSITECH ne représentent à l'heure actuelle que 4% du nombre des étudiants recevant annuellement le titre d'ingénieur sur le site toulousain. Dans le but de garantir une participation systématique et incontournable et d'être plus souvent moteur des grandes actions coordonnées du site en matière de formation des ingénieurs, l'UPSSITECH doit augmenter le nombre de ses diplômés. Cette action doit avoir comme corollaire :

- une consolidation et un meilleur ancrage de l'Ecole sur le site,
- une meilleure résilience de son fonctionnement à travers l'augmentation induite du nombre d'intervenants,
- et un élargissement de sa visibilité, ce qui soutient l'objectif précédent.

L'objectif fixé est d'administrer à moyen ou long terme la scolarité d'environ 500 étudiants, et par le fait de multiplier par deux la proportion d'ingénieurs UPSSITECH diplômés sur le site. Pour atteindre cet objectif, plusieurs pistes seront explorées en parallèle :

- le renforcement des effectifs des filières de l'offre accréditée,
- la proposition de nouvelles filières de spécialité à l'occasion des prochaines demandes de renouvellement d'accréditation,
- le développement d'une offre s'inscrivant sur la Formation Tout au Long de la Vie.

Objectif 3 : Définition de parcours de formation en cohérence avec l'offre de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie.

L'UPSSITECH étudie depuis plusieurs années la possibilité de proposer un parcours sécurisé dans la formation préparatoire aux Grandes Ecoles administrée par la Faculté des Sciences et d'Ingénierie. L'objectif à moyen terme est de concrétiser la mise en place de ce parcours sécurisé, sur sélection après le Baccalauréat, qui assurera un flux d'entrée direct dans les formations de l'UPSSITECH.

Par ailleurs, les formations de l'UPSSITECH sont pour l'instant dissociées des formations de Master administrées par la FSI. Ainsi, les étudiants de l'UPSSITECH ne bénéficient d'aucun aménagement particulier pour suivre en parallèle une formation de Master dans le but de préparer deux diplômes. Cette politique résulte d'un souhait initial de bien séparer le fonctionnement de l'Ecole de celui des autres départements de la FSI, pour défendre en particulier le principe de son autonomie. Or, plusieurs Ecoles d'ingénieur du site proposent de tels dispositifs à leurs élèves en partenariat avec la FSI.

Comme il apparaît qu'il existe une demande croissante pour des formations bi-diplômantes combinant le cursus d'ingénieur de l'UPSSITECH et certaines formations de Master, l'objectif à moyen terme sera de définir un dispositif propre à l'UPSSITECH et aux formations de Master de la FSI qui pourront être identifiées, permettant à un étudiant de prétendre au Diplôme d'Ingénieur et au Diplôme de Master en fonction d'aménagements qu'il faut encore définir, et dans le respect des règles de la CTI.

A ces objectifs de politique générale s'ajoutent ceux visant à répondre aux recommandations de la CTI produites lors des audits précédents, en particulier sur les sujets :

- de l'autonomie de l'Ecole : les missions et les modalités d'administration de l'Université Paul Sabatier, de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie et de l'UPSSITECH sont en perpétuelle évolution. Ces évolutions doivent s'accompagner

d'une clarification systématique et opérationnelle du périmètre dérogatoire de l'UPSSITECH entrant dans le cadre de son autonomie renforcée.

- du rayonnement de l'Ecole : ce point déjà inscrit dans la note de politique générale transmise à l'occasion de l'audit précédent, cible un objectif à long terme et fait l'objet de plusieurs actions recensées dans ce dossier.
- de la culture de l'innovation et de l'entrepreneuriat : la sensibilisation et l'accompagnement des élèves à la démarche à la création d'entreprise jouira d'une meilleure visibilité dans les programmes de formation et dans les opérations organisées sur le site et dont l'UPSSITECH est partenaire (« 48h pour faire émerger les idées », dispositifs d'accompagnement pour le statut Elève-Entrepreneur, les « Entrep », etc.).

Cette politique d'orientation stratégique est en cohérence avec celle de l'établissement. L'Université Paul Sabatier a ainsi défini en 2019 quatre axes stratégiques pour sa politique scientifique, sur lesquels sont clairement positionnées les formations existantes ou en projet à l'UPSSITECH :

Axe stratégique	GCGEO	SRI	STRI	TPS
Environnement – ressources	X			
Intelligence artificielle		X		X
Mobilités – énergie			X	
Santé – vieillissement				X

Ces axes stratégiques ont été identifiés en regard de classements remarquables dans les champs disciplinaires liés au palmarès de Shanghai et de programmes scientifiques majeurs du site, pour la plupart nouvellement labellisés.

Au niveau du site précisément, et sur un terme de 3 années, l'UPSSITECH s'est associée aux établissements porteurs du projet IDEFI DEFI diversités (Déployer l'Excellence en Formations d'Ingénieurs par et pour les Diversités) qui vise à adapter les pratiques pédagogiques à la diversité des publics étudiants et à développer les compétences attendues par le monde socio-économique.

Les moyens visant à soutenir cette politique sont définis par un Contrat d'Objectif et de Moyens voté par le Conseil d'Administration de l'Université Paul Sabatier. L'Ecole produit un bilan des actions et des engagements financiers deux fois par an, présenté en séance du Conseil de l'UPSSITECH. Les éléments de ces bilans et les compte-rendus correspondants font l'objet d'un archivage numérique systématique, sur un espace partagé aux membres du Comité de Direction.

A.1.3 Autonomie

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un Conseil de Prospective et clarification du processus de construction de la politique de l'Ecole - Suivi de la mise en œuvre de cette politique par le Conseil de l'UPSSITECH - Elargissement des prérogatives du Directeur de l'Ecole (attribution des services, élargissement du portefeuille de délégation de signatures aux missions et relevés de note)
Projet	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un référentiel actualisé régulièrement portant sur l'autonomie de l'Ecole en matière administrative - Mise en place d'une structure d'audit interne portant sur le respect des statuts et du Contrat d'Objectifs et de Moyens

Dans son avis du 16 mai 2017 relatif à l'accréditation de l'Université Toulouse III à délivrer des Titres d'ingénieur diplômé (N°2017/04-01), la Commission des Titres Ingénieur indique que :

« L'UPSSITECH dispose donc d'atouts pour devenir une véritable école d'ingénieurs au sens de la CTI et des textes en vigueur. Pour cela, il conviendrait que le Conseil d'Administration, étudie une évolution statutaire (cf. article L713-9 du code de l'éducation) qui permette de donner au directeur de l'UPSSITECH une réelle autonomie décisionnelle (large délégation de signature, autorité sur les personnes responsables des politiques de qualité, des relations internationales, des relations avec les entreprises, etc.) et de placer sous sa responsabilité les ressources humaines et financières nécessaires à l'exercice de cette responsabilité. »

Un rapport intermédiaire donnant réponse à cette proposition, a été demandé par le jury d'audit. Ce rapport, construit sur la base des éléments de discussion du Conseil de Prospective à propos de l'adoption potentielle de l'article L713-9, et des alternatives possibles, a été transmis en avril 2018.

Ce rapport indiquait en résumé que malgré une proximité forte des statuts de l'UPSSITECH avec les termes de l'article L 713-9, celui-ci ne pouvait être soumis pour adoption en l'état sans mettre en péril le projet de l'Ecole, bâti sur le principe d'une proximité avec les formations administrées par la Faculté des Sciences et d'Ingénierie. Il était alors proposé d'améliorer les dispositifs propres à l'autonomie de l'Ecole, définis par les statuts et garantis par le Contrats d'Objectif et de Moyens, en se dotant d'un mécanisme d'audit interne ayant pour mission d'en vérifier l'application.

Le président du jury d'audit, en charge de l'évaluation du rapport intermédiaire, formule la réponse suivante : *“[...] l'UPS a bien voulu considérer la demande de la CTI, mais en la déformant : au lieu de se pencher exclusivement sur l'autonomie décisionnelle du directeur de l'école, elle a traité le problème sous l'angle purement juridique de la compatibilité avec l'article 713-9 du Code de l'éducation. Ayant ensuite fait écarter cet article par le Conseil de prospective de l'école sans justifier concrètement les raisons de ce rejet, elle a finalement inscrit dans le plan d'assurance qualité des mesures prétendument favorables à l'autonomie de l'UPSSITECH. Cependant, chacune de ces mesures est un "processus", aucune n'est une décision de décentralisation de responsabilités au niveau de la direction de l'école.”*

Le Conseil de Prospective a été amené à prononcer un avis sur l'adoption de l'article L713.9 à l'initiative du Président du Conseil de l'UPSSITECH et de son Directeur. Celui-ci s'est prononcé en regard principalement des trois arguments suivants :

- Il existe déjà plusieurs grandes écoles formant des ingénieurs diplômés sur le site toulousain. L'UPSSITECH ne peut trouver sa place et croître dans ce contexte qu'en se démarquant de l'offre déjà existante, sous peine d'être identifiée comme une structure concurrentielle difficilement justifiable au sein de l'Université de Toulouse. Elle a pour cela deux atouts majeurs : celui de pouvoir proposer des formations relevant des nombreux domaines d'expertises propres à l'Université Paul Sabatier, et surtout celui de pouvoir s'appuyer sur un schéma opérationnel original et différenciant qui lui ouvre les portes de tout le potentiel académique et scientifique de la Faculté de Sciences et d'Ingénierie pour opérer ces formations.
- L'opérationnalité des formations de l'UPSSITECH repose sur une implication forte des ressources de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie. Cette implication ne pourrait être garantie de la même manière si l'UPSSITECH venait à se détacher de la FSI.
- Dans le contexte de l'Université Paul Sabatier et de celui de l'Université de Toulouse, l'UPSSITECH est une relativement petite structure. Son autonomie

sous forme de composante, si elle devait être conditionnée à des ressources proportionnelles à sa dimension, pourrait la rendre inopérante.

Ces arguments ont été jugés comme autant de risques significativement préjudiciables à l'avenir de l'Ecole pour que la perspective du recours à l'article L713-9 soit écartée.

En ce qui concerne les critères identifiés dans les "références et orientations" de la CTI pour établir l'autonomie d'une Ecole, voici les éléments actuellement en place à l'UPSSITECH :

- **L'école s'organise librement**

Les orientations politiques de l'UPSSITECH sont définies par le Conseil de l'Ecole et par son Conseil de prospective. Le Conseil de l'Ecole identifie les sujets mis à l'ordre du jour du Conseil de Prospective. Celui-ci émet des propositions assujetties d'indicateurs à destination du Conseil de l'Ecole, chargé ensuite de leur approbation, et du suivi régulier de leur mise en œuvre. Le Conseil de Prospective est réuni tous les deux ans pour l'actualisation des éléments d'orientation politique. Ce processus a été intégré dans le plan qualité de l'Ecole.

- **L'école décide de sa pédagogie et de sa communication**

L'offre de formation est directement administrée par l'Ecole. C'est elle qui remet les diplômes aux élèves qui ont satisfaits les critères définis par le Règlement des Etudes de l'UPSSITECH. La construction et la mise à jour de cette offre de formation est entièrement élaborée par l'Ecole.

La communication autour de l'Ecole est sous la responsabilité du chargé de Communication. L'Ecole dispose pleinement de son site web et a élaboré un plan de communication qui lui est propre.

- **L'école dispose d'un budget propre**

Le budget de l'école est voté en début d'année administrative par le Conseil de l'Ecole et actualisé en fonction du réalisé en milieu de chaque année. Les ressources comprennent une dotation versée par la Faculté des Sciences et d'Ingénierie, et les recettes liées aux frais de dossiers de la procédure d'admission, aux inscriptions administratives, à l'alternance et à la Taxe d'Apprentissage.

- **L'école intervient directement dans le choix d'affectation de tous ses personnels**

La secrétaire de département est placée directement sous la responsabilité du Directeur de l'Ecole. Les secrétaires pédagogiques affectées à l'Ecole assurent en plus de l'administration des formations un support pour les charges de mission.

- **Procédure d'attribution des services d'enseignement**

L'attribution des services de formation est directement administrée par la direction de l'Ecole. La procédure consiste à identifier les candidats retenus pour l'encadrement des charges d'enseignement correspondants aux maquettes de formation de l'UPSSITECH et à intégrer les heures correspondantes dans leur service prévisionnel.

Les statuts de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie et ceux de l'UPSSITECH, qui définissent la notion de "département à autonomie renforcée", prévoient que ces statuts et le Contrat d'Objectifs et de Moyens soient les garants de cette autonomie. Les structures d'enseignement supérieur étant soumises à une évolution rapide de la mise en œuvre de leurs formations, les dispositifs administratifs sont amenés à évoluer de concert. De manière à suivre cette évolution et son impact sur le fonctionnement de l'Ecole et l'autonomie définie par les statuts, nous prévoyons de réaliser un référentiel, actualisé de manière annuel, identifiant les procédures et dispositifs propres au fonctionnement de l'UPSSITECH de manière à garantir et préserver son autonomie. Celui-ci sera initialisé avec les procédures élaborées dans le cadre du plan qualité de l'Ecole. Par ailleurs, nous prévoyons de mettre en

place une procédure d'audit interne qui évaluera le fonctionnement de l'Ecole en regard des Statuts et du Contrat d'Objectifs et de Moyens.

A.2 Offre de formation

L'UPSSITECH développe une formation diplômante d'ingénieur sous statut étudiant, pour les 3 spécialités, suivantes :

- Génie civil Géotechnique (GCGEO)
- Systèmes Robotiques et Interactifs (SRI)
- Télécommunications et Réseaux Informatiques (TRI)

Elle propose par d'ailleurs d'en ouvrir une quatrième : « Technologies pour la Santé » afin d'élargir son offre de formation.

En formation sous statut étudiant, les effectifs prévus sont d'environ 36 élèves maximum par spécialité et par année pour GCGEO et SRI et de 24 pour la spécialité STRI. L'effectif global de l'Ecole correspond donc à un flux annuel d'environ un peu moins de 100 étudiants, soit environ 300 étudiants en formation. Notons que des contrats de professionnalisation sont proposés à hauteur de 30% des effectifs de la promotion de 3ème année SRI.

Marque d'usage	Acronyme	Mention du diplôme d'ingénieur	Statut des apprenants	Flux annuel de diplômés	Date limite d'accréditation
Génie Civil et Géosciences	GCGEO	Génie Civil	FISE	36	Septembre 2020
Systèmes Robotiques et Interactifs	SRI	Robotique	FISE	36 dont contrats pro en 3A	Septembre 2020
Systèmes de Télécommunications et Réseaux Informatiques	TRI	Réseaux et Télécommunications	FISE	24	Septembre 2020
Technologies pour la Santé	TPS	Génie biomédical	FISE	36 dont contrats pro en 3A	

La capacité d'accueil des filières de l'UPSSITECH est de 96 places par an actuellement. Cette capacité monterait à 132 en le cas d'une accréditation pour les 4 formations – soit 396 places pour l'ensemble des 3 années (contre 288 actuellement).

La politique générale de l'UPSSITECH se base sur le développement de divers partenariats consolidés dès que possible par des conventions. L'Ecole utilise trois types de partenariats :

- **Les partenariats universitaires**

- avec des formations de Licence et de Master de l'Université Paul Sabatier issues des mêmes secteurs disciplinaires : mutualisation d'enseignements (notamment en STRI), mutualisation de moyens et collaboration des équipes pédagogiques.
- avec les écoles du site toulousain au travers du consortium Toulouse Tech ou de la mise en commun de moyens pédagogiques (l'Atelier Inter-universitaire de Productique pour SRI ou salles de TP communes INSA/UPS pour GCGEO, ...), la participation à des projets de formation communs (passerelle Toulouse-Tech PACES, certificat Big Data porté par Toulouse Tech, projet Roboticipation) et aux comités de pilotage (Conseil des Responsables de Formation de Toulouse Tech, projet ANR DEFI Diversités).
- et enfin, avec les laboratoires du site, par leur participation à l'initiation à la recherche (notamment dans les enseignements au semestre 7 - 1er semestre de la 2ème année d'école -, des stages possibles en laboratoire, des interventions de chercheurs du CNRS durant le cursus et par la présentation des recherches développées et des métiers associés.

- **Les partenariats industriels**

L'école développe et structure les partenariats existants dans les différents secteurs d'activités en synergie avec les clusters industriels du site (Robotics Place, Digital 113, OcSSImore,...). Les conseils de spécialité sont le cadre privilégié de réflexion qui se matérialise par des actions communes comme par exemple le projet Global Drive proposé par la société Continental (sites de Toulouse et Francfort) et TUM (Université de Munich) à la spécialité SRI. D'autres actions sont centralisées au niveau de l'école (forums universitaires et professionnels regroupés, petits déjeuners Ecole/entreprise...). En outre, l'école développe des rencontres avec le réseau local des startups d'IoTValley (visites du site, relais de propositions de stages).

- **Les partenariats avec des établissements de formation et des organismes professionnels étrangers**

L'école a enfin pour objectif de coordonner et de formaliser au moyen de conventions établies avec différents établissements étrangers d'enseignement supérieur des relations aujourd'hui existantes mais dispersées ou insuffisamment visibles avec différents établissements étrangers d'enseignement supérieur. De nombreux accords MoU et ERASMUS ont été signés, permettant d'accueillir ou envoyer des étudiants dans ces universités partenaires.

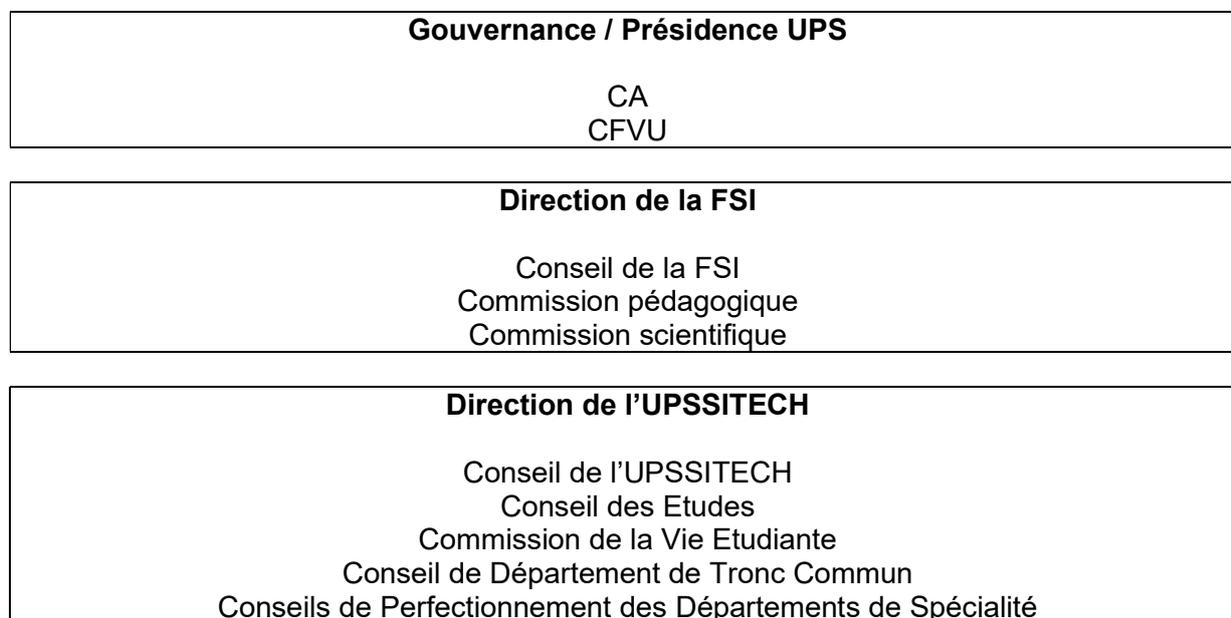
A l'heure actuelle, une convention de double-diplôme a été signée avec l'université de Recife (Brésil) et la spécialité GCGEO, et un autre avec l'ENIS de SFAX et la spécialité STRI. D'autres actions sont en cours, notamment avec l'Irlande pour le montage d'un projet européen de formation et d'échanges d'étudiants.

Concernant l'adossement à la recherche, l'école s'appuie sur son environnement de laboratoires UMR CNRS. Outre le fait qu'une grande partie des intervenants des formations de l'école sont Enseignant/Chercheurs, Chercheurs ou doctorants ; les élèves ingénieurs ont la possibilité dans leurs cursus d'effectuer des stages dès leur première année dans les laboratoires et effectuer des projets en lien avec la recherche (projet TER de 2ème année). En 2019, environ 5 % de nos étudiants ont poursuivi leurs études en thèse soit académiques, soit en CIFRE soit enfin à l'étranger.

A.3 Organisation et gestion

A.3.1 Instances d'administration et de concertation

L'UPSSITECH est constituée comme étant un « Département à autonomie renforcée » de la Faculté des Sciences et Ingénierie (FSI). A ce titre, elle est représentée au Conseil de la FSI. Les instances de direction de l'Université (FSI, CFVU, CA) sont consultées à propos de tous les grands changements qui interviennent dans la politique ou l'offre de formation de l'Ecole.



Les conseils, leurs missions et leur composition sont définis par les statuts de l'Ecole. Ces conseils sont :

- Le **Conseil de l'UPSSITECH** dont la composition a été réformée par la refonte des statuts et figure dans le chapitre A de ce dossier, ainsi qu'en annexe.
- Le **Conseil des Etudes**. Il est composé des 19 personnes suivantes : un représentant des personnels BIATSS affectés à l'école, un représentant des enseignants ou enseignants-chercheurs pour chaque département, un représentant des usagers pour chaque département, un représentant industriel par spécialité, et 2 représentants des diplômés de l'UPSSITECH. Sont invités permanents au Conseil des Etudes le directeur de l'UPSSITECH, le directeur des études, les directeurs de départements de spécialité et de première année et l'animateur de la Commission pédagogique de la FSI.
- La **Commission de la vie Etudiante**. Elle est composée de 8 membres : le Directeur des Etudes, le responsable administratif de l'école, et pour chaque département de spécialité : un représentant des enseignants et un représentant des étudiants.
- Les **Conseils de Perfectionnement des Départements de Spécialité** comportant chacun 6 représentants des enseignants, 6 représentants des partenaires industriels, 3 représentants des étudiants et 1 représentant BIATSS. Sont invités permanents les directeurs de l'UPSSITECH, des Etudes, et de la spécialité.
- Le **Conseil de département de Tronc Commun**.

A.3.2 Direction

Les statuts de l'école fixent la composition de la direction. L'équipe de direction est constituée du directeur de l'école, du directeur des études, du responsable administratif de l'école et des directeurs de départements de spécialité et de première année. Les chargés

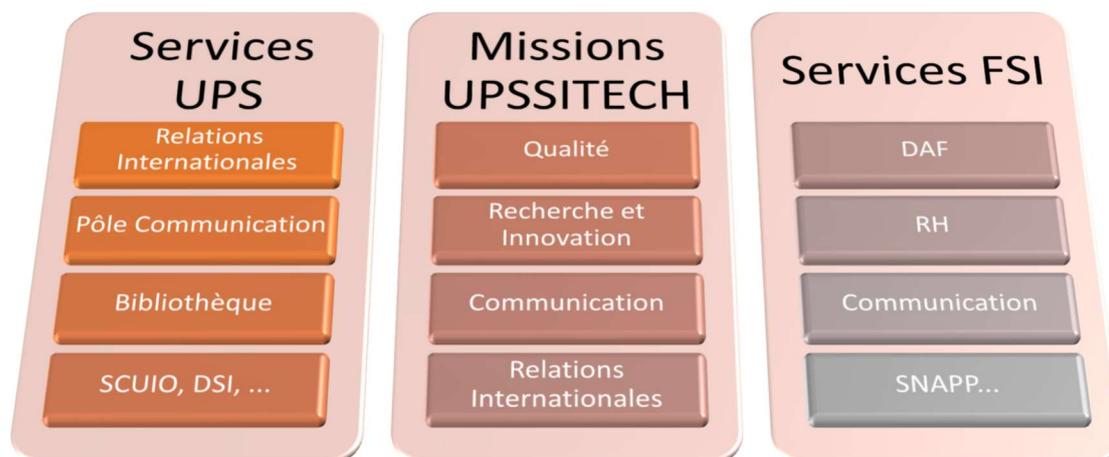
de mission rejoignent l'équipe quand des sujets liés à leur mission sont à l'ordre du jour des réunions.

Le Conseil de Direction (CODIR) se réunit à une fréquence liée à l'actualité de l'école. La fréquence est par défaut bi-mensuelle. Elle fait l'objet de comptes rendus qui sont archivés et accessibles en ligne. Le management par la Qualité est obtenu par la tenue et l'actualisation d'une liste d'actions issue des décisions des Conseils.

A.3.3 Organisation de l'école

Les directeurs de spécialités sont chargés d'administrer le fonctionnement de la formation dont ils ont la charge, assisté par un directeur adjoint et de responsables d'année. Ils travaillent en coordination avec les autres directeurs de spécialités afin d'harmoniser cette administration sur toutes les filières de l'UPSSITECH, de garantir le bon déroulement des enseignements de tronc commun et des enseignements mutualisés, et de définir des actions communes, impliquant de manière transversale les étudiants de plusieurs filières et parfois de plusieurs années.

L'Ecole s'appuie sur les services communs de l'Université pour développer des actions propres aux élèves-ingénieurs. Par le fait, les chargés de mission mandatés pour mettre en œuvre ces actions travaillent de concert avec les responsables des services communs. Les chargés de mission peuvent changer en fonction des obligations des personnes concernées.



A.3.4 Fonctionnement de l'école

La plupart des processus de gestion administrative sont communs à l'établissement ou à la FSI. Toutefois, l'UPSSITECH a déployé ses propres dispositifs pour l'archivage des comptes-rendus, la réalisation des enquêtes, l'administration du gala, des points bonus valorisant l'engagement de ses étudiants dans les actions de communication, et des éléments de scolarité propres à la gestion du diplôme d'ingénieur (suivi de la validation des critères d'expérience en mobilité à l'international, en entreprise et certification en anglais).

A.4 Image et communication

La communication est un élément important qui a pour objectif de mieux faire connaître l'école afin de renforcer son image et sa notoriété. Dans cet objectif, diverses actions sont nécessaires.

1 - Développer les outils de communications

- Plaquette de présentation de l'École et de ses spécialités,
- Site web,
- Portes ouvertes,
- Forums CPGE et IUT
- Réseaux sociaux

2- Promouvoir l'école par ses acteurs

- Etudiants au travers de leur participation à différents évènements (salons, journées portes ouvertes), des stages, de leur insertion
- Industriels au travers de leurs différentes participations (conseils, enseignements, projets, ...)
- Enseignants-chercheurs au travers de leurs activités (journées des GDR, contrats, ...)

En plus des actions spécifiques à l'école, elle participe aussi aux évènements ciblés par l'Université (salon étudiant, Infosup, journées portes ouvertes) et à des forums, avec le soutien des élèves par l'intermédiaire du BdE YOUNSSITECH, voire du club robotique Stand'UPS robotique.

Bilan : participation étendue, harmonisation des outils de communication

- Participation à des forums de CPGE locaux afin d'accroître le nombre de candidatures des classes préparatoires
- Participation à des forums hors Toulouse (Montpellier) afin de recruter hors Toulouse
- Création de petit-déjeuner avec industriels pour renforcer nos liens avec le monde professionnel
- Mise à jour de la plaquette de présentation de l'école à destination de nos différents publics
- Harmonisation des présentations des filières
- Création d'un site web propre à l'école
- Participation à la commission communication de l'UFTMIP afin de mieux faire participer l'UPSSITECH aux actions de l'UFTMIP
- Implication forte dans différents clusters de la région.

Projet : mettre en avant les réalisations de l'école, développer nos liens avec les DRH des grands groupes.

- Participation active au Forum Stage-Emploi de l'Université Paul Sabatier
- Etendre notre participation à quelques forums de recrutement hors Occitanie
- Recenser quelques grands industriels d'Occitanie avec qui nous devons renforcer nos liens et rencontrer les DRH
- Faire une communication à plus grande échelle au niveau Occitanie.
- Développer une politique de communication à travers les réseaux sociaux (Twitter, Facebook, ...)
- Accroître la visibilité des projets réalisés à l'UPSSITECH

A.5 Les moyens et leur emploi

A.5.1 Ressources humaines

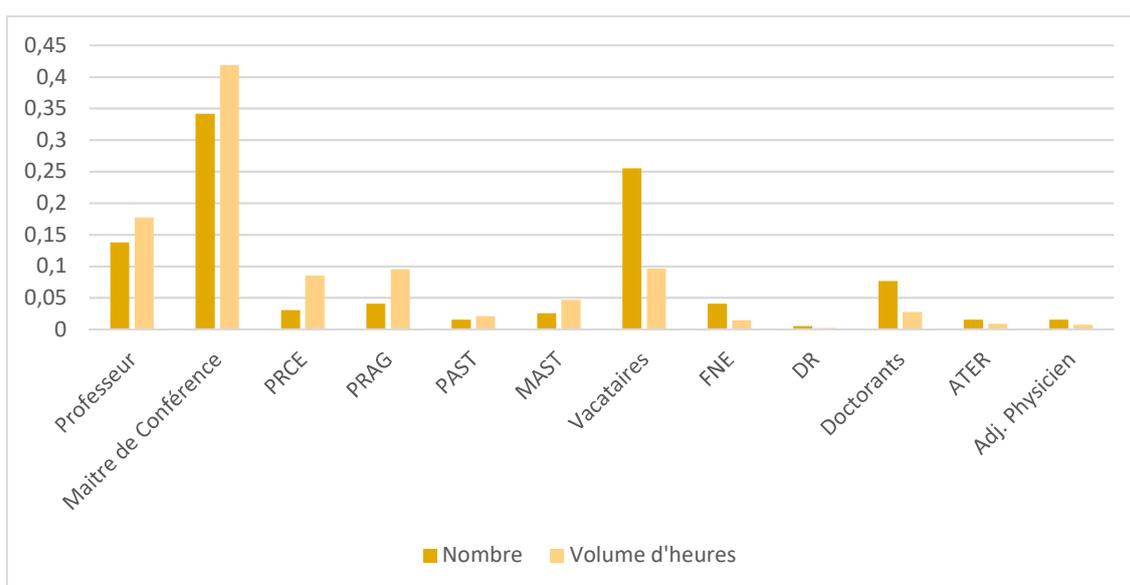
Les départements de spécialité ainsi que celui de première année/Tronc commun sont identifiés en matière de responsabilité pédagogique et de gestion par une équipe regroupée autour du Directeur de département. Chaque spécialité est dotée depuis plusieurs années d'un conseil de perfectionnement, marque forte de professionnalisation et de l'existence d'une équipe pédagogique structurée et expérimentée.

L'équipe pédagogique animée par le directeur du département de la spécialité comprend un noyau d'enseignants chercheurs qui prend directement part au pilotage de la formation (responsables d'année ou directeur des études, responsable des stages et des relations avec le secteur socioéconomique, responsable des relations internationales, de la formation continue, ...) en lien avec les organes et les services de l'Ecole. Cette équipe de pilotage rapprochée, noyau dur académique du conseil de perfectionnement met en œuvre la politique de la formation définie par ce dernier, dans le cadre général des lignes directrices de la politique de l'Ecole.

Au niveau de chaque UE ou groupement disciplinaire d'UE, l'enseignant chercheur responsable anime pédagogiquement le groupe des intervenants dans l'enseignement de la thématique, en relation avec les responsables d'année et de la spécialité.

L'équipe pédagogique comprend également les représentants du secteur socioéconomique qui siègent pour une large part au conseil de perfectionnement (parité secteur académique/secteur professionnel). Enfin, le secrétariat pédagogique est une partie intégrante de l'équipe pédagogique car au cœur du dispositif quant à la mise en œuvre de la formation et au plus proche des élèves.

Nous présentons, en annexe et à titre d'information, la liste des enseignants et enseignants chercheurs de l'établissement ainsi que les professionnels impliqués dans la formation en 2018-2019 dans les 3 spécialités actuelles de l'école. Durant cette année, 196 personnes sont intervenues en formation dans les filières de l'UPSSITECH. Le graphique ci-après indique le pourcentage de chaque catégorie d'intervenant et le pourcentage d'heures d'encadrement réalisées par chacune d'elle.



Répartition des intervenants par statut en pourcentage d'effectif et de volume d'heures

Durant ces dernières années, l'école a pu profiter de la venue d'enseignants/chercheurs étrangers invités dans les laboratoires locaux pour des interventions dans ses formations. Elles se sont concrétisées ensuite soit par le co-encadrement de projets ou l'accueil en stage dans leurs universités d'origine.

- Pr. Reinhard GERNDT, Professeur invité UPS/IRIT, Université Ostfalia, Allemagne, enseignements en Robotique, 7h (2017 et 2018)
- Pr Pourang IRANI, Professeur invité CIMI, Université de Manitoba, Canada, Enseignement en Interaction Homme-Machine, 20h (2017/2018)
- Maria Idalia GOMEZ, Mobilité erasmus, Institut supérieur d'ingénieurs des Lisbonne, Portugal, Enseignement sur les matériaux écologiques, la qualité de l'air intérieur et le développement durable, 8h (2018/2019)

Les services administratifs de l'école comprennent 1 responsable financier/secrétaire de direction et 3 secrétaires pédagogiques de département. L'UPSSITECH s'appuie également sur des personnes dont la charge n'est pas exclusivement réservée à l'école dont le service informatique, la responsable du « management de la qualité », le service des « relations internationales » ou encore le service des « relations avec les entreprises » de la FSI ou de l'UPS.

A l'usage, avec l'aide de personnel non affecté à l'école, mais dont une partie de la tâche est dédiée à l'UPSSITECH, nous avons élaboré un mode de fonctionnement nous permettant d'atteindre le niveau de qualité recherché dans le service aux usagers et aux personnels. Nous accédons ainsi à des personnels dont les compétences vis à vis des charges à assumer sont en parfait accord, plutôt que d'avoir à demander à un nombre réduit de personnes des compétences multiples exigeant des connaissances telles que peu à même d'être assurées par une seule et unique personne.

A.5.2 Moyens matériels et locaux

L'UPSSITECH dispose de locaux dédiés, regroupés au rez-de-chaussée, 1^{er} étage et partie du 2^{ème} étage du bâtiment Pierre Paul Riquet (U3), de l'Université Paul Sabatier. Ce bâtiment est situé en position centrale du campus de Rangueil de l'université Paul Sabatier, au cœur d'un espace dédié aux relations avec le secteur socio-économique, à proximité du bâtiment E4 (Espace, Etudiants, Emplois, Entreprises) qui abrite le SCUIO et le BAIP de l'Université. La construction d'un « Bâtiment de Réussite en Licence » en face du bâtiment E4 est en cours dans le cadre de l'opération Toulouse Campus.

La surface SHON totale du bâtiment dédié à l'Ecole, abritant les activités administratives, les activités pédagogiques (hors TP de spécialité et langues), l'accueil et la communication s'élève à : 1580 m²

Les locaux ainsi utilisés par l'Ecole en fonctionnement permanent avec 3 spécialités peuvent être complétés par des demandes supplémentaires de salles ponctuellement adressées au service de réservation de salles de la FSI.

On trouve dans l'identité de lieu de l'Ecole :

Au rez-de-chaussée :

- 350 m² seront attribués aux activités de Direction et Administration centrale de l'Ecole; le bureau des élèves fait également partie de cet espace;
- un amphithéâtre de 200 places avec vidéoprojecteur;
- 3 salles de cours de 100 m², avec vidéoprojecteur, modulables en 6 salles de 50 m²;
- un hall d'accueil de 200 m² permettant de réaliser des actions de communication;
- une salle de réunion de 35 places
- différents locaux d'archivage et de stockage.

Au 1^{er} étage :

- 4 salles d'enseignement banalisées (C, TD) de 40 places et 50 m², dont une partie équipée (vidéoprojecteur) et pouvant être utilisée pour l'auto formation et les projets

Au 2^{ème} étage :

- 3 salles équipées de 18 PC chacune, dédiées aux enseignements informatiques encadrés, utilisables en dehors des enseignements en libre-service (superficie totale de 180 m²).

L'ensemble du bâtiment est équipé en Wi-Fi. L'Ecole est également dotée de matériel pour la visio-conférence. Un espace de travail, d'échange et de lieu de vie est réservé aux élèves de l'Ecole au sein même du bâtiment de l'UPSSITECH. Cet espace héberge l'amicale des élèves de l'UPSSITECH et fait office de foyer pour les élèves ingénieurs. Ces lieux conviviaux favorisent les échanges et permettent de souder l'identité des élèves à l'Ecole.

Les enseignements de travaux pratiques et de langues se déroulent dans des salles spécifiques, mutualisées avec les autres formations de l'Université. En plus de l'utilisation du Pôle de Services Numériques de l'UPS, l'UPSSITECH fait un usage important des ateliers interuniversitaires AIP-PRIMECA (Atelier Inter-universitaire de Productique), AIME (Atelier Inter-universitaire de Micro-nano-Electronique) et AISE (Atelier Inter-universitaire des Sciences de l'Environnement).

L'UPSSITECH est à proximité du "Catalyseur", structure de préincubation qui administre également le fablab et héberge l'association robotique présidée par les étudiants de l'UPSSITECH.

Les locaux de recherche, laboratoires, bureaux des enseignants chercheurs sont regroupés sur le campus de Rangueil à proximité immédiate des activités pédagogiques de l'Ecole.

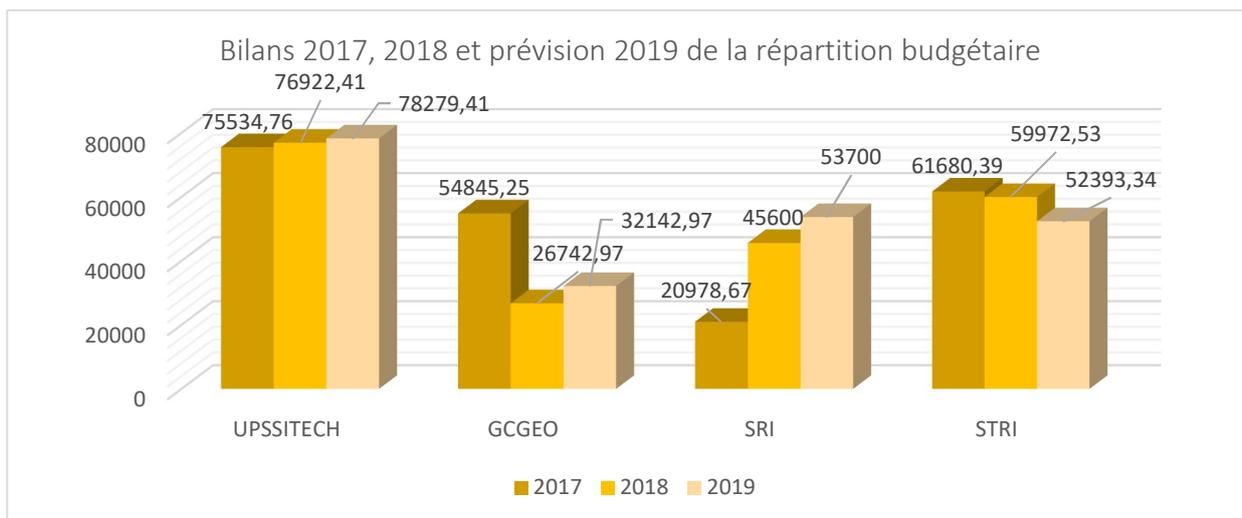
L'Université Paul Sabatier est reliée au centre-ville de Toulouse par la ligne B du Métro (2 stations sur le campus) et aux agglomérations périphériques par un réseau de bus fonctionnant en site propre dont une ligne passe devant le bâtiment de l'Ecole. A travers ces liaisons de transport en commun, on accède facilement aux gares SNCF de l'agglomération toulousaine (Saint Agne et Matabiau) et à l'aéroport international de Toulouse Blagnac, desservi par le tramway, en connexion avec la ligne de métro desservant l'université.

A.5.3 Finances

Le tableau ci-dessous reprend la liste des recettes effectives en 2017 et 2018, et prévisionnelles en 2019.

	Dotations FSI Fonctionnement – hors masse salariale	Frais de dossier	Droits d'Inscription	FC	TA	Total
2019	59 770,00 €	6 300,00 €	50 610,00 €	13 800,00 €	71 500,67 €	201 980,67 €
2018	59 770,00 €	6 300,00 €	46 566,00 €	21 379,19 €	71 500,67 €	205 515,86 €
2017	51 727,99 €	6 300,00 €	54 654,00 €	6 250,00 €	94 007,08 €	212 939,07 €

Ces recettes sont réparties entre les spécialités pour soutenir des actions de formation qui leur sont propres, et la direction pour le fonctionnement général de l'école et le soutien aux actions de formation transversales.



La ventilation du volant budgétaire de la direction en 2018 suit la répartition suivante :

Budget UPSSITECH	2018 réalisé
Événementiel	18 913,90 €
Fonctionnement	6 550,93 €
Enseignement	22 539,58 €
BDE	1 500 €
Missions	934,50 €
Communication	5 243,23 €
Qualité	5 288 €
Insertion Pro	0 €
Non-réparti	1 478,74 €
Politique partenariale	8 964,02 €
Investissement GCGEO	5 509,51 €
Total	76 922,41 €

B. OUVERTURES ET PARTENARIATS

B.1 Ancrage avec l'entreprise

La région Occitanie compte 63600 postes dans les filières du numérique, et mesure une augmentation de 6,9% de l'emploi salarié en Haute-Garonne en 5 ans.

La Chambre de Commerce et d'Industrie a mesuré dans la région en 2018 sur un an une augmentation de 3,3 % du nombre de salariés sur un an et de 5% du nombre d'entreprises sur le secteur du BTP, et une augmentation de 7,7% du nombre de salariés sur les filières informatiques. Le secteur de la santé Biotech compte 500 entreprises dont 79% de PME pour 20 000 emplois. Les filières de l'école sont immergées dans un environnement très dynamique, voire sous tension par manque de formation de jeunes diplômés.

Il en résulte une proximité engagée de nos partenaires dans la vie de l'école. Les besoins en compétences sont identifiés et collectés à travers les enquêtes menées sur le site (exemple : enquête de Toulouse Tech sur les secteurs et les compétences concernés par le véhicule autonome connecté, enquête sur les besoins en robotique industrielle via le projet roboticipation) et auprès des partenaires industriels de l'Ecole lors des séances de Conseil de Perfectionnement qui étudient et valident ensuite les évolutions de maquette pédagogique proposées.

Les représentants du monde socio-économique forment 37 % des membres de ces Conseils de perfectionnement et 43 % des effectifs du Conseil de l'Ecole.

58 personnes issues du monde socio-économique, dont 3 PAST, 5 MAST, sont intervenues en formation à l'UPSSITECH en 2017-2018 pour y assurer environ 1500h de formation.

L'ensemble des étudiants ont par convention un encadrant en entreprise pendant leur période d'expérience obligatoire en entreprise d'une durée minimale de 14 semaines.

Comme écrit plus haut, l'école développe des partenariats dans les différents secteurs d'activités en synergie avec les clusters industriels du site toulousain.

En particulier, l'école participe avec sa spécialité SRI au projet collaboratif Roboticipation né au sein du cluster Robotics Place, le cluster de la robotique en Occitanie. Quatre écoles d'ingénieurs se sont engagées pour le mener à bien avec l'aide de la DIRECCTE Occitanie afin de mettre à niveau les experts des PME/ETI sur les nouvelles technologies, préparer les entreprises à la mutation robotique, former les personnels à utiliser des robots au quotidien

Sur des projets communs en lien avec les entreprises au sein des enseignements proposés, plusieurs projets sont développés chaque année

- Dans le cadre des projets TER de 2^{nde} année d'école où les entreprises peuvent proposer des sujets de R&D
- Dans le cadre du projet de Grande Envergure (PGE) pour lequel de grandes entreprises (Airbus, Continental, Rockwell Collins) ou ETI (Magellium, Naïo Technologies, ...) proposent un sujet de fin d'étude faisant intervenir la presque totalité de la promotion 3^{ème} année SRI.
- Ou sur des projets plus spécifiques comme le projet Global Drive où 4 étudiants de l'école sont intervenus dans ce projet multinational financé la société Continental

En outre, l'école développe et favorise des rencontres avec le réseau local des startups d'IoTValley (visites du site, relais de propositions de stages) ainsi qu'avec le tissu des

entreprises locales (visites de chantiers, visites d'entreprises telles que Dassault ou Sopra Steria).

L'UPSSITECH a fait le choix de ne pas solliciter d'autre soutien de la part des entreprises que sous la forme de don de matériel ou de taxe d'apprentissage. Celle-ci est collectée après sensibilisation des entreprises contactées par l'Ecole ou impliquées dans la vie de celle-ci. Sont ciblées en particulier les entreprises qui accueillent des stagiaires, alternants de l'UPSSITECH ou qui recrutent des jeunes diplômés issus de ses filières de spécialité.

B.2 Ancrage avec la recherche et l'innovation

B.2.1 Ancrage avec la recherche

Formation à la Recherche

La sensibilisation à la recherche est indispensable pour les futurs ingénieurs dans un environnement de hautes technologies et à forte valeur ajoutée en constante évolution et très concurrentiel. La diffusion de la culture recherche auprès des futurs ingénieurs diplômés permet à la fois de répondre aux besoins d'innovations porteurs d'emplois à venir et moteurs de la compétitivité nationale, et d'inciter à la poursuite d'étude en doctorat diplôme reconnu internationalement. Au sein de l'Ecole, cette sensibilisation à la recherche et l'innovation s'effectue sur plusieurs niveaux. Dans un premier temps, la mise en place d'une UE d'initiation à la Recherche au semestre 7 permet aux élèves ingénieurs de s'initier à la recherche au sein des équipes d'accueil des laboratoires d'appui. Les enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique de l'Ecole assurent l'encadrement et l'évaluation du travail demandé et ce pour chaque spécialité. Les élèves ont la possibilité d'approfondir leur formation par la recherche en effectuant un de leur stage d'étude en laboratoire de recherche ou au sein d'une activité R&D d'une entreprise. Ces dernières possibilités sont fortement encouragées lorsque l'élève déclare vouloir poursuivre son cursus en doctorat. Enfin, les élèves sont sensibilisés à l'innovation en dernière année de formation grâce à des enseignements spécifiques.

Laboratoires d'appui

Le tableau ci-après énumère les laboratoires de l'Université ou communs avec les établissements du site qui sont en soutien des formations de l'UPSSITECH :

Spécialités	Laboratoires d'appui
SRI STRI	- IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse), - LAAS-CNRS (Laboratoire d'Architecture et d'Analyse des Systèmes), - LAPLACE (Laboratoire Plasma et Conversion de l'Energie), - IRAP (Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie)
GCGéo	- LMDC (Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions), Dans la structure de l'OMP (Observatoire Midi-Pyrénées) : - CESBIO (Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère), - LEGOS (Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales), - IRAP (Institut de Recherche en Astrophysique et Planetologie) - GET (Géosciences Environnement Toulouse)

Au total, 11 laboratoires sont représentés à travers les 27 Professeurs, 67 Maîtres de Conférences, les 15 Doctorants, les 3 ATER et le Directeur de Recherche CNRS qui interviennent à l'UPSSITECH. Ils sont garants du lien entre formation et recherche. L'orientation scientifique des spécialités, même si elle est en forte synergie avec les besoins industriels, est aussi pour beaucoup guidée par les thématiques et les savoir-faire

développés dans les laboratoires. Un point essentiel de la formation vise à renforcer la synergie et la complémentarité des objectifs professionnels et recherche.

Notre compétitivité de demain est en grande partie corrélée à notre capacité à accompagner, soutenir et valoriser les idées et les concepts innovants notamment dans le secteur des sciences et de la haute technologie. Dans ce cadre général, la stratégie de l'UPSSITECH est de proposer aux élèves ingénieurs un environnement favorisant l'esprit d'entreprendre et propice à l'émergence d'idées innovantes et à la créativité. Cet environnement s'appuie sur des enseignements spécifiques dédiés à l'innovation et à la création d'entreprise et mobilise les acteurs de la recherche, des entreprises et des collectivités territoriales.

Attentes concernant l'innovation, la valorisation et le transfert	Prise en compte dans l'offre de formation
Sensibiliser les ingénieurs à la recherche à l'innovation et à la création d'entreprise,	Interaction avec les enseignants chercheurs et chercheurs intervenant ou non dans la formation
Susciter des vocations de poursuite d'étude en doctorat notamment dans le cadre des conventions CIFRE et BDI,	Information sur les poursuites d'études par des visites de laboratoire dans le cadre de séminaires ou conférences
Développer les partenariats Entreprise-Laboratoire-Ecole et les Incubateurs,	Sensibilisation des étudiants par des interventions d'anciens diplômés ayant une expérience en création d'entreprise Soutien à la création d'associations dont les actions reposent sur un partenariat avec le monde industriel
Etre présent en support au sein de la Junior Entreprise UPSILON de l'Université Paul Sabatier pour développer la capacité d'entreprendre et d'innover.	Valorisation de la participation à la Junior Entreprise

Comme écrit plus haut, l'école développe des partenariats dans les différents secteurs d'activités en synergie avec les clusters industriels du site toulousain.

En particulier, l'école participe avec sa spécialité SRI au projet collaboratif Roboticipation piloté par le cluster Robotics Place, le cluster de la robotique en Occitanie. Quatre écoles d'ingénieurs se sont engagées pour le mener à bien avec l'aide de la DIRECCTE Occitanie afin de mettre à niveau les experts des PME/ETI sur les nouvelles technologies, préparer les entreprises à la mutation robotique, former les personnels à utiliser des robots au quotidien.

Sur des projets communs en lien avec les entreprises au sein des enseignements proposés, plusieurs projets sont développés chaque année.

Dans le cadre des projets TER de 2nde année d'école où les entreprises peuvent proposer des sujets de R&D.

Dans le cadre du projet de Grande Envergure (PGE) pour lequel de grandes entreprises (Airbus, Continental, Rockwell Collins) ou ETI (Magellium, Naïo, ...) proposent un sujet de fin d'étude faisant intervenir la presque totalité d'une promotion de 3^{ème} année.

Ou sur des projets plus spécifiques comme le projet Global Drive où 4 étudiants de l'école sont intervenus dans ce projet multinational financé la société Continental

En outre, l'école développe et favorise des rencontres avec le réseau local des startups d'IoTValley (visites du site, relais de propositions de stages).

B.2.2 Innovation, valorisation, transfert et entrepreneuriat

Dans le but d'accroître la sensibilisation des élèves à l'entrepreneuriat, dans un calendrier compatible avec leur formation, les éléments concernant ce sujet ont été regroupés au premier semestre du cursus ingénieur dans une matière de tronc commun.

Par ailleurs, le règlement des Etudes a été modifié de manière à rendre explicites les principales dispositions liées au statut Elève Entrepreneur. L'UPSSITECH compte 1 élève sous statut Elève Entrepreneur en 2018-2019.

Enfin, l'Ecole participe à l'organisation et encourage l'inscription des élèves aux « 48h pour faire émerger des idées » portant sur la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat (10 étudiants de l'UPSSITECH y ont participé en 2018). Une présentation plénière du dispositif « Les entrep' » a été effectué en 2018-2019 et a suscité la participation d'un étudiant tout au long de l'année.

B.3 Ancrage européen et international

Bilan	<ul style="list-style-type: none">- 2 double-diplômes- 3 MOU pour l'accueil de stagiaires- Interventions d'enseignants-chercheurs internationaux
Projet	<ul style="list-style-type: none">- Convention Insight NUI- Partage de portefeuille d'offre de stages- TP multi-site

En plus du Chargé de Mission à l'International, les départements de spécialité ont identifié un référent à l'international, en charge du suivi des conventions de mobilité des étudiants pour chaque filière. Ceux-ci peuvent s'appuyer sur un portefeuille de plusieurs centaines d'accords de l'Université Paul Sabatier avec des établissements étrangers (dont environ 250 accords Erasmus plus).

De nombreux contacts ont été tissés avec l'Irlande et l'Allemagne sur l'année 2018-2019 dans la perspective de créer des conventions de coopérations sur des opérations d'accompagnement d'élèves ingénieur. Les projets envisagés sont de deux natures :

- la mise en place de séances de TP en « binôme multi-site »
- le partage d'un portefeuille d'offres de stage

Le fonctionnement formel de ces projets et le conventionnement associé restent à définir à l'heure actuelle. Dans cette perspective, l'Ecole fait appel à la société Forcolab pour l'accompagner dans cette démarche. Le budget consacré à cet accompagnement a été de 8964 € en 2018 et 6000 euros ont été provisionnés en 2019.

Parallèlement à cette activité, les spécialités développent leurs actions visant à construire et pérenniser un ancrage international.

Ainsi, pour soutenir la visibilité à l'international, les filières SRI et STRI ont demandé le label EURACE sur recommandation du jury du précédent audit.

Deux double-diplôme lient les formations de l'UPSSITECH à des formations opérées à l'étranger :

- l'ENIS de SFAX (Tunisie) dont nous accueillons un à deux étudiants chaque année dans la filière STRI depuis 2016,
- l'Université Fédérale de Pernambuco, Recife (UFPE) (Brésil) depuis 2018, qui n'a pas encore donné lieu à une mobilité.

Trois conventions de type Memorandum Of Understanding ont été signées depuis 2017, principalement pour fournir un cadre au conventionnement de stage d'étudiants de la filière SRI à l'occasion de mobilités hors-Europe : Santiago (Chili), Kumamoto (Japon) et Chiba (Japon).

L'accueil d'enseignants-chercheurs sur des supports de professeurs invités a permis de soutenir près de 30h de formation en anglais en SRI par R.Gerndt (Univ. Ostfalia/Allemagne) et .P.Irani (Univ. Manitoba/Canada).

Un projet de convention est en cours d'élaboration, associant le département de spécialité STRI et la National University of Galway (et le laboratoire Insight NUI) en Irlande qui accueille régulièrement des stagiaires de cette formation.

B.4 Politique de réseau, ancrage national

L'UPSSITECH a inscrit la visibilité de ses formations en France et à l'International comme étant l'une de ses trois priorités. Les mesures effectuées sur les admissions en 2018 font état d'un peu plus de 20 % de candidatures hors région Occitanie, ce taux passe à 26% des recrutés en fin du processus d'admission. Cet indicateur sera suivi pour rendre compte de l'impact des efforts qui seront réalisés en ce sens.

B.5 Politique de site, ancrage régional et local

La région Occitanie bénéficie d'un environnement d'enseignement supérieur très attractif pour les jeunes de 18 à 24ans. D'après l'enquête annuelle du site « L'étudiant » en 2018, Toulouse est d'ailleurs la 1ère ville universitaire (à égalité avec Lyon) au palmarès général, tous critères confondus.

Au niveau local, l'Ecole d'ingénieurs UPSSITECH est adossée à l'Université Fédérale de Toulouse Midi-Pyrénées au travers de l'Université Paul Sabatier qui en est l'un des membres fondateurs. Les formations dispensées par l'Ecole ainsi que les laboratoires d'appui rattachent naturellement l'Ecole d'ingénieur aux pôles de compétitivité de la région. Elle dispose par le même biais d'un PEPITE.

L'Ecole d'ingénieurs UPSSITECH émane d'une volonté politique concertée de site. L'ancrage aux niveaux local et régional se manifeste notamment par la présence, dans le Conseil de l'Ecole, d'un représentant d'une collectivité territoriale et d'un représentant de la Chambre de Commerce et d'Industrie. Enfin, et au niveau de l'établissement, le Président de l'Université et le Directeur de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie sont membres de droit du Conseil de l'Ecole d'ingénieurs.

Les coopérations et collaborations pédagogiques avec les formations du site toulousain (dans et hors établissement) apparaissent à plusieurs niveaux et sous différentes formes :

- La participation aux ateliers interuniversitaires tels que l'Atelier Interuniversitaire de Micro-nano-Electronique (AIME), l'Atelier Interuniversitaire des Sciences de l'Environnement (AISE) et l'Atelier Interuniversitaire de Productique (AIP Primeca) et la mutualisation de moyens et d'équipements (robots, ...)
- La mise en commun d'unités ou de matières d'enseignement (essentiellement en 1ère année)
- La collaboration entre équipes pédagogiques au sein de l'établissement et hors établissement
- Et l'organisation de forums et manifestations thématiques intra et inter établissement.

D'autre part, l'UPSSITECH participe au consortium Toulouse-Tech qui regroupe douze établissements d'enseignement supérieur membres ou associés de l'Université Fédérale Toulouse Midi Pyrénées (UFTMP) qui possèdent une formation d'ingénieur habilitée par la CTI. Depuis son lancement en juin 2013 et la mise en place de ses espaces de concertation, le consortium "Toulouse Tech" favorise le développement des synergies et de coopération. Ces engagements se sont traduits par de nombreuses actions ces dernières années dont la liste est fournie en annexe.

L'UPSSITECH est directement représentée au Comité des Responsables de Formations ainsi qu'au Bureau élargi du Consortium.

Durant ces trois dernières années, l'UPSSITECH s'est impliquée aux côtés des autres écoles du site dans divers groupes de travail (cf. annexe) :

- Projet TTLab : projet de mise en réseau et d'équipement des Fablab / OpenLabs des écoles et établissements d'enseignement supérieur du site, projet porté par l'UPSSITECH
- Passerelle PACES : formation préparatoire à l'entrée en première année de cycle ingénieur pour les étudiants ayant réussi la première année de Médecine. L'école a d'ailleurs accueilli une étudiante en 2018 provenant de cette formation,
- APC : identification d'éléments de référence dans l'Approche Par Compétence et Blocs de Compétences,
- DEFI Diversités : intégration au comité de pilotage du projet ANR porté et déployé par 4 écoles du site
- Evénements multi-sites :
 - « 48 heures pour faire vivre des idées (organisé par l'INSA Toulouse) : Challenge multi-site et multi-établissement regroupant des étudiants dans le but de faire émerger des idées créatives en réponse à des sujets soumis par des industriels,
 - Prix TTLab ouvert aux élèves "Creative Maker Contest" (co-organisé par Le Catalyseur)

C. FORMATION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

C.1 Architecture générale de la formation

Les maquettes de chacune des spécialités figurent ci-après. Le descriptif détaillé des UE (syllabus) est donné en annexe. Le tableau ci-dessous donne une représentation transversale des programmes proposés. En clair figurent les UE mutualisées ; en foncé figurent les UE spécifiques aux spécialités. Le règlement des études (voir annexe), remis en début de scolarité à chaque élève, précise les règles définissant en particulier les modalités propres à la réalisation des stages, à l'obtention d'un niveau certifié en anglais, à l'expérience nécessaire à acquérir à l'international à travers une mobilité, et les règles concernant les équivalences et le redoublement.

	GC GEO	SRI	STRI	TPS
Semestre 5	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1 Compléments de mathématiques			9 ECTS
	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS
	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS
Semestre 6	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1 Stage de 2 mois (recommandé)			9 ECTS
	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 9 ECTS
	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS	Sciences et techniques 12 ECTS
Semestre 7	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			12 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
Semestre 8	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1 Stage de 3 mois			6 ECTS 6 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
Semestre 9	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			6 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
	Sciences et techniques 6 ECTS	Sciences et techniques 6 ECTS	Sciences et techniques 6 ECTS	Sciences et techniques 6 ECTS
	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS	Sciences et techniques 9 ECTS
Semestre 10	Stage de 5 mois 30 ECTS	Professionnalisation et Qualification 6 ECTS		
		Stage de 5 mois 24 ECTS		
Total présentiel et ECTS	1953 h 180 ECTS	1976 h non alternants / 1796 h alternants 180 ECTS	1983 h 180 ECTS	1993 h 180 ECTS

C.2 Élaboration et suivi du projet de formation

La description de l'offre de formation est déclinée ci-après, spécialité par spécialité.

Spécialité GCGEO : Génie Civil et Géosciences

C.2 Élaboration et suivi du projet de formation

C.2.1 Structures de dialogue avec le milieu économique

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Forte demande (nationale, internationale) en ingénieurs génie civil et géotechniciens• Proximité/synergie forte avec l'écosystème• Participation des partenaires au conseil
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Maintenir et développer ces interactions

Bilan :

Les relations de la spécialité GCGEO avec le milieu économique sont le fruit d'un travail de collaboration avec les organisations et entreprises représentatives du secteur initié dès 1992 lors de la création de formations professionnalisées à bac+4. Jusqu'à récemment, le président de la Fédération Régionale des Travaux Publics, es-qualité, présidait notre conseil de perfectionnement. Avec la fusion récente des Régions Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon en une vaste Région Occitanie, il n'a plus été possible au président de la FRTP de présider notre conseil et il a été remplacé en 2019 par Mr Jean-Michel GUELTON, Directeur régional de l'entreprise Malet et membre de la FRTP. Dans notre conseil, les 3 domaines importants des Travaux Publics (routes, ouvrages d'art et terrassement-VRD) sont représentés par des directeurs régionaux de grands groupes. Le secteur du bâtiment (gros œuvre) est représenté par le président de la Fédération Régionale du Bâtiment et la directrice d'une entreprise régionale. Le domaine des géosciences est représenté par un membre de bureau d'études national et nous avons intégré un nouveau membre en 2019 d'EDF CIH (Centre d'Ingénierie Hydraulique), cette entreprise illustrant parfaitement le domaine d'activités à l'interface du Génie Civil et des Géosciences spécificité de notre formation. De plus, l'entreprise EDF CIH et la formation GCGEO de l'UPSSITECH sont partenaires, depuis 2012, à travers une chaire pédagogique sur la recherche d'équilibre entre les ouvrages Génie Civil et les milieux naturels (sous la forme de deux Unités d'Enseignement « Ingénierie des aménagements hydroélectriques » et « Hydroélectricité et milieux naturels »). Durant ces 3 dernières années, les conseils de perfectionnement se sont réunis en moyenne deux fois par an ce qui nous paraît trop peu et nous souhaiterions passer à un rythme de 3 conseils de perfectionnement par an dès cette année.

Les relations avec la profession ne se limitent pas à une représentation institutionnelle, les membres du conseil de perfectionnement participent aux jurys de recrutement, donnent leur avis et font des propositions sur les enseignements, peuvent proposer des vacataires qui participent à plus d'un tiers (36%) du volume d'enseignement de la formation (27 % en première année, 17% en deuxième année et 90 % en troisième année); ils contribuent également aux renouvellements de supports pédagogiques et proposent des visites de chantiers et des études de cas sur sites.

Des rencontres, sous la forme de présentations en amphithéâtre suivies de petits déjeuners/tables rondes, entre les élèves et une quinzaine de professionnels représentatifs de tous les métiers et secteurs offrant des débouchés, ont été organisées au moins une fois par an jusqu'en 2018. Elles permettaient aux élèves des deux premières années d'affiner leur choix professionnel et aux élèves de troisième année de cibler des opportunités de stages et d'embauches. Durant l'année universitaire 2018-2019, un vaste forum entreprise a

été organisé par l'Université Paul Sabatier au mois d'octobre et a remplacé les « petits-déjeuners » avec les entreprises pour nos élèves.

Les liens entre le milieu universitaire et les entreprises sont renforcés par la présence de 3 Professeurs associés à temps partiel représentant l'assistance à maîtrise d'ouvrage, le bureau d'études et les géosciences environnementales.

Projet :

Dans les prochaines années, les relations historiques locales seront bien évidemment maintenues et renforcées. On assiste depuis toujours à la participation dans notre formation (soit par le biais du conseil de perfectionnement soit par des vacations) d'anciens élèves de notre formation. Comme nous le verrons plus tard, nous avons de plus en plus d'élèves qui s'insèrent professionnellement dans des domaines d'activités à l'interface entre le Génie Civil et les Géosciences ce qui nous ouvrent des relations nouvelles avec des entreprises avec lesquelles nous n'avions que peu d'échanges. Les relations que nous pouvons développer avec ces professionnels « GCGEO » sont très porteuses et vont permettre d'améliorer la visibilité de la formation sur les débouchés professionnels à cheval sur les domaines du Génie Civil et des Géosciences et de mieux cibler les compétences et acquis d'apprentissage nécessaires à ces nouvelles professions.

Aussi, il nous semble qu'il sera nécessaire d'augmenter la fréquence des conseils de perfectionnement et de rendre leur organisation plus régulière qu'elle ne l'a été jusqu'à présent. Le calendrier pourrait être le suivant : un conseil en début d'année civile (janvier) pour faire le point sur les formations à mi-année universitaire, un conseil au mois de juin au moment des entretiens de recrutement et un conseil au mois d'octobre pour faire le point sur le recrutement des élèves de première année.

C.2.2 Étude des besoins et opportunité du projet

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Diversification du métier de conducteur de travaux avec des besoins en compétences « géosciences » de plus en plus importants• Forte pression actuelle de l'emploi d'ingénieurs GC (Grand Paris notamment mais pas seulement)• Stages et insertion professionnelle dans le domaine des géosciences en augmentation
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Améliorer la lisibilité de la formation en revenant à la dénomination « Génie Civil et Géosciences » de 2013 au lieu de « Génie Civil et Géotechnique ».• Communiquer sur les métiers cibles de notre formation notamment ceux à cheval sur le Génie Civil et les Géosciences

Bilan:

L'objectif de la formation GCGEO est de répondre prioritairement à la forte demande d'ingénieurs dans la conduite de travaux d'ouvrages de bâtiments et de travaux publics ainsi qu'à l'émergence de métiers nouveaux qui nécessitent à la fois des compétences de Génie Civil et de Géosciences dans le secteur des sols et de l'environnement. On cherche de plus en plus à construire autrement et les grands chantiers de Génie Civil d'aujourd'hui sont plus exigeants sur les compétences demandées aux conducteurs de travaux. On peut, par exemple, citer les chantiers souterrains du Grand Paris qui happent une partie importante de nos diplômés dès la fin de leur stage de 3^e année. D'après le témoignage d'une d'entre elle

qui travaille comme conducteur de travaux dans une entreprise du Génie Civil, « la formation géoscience apportée par l'UPSSITECH est un atout majeur sur les chantiers du Grand Paris et je suppose, sur tous les chantiers souterrains comme ceux qui vont probablement arriver à Toulouse d'ici les prochaines années avec la ligne C ». Cette ancienne élève interrogée sur l'intérêt des Géosciences dans sa formation poursuit : « Dans notre métier, on a souvent pu exploiter les notions acquises à l'UPSSITECH ou du moins faciliter la compréhension et l'analyse de la plupart des sujets abordés sur ce genre de projet ». Par rapport à des formations traditionnelles en Génie Civil, l'objectif de notre formation est d'apporter en sus à l'ingénieur, en charge à quelque stade que ce soit de la réalisation d'un ouvrage, des compétences en sciences de la terre ainsi qu'une sensibilisation et une culture environnementale de construction économe, sécuritaire et durable.

Depuis deux ans environ, les indicateurs de la construction en général sont au vert et nous avons clairement senti cette augmentation de l'activité au niveau de l'insertion professionnelle de nos diplômés (voir partie E du document). Depuis quelques années avec la crise économique, l'insertion immédiate de nos étudiants se faisait souvent sous forme de Contrats à Durée Déterminée (ou Interim) à l'issue de leur stage de 3^e année en attendant de voir l'évolution du marché à moyen terme. Dans la quasi-totalité des cas, cette situation ne durait jamais longtemps (quelques mois, une année tout au plus) avant que ce contrat ne se transforme en CDI. Aujourd'hui (et depuis 2018), beaucoup de nos étudiants ont des promesses d'embauche au cours de leur stage de 3^e année. On retrouve aussi cette « pression » sur les propositions de stage qui ont augmenté ces dernières années d'une manière telle que nous ne pouvons plus satisfaire à la demande. A titre d'exemple, une entreprise suisse qui prend régulièrement nos élèves en stage (et qui a même embauché l'un d'entre eux il y a 3 ans) nous a proposé en septembre 2018, 6 stages pour nos élèves de 3^e année !

A l'issue de l'audit de 2017, la fiche RNCP de la formation GC GEO-UPSSITECH a été finalisée et déposée à la CNCP. Suite aux réflexions menées sur les compétences et les métiers auxquels forme notre formation, cette fiche sera remise à jour après cet audit.

Enfin, concernant les domaines d'activités dans lesquels nos élèves réalisent leur stage ou s'insèrent professionnellement une fois diplômés, la part des entreprises relevant des Géosciences est en augmentation comme le montre le tableau 1. Il est toutefois important de noter que ce tableau ne fait pas ressortir les nombreux diplômés qui travaillent en conduite de travaux dans des entreprises du Génie Civil et qui utilisent grandement leurs compétences « géosciences » dans leur mission (tel que l'exemple des professionnels travaillant dans la conduite de travaux souterrains dans le Grand Paris cité précédemment).

Nombre d'élèves en stage ou embauchés dans des entreprises du domaine des géosciences

Nombre d'élèves	2016-2017	2017-2018	2018-2019
En stage (1A, 2A ou 3A)	5	8	7
Embauchés	3	4	-

Projet :

Le précédent audit a mis en avant un manque de lisibilité de la formation qui était présentée comme poursuivant deux objectifs distincts avec d'un côté le Génie Civil et de l'autre les Géosciences, ce dernier apparaissant d'ailleurs plutôt comme un secteur d'application potentiel du premier. Il est vrai que la manière dont était présentée la formation nuisait à sa lisibilité en rendant mal compte de ce qui y était réellement fait et des objectifs poursuivis.

Nous avons donc réalisé un travail de réflexion en associant les collègues des deux spécialités (GC et Géosciences), les professionnels des différentes branches, nos anciens élèves embauchés dans des entreprises plus orientées « Géosciences » et se faisant aider dans cette démarche par des conseillers du service pédagogie et du SCUIO (Service Commun Universitaire d'Information, d'Orientation et d'Insertion Professionnelle). Les métiers cibles de notre formation ont été mieux définis et les corrections vont être apportées à la fiche RNCP après cet audit. La liste de ces métiers est la suivante : ingénieur travaux, ingénieur méthodes, ingénieur études de prix, ingénieur d'études techniques et de contrôle, responsable environnement en entreprise, responsable technique sur sites de production/transformation de matériaux, ingénieur travaux en géoingénierie, ingénieur géotechnique environnementale et ingénieur géotechnicien. Durant la prochaine période, un certain nombre d'actions de communication seront réalisées dans le but de mieux faire connaître la formation et ses débouchés aux entreprises spécialisées du domaine des géosciences pour continuer d'accroître l'insertion de nos diplômés dans ce domaine d'activités.

Enfin, conformément à la requête de la CTI dans son dernier audit et surtout dans le but d'améliorer la lisibilité de la formation, nous utiliserons la dénomination « Génie Civil et Géosciences » au lieu de « Génie Civil et Géotechnique ».

C.3 Coursus de formation

C.3.1 Cohérence du cursus avec les compétences recherchées

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Déclinaison des compétences et acquis d'apprentissage associés • Actualisation de la présentation des compétences dans la fiche RNCP
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre le travail initié sur les compétences et notamment le lien entre les acquis d'apprentissage et les matières dispensées dans la formation.

Bilan :

Durant le précédent audit, les experts de la CTI ont fait de nombreuses remarques sur l'approche compétences présentée par notre spécialité tant sur le fond que sur la forme. Durant le travail pour la réalisation des fiches RNCP, nous avons déjà fait progresser cette présentation notamment du point de vue de la forme. Mais le travail réalisé sur la redéfinition des objectifs de la formation et des métiers cibles GCGEO nous ont amené à revoir notre approche compétences dans sa globalité.

Durant les 3 dernières années, le travail sur les compétences s'est matérialisé sous 3 formes :

- Un accompagnement des élèves dans la mise en place de leur Portefeuille d'Expérience et de Compétences (PEC) existe depuis 2015. Une PAST de la formation, qui a aussi en charge de réaliser le suivi à court terme de l'insertion professionnelle de nos étudiants, travaille de concert avec le SCUIO pour aider les élèves à transformer l'expérience acquise durant leur formation ou durant leurs stages en compétences. Notre chargée de mission a produit un support faisant un bilan des outils et informations recueillis dans le cadre des différentes formations suivies au SCUIO qui permet aux étudiants d'être plus efficaces et méthodiques vis-

à-vis de leur démarche individuelle (recherche de stage puis d'emploi). Une intervention croisée avec une autre spécialité de l'Ecole (SRI) a été mise en place pour initier cette démarche auprès des étudiants entrants de la formation (intervention dans le module global SHS).

Le PEC est dans ce cadre-là un outil évident pour leur permettre de rédiger un CV et une lettre de motivation adaptés à chaque candidature. Le processus se met en place sous la forme de réunions d'information et de suivi adaptées à chaque année de la formation (réunions intervenant en début d'année universitaire), voire de conférence et de mise en pratique :

- 1ère année : conférence à destination des étudiants intitulée « Identifier et valoriser vos compétences pour favoriser votre insertion professionnelle ». Présentation de ce que sont les compétences et de leur évaluation (échelle NAME) puis mise en pratique dans le cadre d'ateliers et de la rédaction d'une fiche ciblant une expérience personnelle,
- 2ème année : point intermédiaire en début d'année pour la sensibilisation à l'actualisation du PEC. Mise en œuvre dans le cadre du stage,
- Une enquête d'évaluation de la formation par les élèves a été mise en place en leur fournissant une autoévaluation en termes de compétences sur les matières suivies. Cette autoévaluation consiste en un questionnaire reprenant matière par matière les compétences ciblées par l'enseignement sous forme de 2 ou 3 acquis d'apprentissage pour lesquels chaque élève doit estimer le niveau atteint à l'issue du cours (NAME (Notion, Application, Maîtrise, Expertise). Ainsi, pour chaque matière, une collecte de 2 ou 3 acquis d'apprentissage a été réalisée auprès des enseignants rédigés en français et en anglais.
- Enfin, un travail sur les blocs de compétences et leur croisement avec les enseignements, en partie initié dans le cadre de la rédaction des fiches RNCP, est toujours en cours dans la spécialité.

Ce travail a permis de formaliser les compétences attendues pour l'Ingénieur GCGEO et comme cela est présenté dans la fiche RNCP, la spécialité GCGEO peut se décliner en 7 compétences (3 compétences génériques et 4 spécifiques à la spécialité). Ces compétences ont été retravaillées depuis le précédent audit, tant sur le fond que sur la forme, afin de répondre au mieux aux remarques des experts de la CTI.

Compétences génériques :

- Mettre en œuvre les outils fondamentaux en chimie, mathématiques, mécanique et physique pour répondre aux projets dans les domaines du génie civil et/ou de géosciences (C1)
- Gérer un projet i.e. analyser un cahier des charges client (tout appel d'offres des domaines du génie civil et des géosciences), faire les spécifications, la conception en intégrant gestion du planning, des ressources, des coûts et dans le respect de la réglementation - Anticiper les risques - Estimer son "reste à faire" - S'adapter aux aléas (internes et externes) du projet (C2)
- Communiquer i.e. élaborer et rédiger la réponse à l'appel d'offres ou à l'étude. Définir les moyens de communication appropriés à la communication interne (au sein d'un groupe projet) ou externe (vers le client, un public de spécialistes comme de non-spécialistes ...). Communiquer à l'international (C3)

Compétences spécifiques à la spécialité Génie Civil et Géosciences :

- Concevoir, dimensionner et élaborer des projets d'aménagements et de constructions en mobilisant les ressources théoriques et techniques du Génie Civil et des Géosciences (matériaux, RDM et mécanique des structures, béton armé, béton précontraint, construction métallique, géotechnique, pédologie, géologie, risques naturels, géophysique et géochimie) (C4)
- Organiser, gérer et suivre différents moyens techniques, humains et financiers nécessaires à la réalisation d'une opération de construction, de réhabilitation ou d'aménagement dans le respect de la législation en vigueur (codes du travail, de l'urbanisme et de l'environnement, hygiène, sécurité, ...) (C5)
- Organiser et gérer des opérations d'entretien et de maintenance des ouvrages en réalisant des contrôles et des diagnostics en rapport avec les normes et les procédures en vigueur (normes géotechnique, ...) (C6)
- Evaluer l'impact environnemental des projets d'aménagements et de constructions sur le milieu naturel à chaque étape du projet (analyse du cycle de vie, contraintes environnementales, décontamination, gestion des déchets ...) (C7).

Projet :

Le tableau croisé compétences-UE fourni en annexe est beaucoup trop général et ne permet pas de rendre compte correctement des relations entre les acquis d'apprentissage, les compétences et les matières enseignées. Un travail beaucoup plus détaillé est actuellement en cours avec le SCUIO pour mieux décrire ces relations. Nous sommes en train de finaliser la collecte des acquis d'apprentissage de chaque matière des 3 années. Une fois ce travail de collecte terminé, nous pourrions lister les acquis d'apprentissage qui servent à la construction des compétences présentées ci-dessus et voir les liens avec les matières dispensées dans la formation. Le format pour présenter ce travail reste encore à définir car les données d'entrée sont très nombreuses.

De plus, nous profiterons du travail de collecte des acquis d'apprentissage matière par matière pour mettre à jour le syllabus de notre formation en français et en anglais, ces syllabus modifiés étant mis sur le site internet de l'UPSSITECH.

C.3.2 Déclinaison du programme de formation

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Mise en place de la maquette accréditée avec volume horaire cohérent avec les exigences CTI (<2000 h)• Mise en place avec succès du double diplôme avec le Master ID-RIMS de l'UPS
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Modifications à la marge de la maquette d'enseignement pour des raisons pédagogiques• Création d'un nouveau cours de Building Information Modeling (BIM) au S8• Retrait du Projet de Grande Envergure (PGE) (100h projet) en début de S10.

Bilan :

La principale nouveauté concernant le programme de formation durant la précédente période est que, depuis 2017, nous offrons la possibilité aux élèves de 3^e année GCGEO de réaliser

le S9 (premier semestre de la 3e année) dans le Master indifférencié « Ingénierie de la durabilité - Recherche et Innovation pour les Matériaux et Structures » (ID-RIMS) créé en 2016 à l'Université Paul Sabatier et qui est co-accrédité avec l'INSA de Toulouse. Le contenu des enseignements de ce Master est fortement adossé aux spécialités du LMDC (Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions) notamment au niveau de la durabilité des structures et des méthodes de maintenance et de diagnostic du patrimoine bâti. L'objectif de ce Master est de former des spécialistes dans le domaine de l'expertise, du contrôle et de la maintenance des ouvrages. Il existe déjà actuellement une convention de co-accréditation avec l'INSA de Toulouse, un tiers de la promotion actuelle étant constituée d'élèves Ingénieur de l'INSA qui font leur 3e année dans le Master ID-RIMS pour se spécialiser dans ces thématiques. L'objectif pour nos élèves-ingénieurs est d'offrir à ceux qui le souhaitent une spécialisation au niveau de leur diplôme sur l'expertise, le contrôle et la maintenance des grands ouvrages. Une autre possibilité pour les élèves qui suivent ce double-diplôme est de réaliser leur stage du S10 en laboratoire et de poursuivre ensuite par une thèse de doctorat. Pour le moment, le flux d'étudiants qui font le S9 au Master ID-RIMS est limité : 1 en 2017-2018, 1 en 2018-2019 et 2 en 2019-2020. Les flux envisagés par cette procédure spéciale ne devraient pas dépasser 2 ou 3 élèves par an.

Projet :

Comme pour chacune des spécialités, le volume global de la formation correspond à environ 1800h hors Projets auxquelles il faut ajouter 125h de projets et 12 jours terrain équivalents à 72h de présentiel. La déclinaison de la maquette pour le département GCGEO est présentée dans les tableaux suivants. Cette déclinaison est utilisée pour le paiement des heures de service mais, notamment dans le cas des projets, elle ne correspond pas toujours à une réalité pédagogique. Nous montrerons dans la partie C.5.2 que la part des enseignements dédiés aux projet est en réalité beaucoup plus élevée que les seules 125h déclarées en projet.

	SEMESTRE 5	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
UE1 UESHSL1	Langues	9		24		24		
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36		
	EPS			16		16		
	SHS		8	10		18		
	30h de soutien (mise à niveau mathématique)							
UE2 UEOSI1	Informatique	9	8	10	16	34	25	
	Physique		12	22		34		
	Outils mathématiques pour l'ingénieur		18	18		36		
UE3 UEST1	Mécanique des milieux continus et résistance des matériaux	12	18	18		36		
	Harmonisation en fonction de l'origine			18	20	38		
	Environnement professionnel (Chantier)				32	32		
	Matériaux		18	5	15	38		
		30	100	159	83	342	25	

		SEMESTRE 6	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
UE4 UESHSL2	Langues		9		36		36		
	Gestion de Projets			10	26		36	25	
	EPS				16		16		
	SHS			8	10		18		
		Stage de 2 mois (recommandé)							
UE5 UEOSI2	Management environnemental		9	18	14	4	36		
	DA0 / SIG			4		28	32		
	Sciences du sol			18		20	38		1
UE6 UEST2	Procédés de construction		12	28	12		40		
	Hydraulique appliquée et Hydrogéologie			16	14	8	38		
	Topographie			8	8	20	36		
	Géologie			14		16	30		1
			30	124	136	96	356	25	2

		SEMESTRE 7	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
UE7 UESHSL3	Langues		12		36		36		
	Création d'entreprise : Stratégie, Marketing, Finance			18	16		34		
	EPS				16		16		
	SHS			8	10		18		
	Initiation à la recherche et TER			6	24		30	25	
UE8 UEST3	Physique et mécanique des sols		9	28	24	20	72		
	Géomorphologie appliquée à la construction			14	4	16	34		3
UE9 UEST4	Risques naturels et stabilité des pentes		9	16	12	10	38		
	Calcul des ouvrages			24	24	20	68		
			30	114	166	66	346	25	3

		SEMESTRE 8	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
U10 UESHSL4	EPS		6		16		16		
	Qualité (BIM)			8	12		20		
	Langues				38		38		
UE stage 1	Stage de 3 mois		6						
UE11 UEST5	Interaction sol/structure : Géophysique de subsurface, risques géologiques liés aux constructions, géochimie liées aux matériaux		9	20	32	32	84		4
	Construction métallique, mixte et béton précontraint			24	18	12	54		
UE12 UEST6	Ouvrages en béton armé		9	20	22	12	54	25	
	Fondations, soutènement et tunnels			20	12	8	40		
	Dynamique			10	14	12	36		
			30	102	164	76	342	25	4

	SEMESTRE 9	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
UE13 UESHSL5	Langues	6		36		36		
	Innovation et législation		10	20		30		
UE14 UEST7	Conduite d'opération, méthodes appliquées à la construction	9	20	12	8	40	25	
	Montage d'affaire, Etude de prix, Gestion de chantier		18	14	8	40		
	Géomatériaux		20	12	8	40		2
UE15 UEST8	Applications de la géochimie des sols et des interfaces aux pollutions	6	24	6	6	36		1
	Réhabilitation des milieux anthropisés		24	8	6	38		
UE16 UEST9	Urbanisme et durabilité des ouvrages	9	20	8	8	36		
	Terrassement, réseaux et protection acoustique		20	16		36		
	Routes et ouvrage d'arts		20	10	8	38		
		30	176	142	52	370	25	3

	SEMESTRE 10	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	
UE stage 2	Stage de 5 mois	30						
		30						

Globalement la maquette d'enseignement GCGEO est restée la même avec quelques changements mineurs liés à la pédagogie :

- pour des raisons de disponibilité des salles de Travaux Pratiques, l'enseignement de matériaux est passé du S6 au S5 et cet enseignement a été interverti avec celui de sciences du sol,
- l'enseignement de dynamique du S6 a été déplacé en 2^{ème} année car les élèves de 1^{ère} année ne disposaient pas des bases suffisantes en mécanique des structures pour suivre correctement ces enseignements. Aussi, l'échange s'est fait avec la matière de management environnemental qui ne nécessite pas de prérequis spécifique.

Enfin, une modification majeure a lieu dans la maquette concernant le semestre 10. Dans une logique de cohérence au niveau de l'école et parce que nous pensons que cela serait utile aux élèves de 3^{ème} année, nous avons prévu en 2016 de mettre en place durant la nouvelle période un Projet de Grande Envergure (PGE) (100h projet) en début de S10 avant le stage comme le font les deux autres spécialités. Cependant, à l'usage, nous nous sommes rendus compte que nous n'étions pas capables de concrétiser ce PGE par manque de personne pour la mise en place et le suivi de ce projet. Nous avons donc décidé de revenir à la version précédente de notre maquette dans laquelle le S10 est uniquement consacré au stage long de 3^{ème} année.

C.3.3 Organisation et lisibilité des cursus notamment à l'international (semestrialisation, crédits...)

Comme le veulent les recommandations européennes en matière d'organisation de la formation, les cursus sont semestrialisés et la validation de chaque semestre s'obtient par capitalisation des ECTS de chaque UE. Les 18 UE représentées dans le tableau précédent sont réparties en semestres représentant chacun 30 ECTS. Les élèves effectuent au moins

3 semestres au sein de l'Ecole. Ils ont la possibilité d'effectuer un semestre à l'étranger dans le cadre de la mobilité européenne ou internationale (voir C.4.4).

C.4 Eléments de mise en œuvre des programmes

C.4.1 Formation en entreprise

Bilan	<ul style="list-style-type: none">Mise en œuvre pratique du Portefeuille Expérience Compétences (PEC) au cours du stage de 2^{ème} année
Projet	<ul style="list-style-type: none">Redéfinition des grilles d'évaluation des étudiants en stages par l'entité d'accueil basées sur les compétences attendues à l'issue du stage

Bilan:

Les capacités acquises par les élèves au cours de la formation sont évaluées en entreprise par le biais de 3 stages pour une durée totale de 10 mois sur 3 ans de formation.

Le premier stage en entreprise qui a lieu à la fin de la 1^{ère} année n'est pas obligatoire. Il s'agit d'un stage ouvrier d'une durée maximale de 2 mois dont l'objectif est la découverte du monde de l'entreprise. Il permet de sensibiliser l'élève aux méthodes de travail dans le domaine du Génie Civil et des Géosciences et de se familiariser avec les consignes hygiènes et sécurités d'une entreprise. Le retour d'expérience montre qu'une grande majorité des élèves de première année réalise ce stage malgré son caractère non obligatoire notamment les élèves provenant de CPGE ou de L2 universitaire qui n'ont eu, jusqu'à ce stage, que très peu de contacts avec le milieu professionnel du Génie Civil et des Géosciences.

Le second stage qui a lieu à la fin de la seconde année (de mi-avril à mi-juillet) est un stage obligatoire de 3 mois minimum. Les objectifs de ce stage sont de découvrir le métier d'ingénieur sous la tutelle d'un ingénieur de l'entreprise et de commencer à réaliser des tâches simples inhérentes à cette fonction avec un degré d'autonomie limité.

Le troisième stage qui a lieu durant le second semestre de la troisième année (de février à juillet) est un stage obligatoire de 5 mois minimum. Les objectifs de ce stage sont d'amener l'élève à être capable d'exercer les fonctions du métier d'ingénieur en parfaite autonomie.

Dans le cadre de la formation GCGEO, le stage de deuxième année (1^{er} stage obligatoire du cycle ingénieur) est l'occasion d'effectuer la mise en pratique concrète du Portefeuille d'Expériences et de Compétences. Une fiche PEC « Stage » est demandée au sein du rapport. Elle permet à l'étudiant de faire le bilan des compétences acquises tout au long de son stage et d'avoir par cet intermédiaire une réflexion approfondie sur les compétences déjà acquises et mises en œuvre. Pour ce faire, un carnet de bord est distribué et présenté avant leur départ en stage dans le cadre d'une réunion d'information. Ce document établi par le SCUIO et adapté au contexte du stage permet à l'étudiant de réaliser une synthèse systématique de son travail au sein de l'entité d'accueil. Toujours en lien avec cette démarche, il est demandé à l'étudiant de réaliser un diagramme de Gantt ciblant son stage et ses propres objectifs de stage. Ces éléments sont pris en compte dans l'évaluation du rapport de stage.

Chiffres clés :

Proportion laboratoire/entreprise :

Comme le montre les données du tableau 3, la grande majorité de nos élèves font un stage en entreprise. Aucun élève de 1^{ère} année n'a jusqu'à présent réalisé son stage en laboratoire et seulement 1 élève de 2^{ème} sur les 3 dernières années l'a fait. Par contre, la proportion

d'élèves de 3 élèves qui effectuent un stage long en laboratoire se situe autour de 5% (2 élèves par an en moyenne) : ces élèves poursuivent quasiment systématiquement leurs études en doctorat dans le laboratoire où ils ont fait leur stage.

Proportions d'élèves ayant effectué un stage en laboratoire

Proportion d'élèves en stage en laboratoire durant :	2016-2017	2017-2018	2018-2019
le stage de 1A	0/25 : 0%	0/12 : 0%	0/7 ⁽¹⁾ : 0%
le stage de 2A	0/20 : 0%	1/25 : 4%	0/18 : 0%
le stage de 3A	3/29 : 10%	1/32 : 3%	1/35 : 3%

⁽¹⁾:à l'heure où nous écrivons ce rapport, la totalité des conventions de stage de 1A ne sont pas signées, les chiffres présentés sont donc susceptibles d'évoluer.

Année de césure : Sur les 3 dernières années (2016-2019), un élève de 3e année a fait en 2018-2019 une année de césure pour faire le tour du monde des chantiers et des techniques constructives.

Projet :

La démarche en lien avec la définition des compétences spécifiques à la formation dans le cadre pédagogique doit être étendue à l'évaluation de l'étudiant par l'entité d'accueil (réfèrent entreprise) dans le cadre de son stage (note entrant en composition de la note globale du module Stage). Ainsi, le travail en cours de réalisation sur la définition des compétences attendues au sein de la spécialité servira de support à la réécriture de cette grille d'évaluation. Elle reprendra les compétences propres à la formation GCGEO et sera complétée des compétences transversales qui sont définies par le PEC.

C.4.2 Activité de recherche

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Actions pour sensibiliser les étudiants à la recherche (visites de laboratoires, projets étudiants R&D) • Sensibilisation via les activités de recherche propres des enseignants-chercheurs ou chercheurs dans les domaines GCGEO • Poursuite en doctorat par quelques diplômés (1/an en moyenne) • Mise en place avec succès du double diplôme avec le Master ID-RIMS de l'UPS avec stage en laboratoire LMDC (1/an en moyenne)
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Poursuivre, voire amplifier ces actions

La sensibilisation de nos élèves de GCGEO à la recherche se fait tout au long des 3 années de formation par l'intervention de nombreux enseignants-chercheurs issus des laboratoires de Génie Civil (LMDC) et de Géosciences (GET et CESBIO) ainsi que par certaines activités pédagogiques ciblées. De nombreux enseignants de la formation illustrent leurs enseignements avec des cas d'études et des exemples tirés de la littérature scientifique et font réfléchir les étudiants, dans le cadre de travaux dirigés principalement, sur des cas concrets issus de travaux de recherche qui permettent à l'étudiant d'appréhender les exigences de rigueur et de questionnement associés à la recherche scientifique fondamentale mais surtout appliquée.

Les élèves de 1^{ère} année ont, durant leur cours d'anglais du deuxième semestre, un exercice alliant à la fois un jeu de rôle basé sur la création d'entreprise et le développement d'idées innovantes dont le point de départ est un article scientifique en anglais publié dans une

revue scientifique internationale. Le principe est de faire travailler les étudiants sur un article scientifique pour les acculturer à la rédaction d'un article scientifique tout en leur fournissant du vocabulaire technique en anglais, cet article servant de point de départ au développement d'une activité innovante qu'ils développeraient dans le cadre d'une création d'entreprise. Les sujets traités en 2019 allaient des constructions écologiques en terre crue en passant par le biomimétisme basé sur le nez de dromadaire pour le refroidissement dans le désert ou encore les bétons ultra-hautes performances du futur. La restitution de ce travail réalisé par groupes de 2 ou 3 sur plusieurs semaines se fait oralement devant un jury composé d'un enseignant d'anglais et d'un enseignant-chercheur spécialiste des domaines évoqués. L'objectif attendu est la présentation la start-up, l'innovation et de convaincre le jury quant à la pertinence du développement de celle-ci.

Les élèves de 2^{ème} année réalisent des recherches bibliographiques sur des thèmes de recherche innovants par petits groupes de 3 ou 4 étudiants (6h de présentiel et 12 heures de projet). Après avoir suivi une formation de quelques heures à la recherche bibliographique par une bibliothécaire de l'Université, ils doivent préparer une présentation d'une quinzaine de minutes sur le thème qu'ils ont choisi. Les thèmes proposés aux étudiants sont suffisamment larges pour que plusieurs groupes (entre 3 et 4) puissent travailler autour du même thème : par exemple, « la recherche dans le domaine de la décantation assistée dans le traitement de l'eau » ou « les écomatériaux dans les constructions écologiques de demain ». Le jour de la restitution, l'enseignant-chercheur spécialiste du domaine vient faire une conférence sur sa thématique de recherche durant une heure et il est ensuite suivi par les présentations des différents groupes qui ont choisi de faire leur présentation bibliographique sur son sujet. Cela permet un échange scientifique très intéressant entre les différents groupes d'étudiants et l'enseignant-chercheur.

Enfin, pour les élèves fortement intéressés par la recherche, ils ont la possibilité, qu'ils aient suivi le S9 en Master ID-RIMS ou non, de réaliser leur stage de dernière année dans un laboratoire de recherche afin de poursuivre leurs études en thèse. En moyenne par an, 1 élève de 3^e année poursuivent leurs études en thèse (1 étudiante en 2016-2017 et 1 étudiant en 2017-2018). Comme le montre le tableau 3, il arrive aussi parfois que des élèves de deuxième année fasse leur stage en laboratoire.

C.4.3 Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Enseignements faits par des créateurs d'entreprise (vacataires, EC, past, ...)
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Développer cette formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat trop peu présente dans notre spécialité

Même si les actions menées dans la spécialité sur l'innovation et l'entrepreneuriat sont peu nombreuses, elles existent et nécessitent d'être développées dans les prochaines années en s'adossant notamment à une stratégie plus ambitieuse de la part de l'Ecole dans ce domaine. Il n'existe pas d'enseignements spécifiques et clairement identifiés "création ou reprise d'entreprises" mais, au travers des enseignements dispensés au S9, plusieurs professionnels traitent cela en partageant leur propre expérience de repreneur d'entreprises (c'est le cas en Travaux Publics avec Cédric Cuvelier ancien chef d'agence Malet qui a repris une PME, et Sébastien Cubaynes en Bâtiment qui a également repris une PME; tous les deux sont des anciens étudiants de notre formation). De plus, parmi les enseignants qui interviennent en GCGEO, 3 ont créé leur entreprise : deux de nos PAST (Céline Escadeillas en bureau d'études environnementales et Olivier Graindorge en AMO) et un vacataire en

GCGEO (Sylvain Michel en OPC). Ces intervenants sont un vivier et une ressource non négligeable pour illustrer et appliquer des notions générales qui pourraient être vues au niveau de l'école pour les trois spécialités. Parmi les exemples d'enseignements communs au niveau de l'Ecole relevant de l'innovation et de l'entrepreneuriat, nous pouvons citer :

- Une réunion d'information est donnée en début d'année à nos élèves à propos du Fabspace pour participer à une innovation pédagogique et scientifique afin de développer l'esprit d'entreprendre des élèves,
- Certains de nos élèves participent chaque année au "48h pour faire émerger des idées" organisées par l'INSA de Toulouse,
- Dans les cours communs de « droit » de première année, l'enseignante développe une partie plus concrète autour de la propriété intellectuelle et des dépôts de brevets.

De plus, la Fédération Régionale du Bâtiment a fait remonter via le conseil de perfectionnement des besoins importants de création de start-up destinées entre autres au « bâtiment intelligent » (numérisation, domotique, aide à la personne, gestion de l'énergie, ...). Cette demande fait échos à une opération de recherche lancée en 2013 à l'Université Paul Sabatier appelée néOCampus dont l'objectif est d'utiliser le campus de l'UPS comme terrain d'expérimentation aux recherches des 10 laboratoires de l'UPS associés à ce projet, le but étant de créer le campus intelligent du futur. Cette vaste thématique fortement d'actualité aujourd'hui est à la périphérie des 3 spécialités de l'UPSSITECH : le bâtiment, l'électronique, les capteurs et la robotique, et les data. Nous avons en projet au niveau des 3 spécialités de proposer aux élèves de 2^{ème} année des projets transdisciplinaires sur ces thématiques mais aussi sur d'autres (comme la surveillance et l'expertise de grands ouvrages du Génie Civil inaccessibles à l'être humain, ...) mais ils nous restent encore à formaliser l'organisation de tels projets. Nous espérons que la participation à ces projets transdisciplinaires innovants aidera à développer l'attrait de nos élèves vers l'innovation et l'entrepreneuriat.

Enfin, comme lors du précédent audit, un de nos élèves a participé en 2019 à un équipage du 4L Trophy démontrant ainsi sa capacité à entreprendre.

C.4.4 Formation au contexte international et multiculturel

C.4.4.4 Mobilité internationale des élèves

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Forte mobilité sous forme de stages à l'étranger (en forte progression des dernières années) ou de semestres d'étude • Trop faible mobilité entrante
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Veiller à conserver un bon équilibre entre les départs en semestre et les départs en stage • Accroître la mobilité entrante notamment en utilisant les échanges bilatéraux existants

C.4.4.4.a- La mobilité des élèves de France vers l'international

Bilan:

La mobilité des élèves passe par la possibilité de partir à l'étranger en semestrialisation (cf. section C3.2) et/ou la possibilité de faire un stage à l'étranger. Les cours d'anglais de 2A sont centrés sur les entretiens d'embauches « jobs interviews », la civilisation américaine et la communication scientifique.

Le parcours à l'international des élèves de GCGEO peut se faire :

- soit pendant un stage de 3 mois minimum de 1^{ère} année
- soit pendant un stage de 3 mois minimum de 2^{ème} année
- soit pendant un stage de 5 mois minimum de 3^{ème} année
- soit pendant un des semestres suivants : S8 ou S9 : au cours de la période, nous avons légèrement modifié les règles pour les départs en semestre à l'étranger pour plusieurs raisons. Initialement, les élèves pouvaient partir sur les 3 semestres S7, S8 et S9 et nous n'avions pas fixé de limites. Cela posait énormément de problème d'emploi du temps et de gestion des examens et nous avons donc décidé de ne plus autoriser par la suite les départs au S7. De plus, comme nous le verrons ci-dessous, nous avons la chance de disposer de nombreux supports d'échanges et ainsi, les élèves profitaient de ces supports pour leur expérience internationale sans jamais chercher à faire un stage à l'étranger ou très rarement. Afin d'équilibrer, cette situation, nous avons limité en 2018, à 10 le nombre de départs pour le semestre S8 et 10 pour le S9. Il est à noter que depuis que nous avons mis en place ces limites, nous n'avons jamais eu à les utiliser, les nouvelles promotions d'élèves partant de plus en plus fréquemment en stage en entreprise à l'étranger.
- soit par une combinaison des 3 possibilités précédentes

Pour la réalisation d'un semestre dans une université étrangère, l'équipe pédagogique valide les « learning agreements » par l'intermédiaire du responsable RI au sein du département GCGEO. De nombreux supports existent pour les étudiants de GCGEO en Europe (38 supports au total pour le Génie Civil qu'il faut diviser en deux car il y a aussi une formation Licence-Master de Génie Civil à l'UPS qui peut envoyer ses étudiants sur ces conventions) :

- Madrid (Espagne): Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) (3 étudiants) de Madrid et Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSE) de l'Universidad Politécnica de Madrid (4 étudiants)
- Barcelone (Espagne): Barcelona School of Civil Engineering (ETSECCPB) (1 étudiant)
- Cartagène (Espagne): Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación (ETSAE) (3 étudiants)
- San Sébastien/Bilbao (Espagne) : University of the Basque Country (3 étudiants)
- Sint-KatelijneWaver (Belgique): KU Leuven - Technology campus de Nayer (3 étudiants)
- Anvers (Belgique): University of Antwerp (3 étudiants)
- Iasi (Roumanie): "Gheorghe Asachi" Technical University (2 étudiants)
- Constanta (Roumanie): Ovidius University – Construction Faculty (2 étudiants)
- Wrocław (Pologne): Wrocław University of science and technology (2 étudiants)
- Horsens (Danemark): School of Technology and Business (1 étudiant)
- Stavanger (Norvège) : University of Stavanger - Faculty of science and technology (2 étudiants)
- Glasgow (Ecosse): University of Strathclyde, Glasgow - Faculty of engineering (3 étudiants)
- Bologne (Italie): Dipartimento Ingegneria civile, chimica, ambientale e dei materiali (3 étudiants)
- Coïmbra (Portugal): Departamento de Engenharia Civil (2 étudiants)
- Lisbonne (Portugal) : Instituto Superior de Engenharia de Lisboa (2 étudiants)

Il existe aussi des possibilités d'échanges formalisés avec des universités étrangères hors Europe :

- Programmes BCI (Universités Québécoises) : 2 étudiants ont utilisé ces programmes (1 en 2016, 1 en 2018)
- UCF, Orlando (<http://www.cecs.ucf.edu/departments/civil-environmental-and-construction-engineering/>)
- Programmes ERASMUS MUNDUS:
 - o Afrique du sud (AESOP+) (<http://www.aesopplus.eu/>) : 1 étudiante a utilisé ce programme en 2017
 - o Asie du sud-est (lotus+) (<http://www.lotusplus.eu/>).

Enfin, depuis 2018, un double diplôme a été signé entre l'Université Fédérale de Pernambuco, Recife (UFPE) (Brésil) et l'Université Paul Sabatier, Toulouse III (UPS) mais pour le moment, aucun n'étudiant français ou brésilien n'a utilisé cette opportunité.

Chiffres clés :

Les nombres de départs des diplômés des 3 dernières années sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Nombre d'élèves ayant effectué un semestre ou un stage à l'étranger

	Promo1 2017	Promo2 2018	Promo3 2019
Nombre d'élèves	28	31	34
Semestre S7	7	5	0
Semestre S8	2	13	11
Semestre S9	9	13	4
Total semestre	18	31	15
Stage 1A	2	0	0
Stage 2A	4	4	14
Stage 3A	5	4	7
Total stage	11	8	21

La totalité des diplômés ont effectué au moins une mobilité à l'international mais, comme l'indique le Tableau 4, de nombreux élèves font plusieurs mobilités (la somme des mobilités est supérieure au nombre de diplômés). Lorsque la mobilité internationale est devenue obligatoire pour nos élèves de l'UPSSITECH, beaucoup d'entre eux se sont naturellement tournés vers les semestres dans des universités européennes car nous avons la chance d'avoir un nombre de supports importants et aussi parce que nous n'avons pas de contacts dans des entreprises à l'international susceptibles de prendre des élèves en stage. Aujourd'hui, nous disposons d'une base de données d'une trentaine d'entreprises étrangères dont le nombre ne cesse d'augmenter et cet investissement depuis quelques années a permis d'accroître de manière très significative le nombre de stages à l'étranger. Ainsi, cette

année pour la première fois, il y a eu plus de mobilités « stage » que de mobilités « semestre ».

Le tableau ci-après présente les destinations des différentes mobilités internationales. On constate que pour les semestres à l'étranger, les pays les plus attractifs sont l'Espagne (pays qui offre le plus grand nombre de supports à nos élèves), la Pologne et l'Ecosse (car dans ces deux pays les enseignements sont en anglais). Pour les mobilités « stage » les pays limitrophes francophones sont très appréciés (Suisse et Luxembourg). Il est aussi à noter que le nombre de mobilités « stage » dans des pays hors UE est en augmentation.

Destinations des mobilités sortantes

		Semestre				Stage			
		Promo 2017	Promo 2018	Promo 2019	Total	Promo 2017	Promo 2018	Promo 2019	Total
UE	Espagne	7	6	3	16	1		2	3
	Allemagne		7		7		1	1	2
	Ecosse	3	3	3	9				0
	Danemark	1	3		4				0
	Italie		4	2	6	1			1
	Portugal		3		3				0
	Pologne	6	2	3	11				0
	Norvege		1	2	3				0
	Angleterre				0	1		3	4
	Belgique			1	1	1	1		2
	Luxembourg				0	1	2	1	4
	Suisse				0	2	1	7	10
Monaco				0			1	1	
Hors UE	Afrique du sud		2		2	1			1
	Canada	1		1	2	1		1	2
	Etats-Unis				0	1		1	2
	Arabie Saoudite				0			1	1
	Qatar				0	1			1
	Maroc				0		1	1	2
	Brésil				0		1		1
	Sénégal				0			1	1
	Bénin				0			1	1
	Malaisie				0		1		1
Total		18	31	15	64	11	8	21	40

Projet :

Si les élèves de GCGEO effectuent tous une mobilité à l'internationale dans le cadre de leurs études à l'UPSSITECH, nous manquons encore un peu de recul pour pouvoir dresser des tendances stables à moyen terme. Les efforts réalisés par l'équipe pédagogique dans ce domaine sont à poursuivre et il faudra veiller à conserver un bon équilibre entre les départs en semestre et les départs en stage. De plus, il faudrait encourager la totalité des élèves à effectuer leur mobilité sortante dans des pays non francophones notamment pour leurs stages.

C.4.4.4.b- L'accueil des étudiants européens et internationaux

Bilan :

La mobilité entrante est insuffisante dans notre spécialité comme globalement au niveau de l'UPSSITECH. C'est un des principaux points faibles identifiés par le conseil de prospective de 2018 qui devra être amélioré dans les années à venir. L'accueil d'étudiants étrangers pour la spécialité GCGEO sur ces 3 dernières années s'est limité à 2 étudiantes : 1 en 2016-2017 en provenance de l'Escuela Tecnica Superior de Edificada (ESPE) de Madrid (Espagne) et 1 en 2018-2019 de Technical University de München (Allemagne).

Il est à noter que pour le moment, nous n'avons pas accueilli d'élèves en double diplôme avec la convention signée avec Université Fédérale de Pernambuco, Recife (UFPE) (Brésil).

Projet:

Il est primordial dans les prochaines années d'augmenter le nombre d'élèves en mobilité entrante et c'est d'ailleurs un des objectifs prioritaires de l'Ecole (voir conclusions du conseil de perspectives de 2018). Dans le cas de la spécialité GCGEO, plusieurs actions vont être menées afin d'augmenter son attractivité auprès des élèves étrangers :

- A court terme, la maquette et les syllabus en anglais seront accessibles sur le site internet dont une large partie sera traduite en anglais (version anglaise du site).
- Comme décidé au niveau de l'Ecole, une partie des enseignements va progressivement passer en langue anglaise. La première étape sera la traduction des supports et des polys de cours en anglais.
- Enfin, nous disposons d'un nombre de conventions Erasmus bilatérales important (16 au total dans 9 pays européens). Nous envoyons régulièrement des élèves vers ces destinations avec une réciprocité très faible. Un travail de communication vers les correspondants Erasmus de ces intuitions sera à faire pour motiver leurs étudiants à venir sur l'UPSSITECH.

C.4.5 Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Les notions d'hygiène et de sécurité au travail font partie intégrante de la formation à la conduite de travaux que nous dispensons à nos élèves. Elles apparaissent à toutes les étapes de la formation depuis le S5 lors des visites de chantier et des cours de technologie de la construction jusqu'aux enseignements professionnalisant du S9 faits par une majorité de professionnels (90% du volume des enseignements du S9). De plus, ces thématiques importantes sont revues et appliquées concrètement durant les deux stages obligatoires en entreprise (2A et 3A). De même, les contraintes environnementales sont évoquées dès le S5 lors des visites de chantiers (chartes "chantiers verts", utilisation des matériaux nécessaires aux procédés de construction) et elles constituent le cœur de l'enseignement de management environnemental du S6. De plus, les matériaux à faible impact environnemental comme les matériaux biosourcés sont mis en valeur dans les enseignements de technologie de construction et de matériaux. Dans le domaine des énergies, en étude de prix pour la construction et pour la vie de l'ouvrage, la notion de cout global est grandement prise en compte.

Enfin, concernant les notions de responsabilité pénale et juridique, on sait bien qu'au cours de son histoire le milieu du BTP a connu des "affaires" de corruption ou de malversation conduisant à des marchés souvent infructueux ce qui a généralement des conséquences sur l'opération en termes de gestion de projet pour l'ingénieur. Lors des enseignements sur le

rôle des différents intervenants dans l'acte de construire, les élèves sont largement sensibilisés à ces risques juridico-financiers.

C.5 Ingénierie pédagogique

C.5.1 Méthodes pédagogiques

En termes d'innovations pédagogiques, certains exemples existent au niveau de l'École. On peut citer l'utilisation de capsules vidéo dans le cours d'Informatique de 1^{ère} année. De plus, pour lutter contre l'échec important des premières années au TOEIC, l'UPSSITECH paie à ses élèves un accès à Global Exam qui permet aux élèves de travailler seul le test chez eux à distance à leur rythme (auto-formation). L'évolution positive des résultats au TOEIC prouve l'efficacité de ce dispositif même s'il n'a pas été le seul mis en place pour lutter contre l'échec au TOEIC. On peut citer quelques initiatives sur l'utilisation de l'anglais dans les enseignements. Des présentations de comptes-rendus de séances de TP de matériaux sont faites en anglais devant la classe par petits groupes en présence de l'enseignant de matériaux et de l'enseignant d'anglais. Ces présentations et les réponses aux questions qui suivent donnent lieu à une note d'anglais et une note prise en compte dans les TP matériaux. S'il est vrai que l'anglais n'est pas encore utilisé durant les cours magistraux, nous incitons fortement nos collègues du département à s'orienter à termes vers cette pratique. Des initiatives ponctuelles ont commencé notamment par la traduction des photocopies de cours en anglais. Nous souhaiterions qu'au cours des prochaines années cette pratique se généralise et s'intensifie.

Enfin, l'approche par compétences dans laquelle l'école et le parcours GCGEO s'engage favorisera la cohérence pédagogique et permettra la mise en place de pédagogies innovantes et intégrées permettant aux étudiants d'acquérir les compétences techniques indispensables à leur futur métier mais aussi de développer des compétences dites « douces » ou « soft skill ». En effet, face à l'augmentation de la complexité dans le monde professionnel, les seules compétences techniques ne peuvent à l'heure actuelle suffire. Nous nous appuyons sur des pratiques d'enseignements déjà utilisées dans certaines disciplines tels que des jeux de rôle ou des débats qui permettront à l'étudiant d'acquérir et de mobiliser des réflexes « soft skill » permettant de mieux appréhender son environnement de travail et les interactions avec les autres. Des actions pédagogiques transverses à plusieurs disciplines seront-elles aussi encouragées afin de permettre à l'étudiant de développer des approches complémentaires autour de certains aspects de leurs futurs métiers. En effet, la formation étant volontairement située à la confluence entre les géosciences et le génie civil, il est fondamental que les étudiants puissent s'approprier les démarches et compétences associées à ces deux grands domaines disciplinaires afin de pouvoir les réutiliser de manière innovante et créative pour les métiers de demain en génie civil et génie géologique.

C.5.2 Sens du concret (équilibre théorie / pratique / innovation /projet)

Comme nous l'avons dit dans le point C.2.1 sur les structures de dialogue avec le milieu économique, la profession est très présente dans notre formation puisqu'environ 40 professionnels vacataires extérieurs enseignent dans notre formation (27% des enseignements en première année, 17% en deuxième année et 90% en troisième année). Ils nous aident aussi à trouver des visites de chantiers et des études de cas sur sites qui sont une des spécificités de notre formation par rapport aux deux autres de l'École. En effet, les métiers du Génie Civil et des Géosciences sont souvent des métiers de terrain et il est nécessaire pédagogiquement de se rendre fréquemment sur le terrain avec nos élèves.

Lors de son dernier audit, les experts de la CTI ont souligné à juste titre que la part présentée des enseignements par projets était insuffisante. Cela vient d'un problème d'affichage de ces enseignements et ne correspond pas à la réalité de la formation dans laquelle une part importante des intervenants sont des professionnels qui utilisent des projets durant leurs séances de TD ou de TP. Ainsi, la présentation de la maquette ne reflète pas cette réalité et nous avons présenté, dans le tableau 6, les heures d'enseignement durant lesquelles des projets sont utilisés comme supports pédagogiques (cases grisées dans le tableau).

Apprentissage par projets dans la formation

		C	TD	TP	Projets	Stages de terrain (j)	Equivalent projet (h)
S5	SHS	8	10				10
	Informatique	8	10	16	25		25
	Harmonisation en fonction de l'origine		18	20			20
S6	Gestion de projets	10	26		25		25
	Management environnemental	18	14	4			4
	Sciences du sol	18		20		1 (6h)	6
	Procédés de construction	28	12				12
	Hydraulique appliquée et hydrogéologie	16	14	8			8
	Géologie	14		16		1 (6h)	6
S7	SHS	8	10				10
	Initiation à la recherche et TER	6	24		25		49
	Géomorphologie appliquée à la construction	14	4	16		3 (18h)	54
	Risques naturels et stabilité des pentes	16	12	10			10
S8	Interaction sol/structure : géophysique de subsurface, risques géologiques liés aux constructions et géochimie	20	32	32		4 (24h)	96
	Ouvrages en béton armé	20	22	12	25		25
S9	Conduite d'opération, méthodes appliquées à la construction	20	12	8			20
	Montage d'affaire, étude de prix, gestion de chantier	18	14	8	25		47
	Applications de la géochimie des sols et des interfaces aux pollutions	24	6	6		1 (6h)	12
	Réhabilitation des sols par des systèmes écologiques	24	8	6			6
	Urbanisme et durabilité des ouvrages	20	8	8			16
	Terrassement, réseaux et protection acoustique	20	16				16
	Routes et ouvrages d'art	20	10	8			18
Total							495

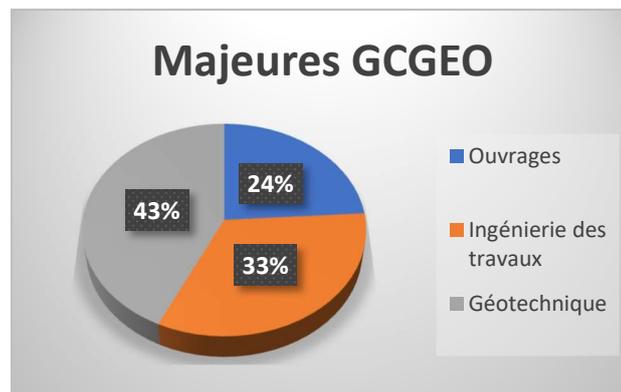
On constate que contrairement à ce que le laissait penser le volume d'heures dédiées au projet (125h), la part de l'apprentissage par projets est beaucoup plus importante (presque 500 heures soit 25% des heures de présentiel de la formation).

Enfin, un autre exemple de ce sens du concret et de cette forte implication du milieu professionnel est la chaire pédagogique mise en place avec EDF Hydraulique Sud-Ouest depuis 2012. L'origine de cette chaire vient de la recherche d'équilibre entre les ouvrages Génie Civil et les milieux naturels qui sont une problématique majeure pour l'avenir et qui

allient parfaitement bien les domaines du Génie Civil et des Géosciences. En 3 semestres, divisés en 4 Unités d'Enseignement, ce programme permet aux étudiants de connaître les bases fondamentales des milieux aquatiques, identifier les caractéristiques essentielles des aménagements hydroélectriques et connaître les risques ainsi que les aspects réglementaires. Les contenus pédagogiques des 4 Unités d'Enseignement ont été élaborés par les experts d'EDF et l'équipe pédagogique GCGEO de l'UPS. Depuis 2012, deux Unités d'Enseignement ont été dispensées à nos étudiants de 2A GCGEO : « Ingénierie des aménagements hydroélectriques » et « Hydroélectricité et milieux naturels ». Il est à noter que depuis 2015, des étudiants de l'ENSAT (Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse) suivent aussi le second module avec nos étudiants.

C.5.3 Équilibre temps en présentiel / travail collectif / travail personnel

Les UE spécifiques aux Sciences et Techniques de la spécialité GCGEO couvrent 3 secteurs fortement interdépendants : les ouvrages (conduite de travaux), l'ingénierie des travaux et les géosciences. La répartition horaire de ces grands domaines est représentée sur la figure 1. On peut constater que cette répartition est globalement bien équilibrée dans notre formation.



Proportion en volume horaire des fondamentaux GCGEO

La maquette décrite dans la section C3.2 précise la répartition en termes de présentiel Cours (C), Travaux Dirigés (TD) et Travaux Pratiques (TP), l'ensemble représentant 1800h de présentiel auxquelles s'ajoutent 125 heures de projets et 12 journées terrain (soit 72h). Le travail personnel et le développement de l'autonomie des élèves sont indispensables à l'acquisition des sciences de base et des sciences de l'ingénieur. Le tableau suivant présente la répartition en heures des heures d'enseignement encadrées et des heures estimées pour le travail personnel des étudiants. Pour le calcul de ce dernier, nous avons pris comme hypothèse que les étudiants devaient travailler 35 heures par semaine durant 15 semaines par semestre, présentiel, projet et travail personnel confondus.

Récapitulatif de la répartition des heures de présentiel (cours, TD, TP, projet et terrain) et de travail personnel

Semestres	Cours	TD	TP	Projets	Terrain	Travail personnel	Total présentiel
S5	100	159	83	25		117	367
S6	124	136	96	25	12	132	393
S7	114	166	66	25	18	136	389
S8	102	164	76	25	24	134	391
S9	176	142	52	25	18	112	413
S10							
S5 A S10	616	767	373	125	72	631	1953

Validation des Acquis d'Expérience:

Notre première procédure de VAE est actuellement en cours dans la spécialité GCGEO. Nous avons reçu une demande en février 2019 et l'étude de faisabilité a donné un avis positif pour la poursuite de la procédure par le candidat qui devrait présenter son mémoire en fin d'année 2019 (au plus tard janvier 2020).

Analyse « SWOT » de la formation GCGEO

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des points forts et des points faibles, des opportunités et des menaces pour la formation GCGEO.

Points forts (Forces - S trengths)	Points à améliorer (Faiblesses - W eaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> • Mobilité internationale sortante • Représentativité des professionnels dans la formation • Insertion professionnelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilité internationale entrante • Innovation et entrepreneuriat • Absence de cours en anglais • Origine des élèves de 1^{er} année (formation et géographique) • Résultats au TOEIC (mais en net progrès)
Possibilités offertes par le contexte / l'environnement (Opportunités - O pportunities)	Risques liés à ce contexte / cet environnement (Menaces - T hreats)
<ul style="list-style-type: none"> • Forte demande d'Ingénieurs GCGEO en France • Originalité de la formation GCGEO • Développement de projets innovants transversaux avec les 2 autres spécialités accréditées 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de dossiers de qualités un peu faible • Difficulté d'attirer les meilleurs étudiants de CPGE et d'IUT

C.2 Élaboration et suivi du projet de formation

C.2.1 Structures de dialogue avec le milieu économique et la société

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Forte demande (nationale, internationale) en ingénieurs roboticien• Proximité/synergie forte avec l'écosystème• Participation des partenaires au conseil
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Maintenir et développer ces interactions

Le projet de formation et suivi de la spécialité SRI s'élabore grâce à des interactions historiques avec des structures de dialogue locales, nationales et internationales.

Au niveau international et national : le dialogue international est développé via des partenariats type Erasmus+ ou MoU (cf. section C.3.3). Il repose aussi sur les collaborations industrielles et/ou internationales (projets ANR, européens), voire des réseaux thématiques (e.g. le GDR robotique et notamment son groupe de travail "enseignement" créé en février 2018) initiés via les activités de recherche des enseignant-chercheurs SRI. Ces interactions sont clairement un gage de synergie et de promotion pour la spécialité. La spécialité est membre du réseau national S.mart (ex-réseau AIP-PRIMECA) gestionnaire de plateformes technologiques pour l'usine du futur. A ce titre, l'équipe pédagogique SRI organise sur Toulouse le 21/06/2019, avec le GDR robotique et le réseau S.mart, la journée nationale de l'enseignement de la robotique¹.

Au niveau local et régional : la visibilité **locale** de la formation au sein de son **écosystème formation-recherche-industrie** est très forte... et grandissante. Ainsi, la spécialité SRI dialogue avec :

- **Les laboratoires**, l'équipe pédagogique étant très active en recherche au sein de deux laboratoires majeurs du site *i.e.* le LAAS-CNRS et l'IRIT. Leur savoir-faire est reconnu internationalement dans les domaines respectifs de la robotique et de l'interaction homme-machine.
- **Les clusters de la région Occitanie / Pyrénées-Méditerranée.** Elle adhère depuis 2012 au cluster « Robotics Place » qui fédère les acteurs locaux de la robotique (formations, entreprises, laboratoires). A noter que Michel TAIX (enseignant SRI, directeur de la formation sur la période 2003-2012) en est le vice-président depuis février 2019. A un degré moindre, la spécialité s'implique dans les clusters « Digital113 » et « Automotech » dans lesquels nos diplômés émergent sur les métiers du numérique et du véhicule autonome, et dont nos laboratoires IRIT et LAAS-CNRS sont également adhérents. Au-delà de ces structures officielles, la spécialité, grâce à un partenariat très actif avec les entreprises locales de plus de 25 ans (date de création de la formation alors au format IUP et dénommée alors « Systèmes Intelligents ») a développé un réseau d'industriels partenaires. Un **réseau des anciens diplômés de la formation** est constitué depuis 2015 soit 346 adhérents (14 promotions) à ce jour ; il constitue une structure de dialogue incontournable.

¹ <https://jner2019.sciencesconf.org/program>

- **les établissements de formation du supérieur** au sein de Toulouse Tech et au-delà. L'équipe pédagogique SRI est souvent sollicitée pour des initiatives pédagogiques en robotique. Ainsi, elle est impliquée dans la mise en place : (1) d'une licence professionnelle sur la robotique industrielle au sein du département GEII de l'IUT de Toulouse (ouverture rentrée 2020), (2) de stages FTLV via le projet Roboticipation (<https://www.roboticipation.fr/projet>) impliquant le cluster Robotics Place, la formation continue de l'INPT, les écoles ICAM et CESI.
- les structures locales en lien étroit avec notre spécialité et donc lieu d'échange et de dialogue : le GIPI (pour « Club d'Innovation Pour l'Industrie »), le pôle de compétitivité AESE (pour « Aéronautique, Espace, Systèmes Embarqués »), le DAS « usine du futur ».

Au sein de l'UPSSITECH, le conseil de perfectionnement SRI est une structure interne de dialogue et de décision et à laquelle prennent part (i) sept industriels issus de PME, PMI et grands groupes (ACTEMIUM, AIRBUS (x2), AKKA, CONTINENTAL, DASSAULT, VIRTUAL IT), (ii) deux industriels ayant le statut de MAST (enseignant à temps partiel dans la formation) (iii) sept enseignants-chercheurs exerçant des responsabilités dans la formation, et (iv) six représentants étudiants. Le conseil, réuni trois à quatre fois par an, statue sur les principales décisions : recrutement, programme, référentiels métiers et compétences, évolution des métiers relevant de la spécialité, élaboration et exploitation d'enquêtes pour l'analyse des besoins et des possibilités d'insertion, etc.

C.2.2 Étude des besoins et opportunité du projet

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de l'enquête initiée en 2016 par SRI pour recenser les besoins localement • Veille sur les enquêtes réalisées par les structures nationales/internationales compétentes
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Accroître notre attractivité au travers de l'essor de l'I.A, notamment via le projet 3IA ANITI du site toulousain

Les besoins exprimés sont historiquement en robotique tandis que les opportunités sont relatives à l'essor encore plus récent de l'Intelligence Artificielle (IA).

La spécialité SRI est à la fois généraliste et spécialisée. Sur le plan généraliste, elle repose sur un socle méthodologique automatique-informatique qui permet à nos étudiants diplômés d'accéder à des emplois hautement qualifiés et engendrés par la révolution numérique en cours. La spécialisation en robotique et interaction homme-machine est motivée par des besoins croissants en ingénieur « software » de systèmes robotiques (industrielles, de services) et/ou interactifs. La programmation de ces systèmes s'articule autour du triptyque perception-décision-action : perception multi-sensorielle, prise de décision, raisonnement et apprentissage, planification d'actions de déplacement et contrôle sensori-moteur de robots, interaction multimodale... et leur intégration sur des systèmes cyber-physiques.

Etude des besoins : Pour mieux cibler les besoins en compétences et l'évolution du métier d'ingénieur SRI, la spécialité a lancé en 2016, une enquête d'opinion auprès de ses partenaires industriels. Ainsi, le réseau des anciens diplômés de la formation, les adhérents des 3 clusters précités, ainsi que les industriels du conseil de perfectionnement ont été sondés sur notre formation et sur la perception et les attentes qu'ils en ont, ainsi que sur leurs besoins actuels en matière de compétences, etc. via un questionnaire en ligne accessible : <http://globe.ups-tlse.fr/gojard/EnqueteSRI/questionnaire.htm>.

Enfin, la spécialité SRI a pu compléter sa propre enquête via sa participation à d'autres initiatives similaires. Une enquête menée via le projet Roboticipation a recensé la mutation en robotisation industrielle de PME locales. Le sondage initié par le conseil de prospectives de Toulouse Tech (mars 2019) auprès des acteurs du véhicule autonome et connecté a identifié des besoins en spécialistes IA et vision par ordinateur. Rappelons que les problématiques du véhicule autonome et robotique mobile se recouvrent sur les aspects vision par ordinateur, IA et décision, trajectographie, temps réel, IHM, etc... qui sont au programme de la spécialité.

Besoins au niveau international/national : Les besoins en ingénieurs robotique/interaction homme-machine sont clairement identifiés. Au niveau international, l'IFR (*International Federation of Robotics*) a montré que le nombre de robots industriels vendus dans le monde a augmenté de 30% entre 2016 et 2017, la prévision est de +115% pour 2021 ! L'étude Xerfi précise également que le marché des robots d'assistance connaîtra un important développement grâce à des applications ludiques et d'assistance aux personnes. Le développement de la robotique de services met ainsi le robot en situation d'interagir avec l'humain et son environnement. Le robot devient un dispositif interactif parmi d'autres qui doit s'adapter à la situation ainsi qu'à des utilisateurs non spécialistes. Au niveau national, le gouvernement avait d'ailleurs validé en juillet 2014 la feuille de route du plan robotique, un des 34 plans pour la nouvelle France industrielle.

Besoins au niveau régional : tous ces éléments corroborent le dynamisme observé et à venir sur le site toulousain et au-delà de la région Occitanie/Pyrénées-Méditerranée. Ainsi, sur la période 2016-2019, le nombre des partenaires adhérents (resp. des employés associés en région) du cluster Robotics Place est passé de 64 à 84 (resp. de 1000 à 4160); le CA total de ses adhérents est passé de 90 à 260 M€. Le cluster « Digital Place », récemment fusionné avec le cluster « FrenchSouth.digital », pour devenir « Digital113 » qui recrute historiquement nos diplômés, regroupe 350 entreprises adhérentes, représentant 15000 emplois en région, et adresse tous les métiers du numérique : de l'édition de logiciel au conseil en passant par le service, l'internet des objets, etc.

Opportunités : l'IA est une opportunité plus récente, même si elle constitue une compétence historique de la formation SRI car les systèmes cyber-physiques exploitent les avancées scientifiques dans ce domaine. Le gouvernement actuel a publié le rapport Villani (2018) qui fixe entre autres pour objectifs de : (1) multiplier par trois le nombre de personnes formées en France en IA d'ici à 3 ans, et (2) de cibler puis subventionner 3-4 sites d'excellentes (Cf. appel national à projet 3IA) pour le développement de l'IA. A travers sa synergie "*formation-recherche-industrie*" et ses applications centrées sur l'IA (usine 4.0, transport, etc.) Toulouse, via son projet appelé ANITI, faisait partie des sites sélectionnés (durée = 4 ans, principaux laboratoires = IRIT, LAAS-CNRS, IMT) et a depuis fin avril été labellisé. A noter que la spécialité SRI est identifiée comme l'une des trois formations de l'UPS cœur de métiers du projet ANITI ce qui devrait accroître encore sa visibilité et son attractivité.

C.3 Coursus de formation

La période écoulée a vu la montée en charge de la formation avec l'ouverture successive des 3 années de formation. Les évolutions présentées dans ce nouveau dossier d'accréditation tiennent compte du retour d'expérience sur la totalité du cycle ingénieur SRI, des besoins croissants du monde industriel et des transformations technologiques du monde numérique.

C.3.1 Cohérence du cursus avec les compétences recherchées

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Déclinaison des compétences et acquis d'apprentissage associés• Mise en place de l'alternance (contrats de professionnalisation) en 3A sous régime dérogatoire
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Renforcer les enseignements en robotique et I.A pour répondre aux besoins actuels• Finaliser une procédure d'évaluations dématérialisées des compétences via les responsables de stages

Le bilan des réponses aux différentes enquêtes évoquées dans la section précédente, a permis de dresser une cartographie fine des besoins en termes de compétences et ainsi :

- d'affiner notre référentiel métiers en concertation avec les services compétents de l'Université Paul Sabatier (service de conseil sur l'insertion et l'orientation, SCUIO) ;
- d'identifier les compétences appréciées et manquantes,
- et d'appréhender le profil type du métier d'ingénieur, actuel et futur, dans cette spécialité.

Référentiel métiers: les secteurs majeurs ciblés par notre formation (codification NAF) sont l'ingénierie et les études techniques, les conseils en systèmes et logiciels informatique, le développement de logiciels, etc. appliqués à la robotique et à l'interaction homme-machine (IHM). Nous avons élaboré un référentiel des métiers cibles de la spécialité grâce aux réponses à notre enquête, à l'analyse de fiches de postes fournies par les industriels du conseil ou collectées sur des sites dédiés accessibles sur internet, grâce également aux référentiels métiers de branches (OPIIEC, etc.). Sept fiches métiers ont été répertoriées : *concepteur et/ou développeur logiciel en robotique industrielle, concepteur et/ou développeur logiciel robotique embarquée, concepteur et/ou développeur logiciel en systèmes interactifs, chef de projet robotique et/ou IHM.*

Evolution générale de la formation : les enquêtes menées ces dernières années et l'essor récent de l'I.A, ont permis une refonte du référentiel de compétences ainsi que la définition des *acquis d'apprentissage*. Ce travail nous a conduit à mieux formaliser le projet de formation de la spécialité SRI (cf. section C.4). Ainsi, les compétences en robotique et I.A sont renforcées dans le nouveau programme proposé dans cette nouvelle accréditation. L'expérience de l'alternance en 3ème année (via quelques contrats de professionnalisation), initiée en 2017-2018 et 2018-2019 (cf. section 4.1) et le succès que cela suscite auprès des industriels nous a conduit à proposer une nouvelle organisation pour permettre à un nombre plus important d'étudiants de suivre la formation en alternance tout en veillant à la charge de travail globale. Actuellement en régime dérogatoire de la CTI (accord pour 10 CP maxi), l'élargissement de l'alternance à 1/3 de la promotion doit passer la levée de ce caractère dérogatoire et faire une demande officielle auprès de la CTI pour les années à venir (cf. Section C.4.1).

Les deux axes de formation "Robotique" et "Interaction" sont organisés autour d'un tronc commun suivi par la totalité de la formation et autour d'une mineure pour les aspects plus avancés. Les étudiants choisiront la dominante de leur mineure "Robotique Avancée" ou "Interaction Avancée". La formation SRI continue à donner une place importante aux projets pour renforcer l'aspect professionnalisant. Les étudiants en alternance, déjà immergés en milieu professionnel, seront dispensés des projets de la 3A. Cette organisation permettra d'alléger le volume horaire pour permettre plus de souplesse dans la gestion de l'alternance. Les propositions d'évolution sont détaillées en section C.3.2.

La synthèse des documents produits et les éléments de programme ont été discutés et validés par le conseil de perfectionnement (réunions de février 2018, septembre 2018, février 2019). Ces réflexions ont également alimenté le travail réalisé sur la cartographie des compétences SRI.

Domaine de compétences SRI : le travail initié avec les services de l'université (SCUIO/SAP) lors de la précédente accréditation a permis d'identifier un premier niveau de compétences organisé en quatre grands domaines. Un second niveau d'analyse a fait apparaître 11 **sous-domaines ou compétences-clés** présentées dans le tableau ci-après et les acquis d'apprentissage associés. L'association de ces compétences aux 16 UE proposées dans la formation SRI est détaillée dans un tableau croisé figurant en annexe et nous donne une cartographie assez précise de la formation.

Vers une évaluation des compétences via les stages : Les compétences académiques des étudiants acquises durant le cursus, sont complétées par les différentes expériences ouvrant à la professionnalisation que ce soit au travers des stages intégrés à la formation, des projets transversaux en lien avec le milieu académique ou industriel (cf. section C.5.2), ou encore de l'alternance. Un dispositif d'évaluation du niveau de compétences acquis par nos étudiants a été mis en place à partir de la cartographie des compétences décrite ci-dessus. Ce dispositif prévoit deux étapes destinées aux responsables industriels de chacun des stages effectués :

- première étape en amont du stage : un premier questionnaire à remplir par le responsable de stage lors de l'établissement de la pré-convention permet de dresser la liste des compétences attendues ou des besoins.
- seconde étape en aval du stage : un second questionnaire plus précis permet de faire le point sur les compétences effectivement mobilisées par l'étudiant lors du stage ainsi que le niveau constaté.

Cette évaluation "cursus vs. niveaux de compétences" est réalisée selon l'échelle NAME. Des questionnaires électroniques permettant le recueil de ces retours ont été mis en place afin de mieux centraliser les informations et exploiter ces retours sous forme de statistiques générales sur la formation. Les objectifs sont à terme de : (1) cerner les compétences réellement maîtrisées, acquises ou non par nos étudiants et (2) de faire le point sur l'ensemble de la formation, sur chaque promotion ou année de formation et (3) obtenir une cartographie personnalisée des compétences de l'étudiant lui permettant de mettre à jour son portefeuille de compétences (PEC).

Compétences clés de la formation SRI

Systèmes et ingénierie logicielle : compétences fondamentales	Ingénierie projet et management des organisations : compétences transversales
<ul style="list-style-type: none"> • Développement Logiciel • Commandes et Contrôle de systèmes • Acquisition et traitement des signaux audio et vidéo • IA et Apprentissage automatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Législation, sécurité, éthique, économie, innovation • Gestion de projets et Agilité • Travail en équipe, communication et international
Robotique et Interaction : compétences scientifiques et techniques de spécialité	
<ul style="list-style-type: none"> • Architecture de contrôle temps réel des systèmes robotiques 	

- Robotique de services
- Robotique industrielle
- Interaction multimodale et dialogue oral

Depuis la rentrée 2018, nous avons mis en place conjointement avec la filière GCGEO et le service du SCUIO de l'Université des ateliers "compétences" pour sensibiliser les étudiants à la nécessité de savoir identifier et formuler leur expérience en termes de compétences et de niveau associé. L'objectif est que cette démarche menée individuellement par chaque étudiant soit consolidée au fur et à mesure des années de formation, grâce à l'utilisation d'outils tels que les fiches PEC ou les carnets de bord. Cette réflexion sur leur retour d'expérience permettra aux étudiants de préparer au mieux leur insertion professionnelle. Ceci est décrit dans la partie Bilan de la section C3.1 de la section GCGEO.

C.3.2 Déclinaison du programme de formation

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place de la maquette accréditée avec volume horaire cohérent avec les exigences CTI (<2000 h) • Adaptation du planning 3A pour intégrer les contraintes de l'alternance • Mise en œuvre avec succès de la pédagogie par projets
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Proposition de nouvelle maquette renforçant robotique et I.A • Ajout d'enseignements à choix (3A) pour personnaliser le PEC de l'étudiant

Organisation générale : à l'instar des autres spécialités, le volume global de la formation correspond à un volume horaire de 1800h hors projets. La déclinaison de la maquette pour la spécialité SRI suit le schéma général de l'école rappelé dans le tableau ci-après.

Organisation générale de la filière SRI selon le schéma général de l'école

	Organisation générale au niveau école
18 UE	réparties en 6 semestres représentant chacun 30 ECTS (pour un total de 180 ECTS)
6 Semestres	S5-S10 : semestres non compensables - UE d'un même semestre également non compensables à l'exception du S5 pour faciliter l'intégration d'étudiants ayant des cursus hétérogènes ;
Professionalisation	Stages : recommandé en 1A (juin-juillet) et obligatoire en 2A (mi-avril à fin août) et 3A (début mars- fin août). Projets transversaux SRI : combinent plusieurs disciplines scientifiques et servent de support à des enseignements non scientifiques (anglais, marketing, communication, management) tandis que les aspects gestion et suivi de projets sont mis en pratique sous le coaching des industriels intervenants comme MAST dans la formation (cf. section C5.2).
Mobilité internationale	réalisée en stage de 2A et/ou de 3A ou en semestrialisation lors du S8 pour des raisons de cohérence de cursus SRI.

Proposition détaillée de la maquette pour la nouvelle accréditation : le programme des enseignements de la spécialité SRI se décline semestre par semestre du S5 à S9, selon les indications ci-dessous. Les UE proposées sont décrites en termes d'ECTS, de sous-UE (volume Cours (C), TD et TP associés.) Le total par sous-UE est reporté dans la colonne H.

SEMESTRE 5		ECTS	C	TD	TP	H
UE1 UESHS L1	Langues	9		24		24
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36
	EPS			16		16
	SHS		8	10		18
	30h de soutien **		14	16		30
UE2 UEOS1	Informatique*	9	8	10	16	34
	Physique		12	22		34
	Outils mathématiques pour l'ingénieur		18	18		36
UE3 UEST1	Modélisation et commande de systèmes I	12	14	14	8	36
	Sûreté de fonctionnement		12	12	12	36
	Outils de modélisation informatique *		14	16	6	36
	Programmation orientée objets		12	12	12	36
* Modules communs STRI/Sri/ ** les heures de soutien ne sont pas comptabilisées dans le total ci-dessus.		30	130	188	54	372

SEMESTRE 6		ECTS	C	TD	TP	H
UE4 UESHS L2	Langues	9		36		36
	Gestion de Projets		10	26		36
	EPS			16		16
	SHS		8	10		18
	Stage de 2 mois					
UE5 UEOS2	Informatique Industrielle *	9	10	10	15	35
	Communications des systèmes		12	12	12	36
	Traitement du signal		12	12	12	36
UE6 UEST2	Modélisation et commande de systèmes II	12	12	10	15	37
	Conception orientée objets		12	12	12	36
	Introduction aux Systèmes Robotiques et Interactifs		20	22	28	70
* Modules communs STRI/SRI		30	96	166	94	356

SEMESTRE 7		ECTS	C	TD	TP	H
UE7 UESHSL3	Langues	12		36		36
	Création d'entreprise : Stratégie, Marketing, Finance		18	16		34
	EPS			16		16
	SHS		8	10		18
	Initiation à la recherche et TER		6	24		30
UE8 UEST3	Estimation et optimisation pour la robotique	9	14	10	12	36
	Modèles pour le parallélisme		12	10	12	34
	Programmation avancée		10	10	16	36
UE9 UEST4	Robotique industrielle et mobile	9	26	18	26	70
	Optimisation et commande pour la robotique		12	9	15	36
		30	106	159	81	346

SEMESTRE 8		ECTS	C	TD	TP	H
UE10 UESHSL4	Langues	6		36		36
	EPS			16		16
	Qualité		8	14		22
	Stage de 3 mois	6				
UE11 UEST5	Programmation multi-tâche et systèmes Temps Réel	9	12	14	18	44
	IA - Méthodes de résolution de problèmes		12	10	24	46
	IA - Apprentissage Automatique et Apprentissage Profond		16	12	16	44
UE12 UEST6	Mouvement et navigation robotique	9	18	12	16	46
	Traitement et synthèse de la parole		16	8	20	44
	Traitement et synthèse des images		16	10	18	44
		30	98	132	112	342

SEMESTRE 9		ECTS	C	TD	TP	H
UE13 UESHSL5	Langues	6		36		36
	Innovation et législation		10	20		30
UE14 UEST7	Systèmes robotiques	9	30	18	44	92
	Conception et mise en oeuvre des SR		10	10	8	28
UE15 UEST8	Mineure : Robotique avancée ou Interaction avancée	6	16	8	26	50
	Gestion de Projet et Coaching		4	4	16	24
UE16 UEST9	Systèmes interactifs	9	22	16	48	86
	Conception et mise en oeuvre des SI		10	6	8	24
		30	102	118	150	370

Le S10 se distingue des autres semestres. Il est consacré entièrement aux aspects professionnalisations et ne comporte que des heures projet (cf. tableau 9). Il n'y a pas d'enseignements dédiés, seulement les mises en pratique mobilisant les compétences acquises par les étudiants les semestres précédents dans des contextes industriels (projet en contexte professionnel et stage).

SEMESTRE 10		ECTS	C	TD	TP	H
	Professionalisation et Qualification (projet professionnel)	6	-	-	-	-
	Stage 5 mois	24	-	-	-	-
		30	-	-	-	-

Evolutions détaillées de la maquette : Les principales évolutions de la maquette pour cette nouvelle accréditation portent (1) sur la 2ème année avec un recentrage d'une partie des enseignements du S8 autour de l'Intelligence Artificielle et de son application à la problématique des systèmes robotiques interactifs (UE11) et (2) sur la 3ème année avec un renforcement de la robotique (UE de 120h) l'intégration d'une UE à choix (UE15 74 heures) ainsi que la mise en place de projets d'intégration. Les étudiants suivront les UE 14 (120 heures) et 16 (110 heures) en tronc commun et le contenu de l'UE15 sera décliné en "Robotique avancée" ou "Interaction avancée" pour un volume de 50 heures. Les 24 heures restantes porteront sur la gestion de projets et le coaching nécessaire pour mener à bien les projets d'intégration qui seront proposés ainsi que le PGE. Cette UE permettra d'approfondir au choix de l'étudiant, certaines compétences spécifiques.

Organisation S9-S10 dédiée à l'alternance : Les alternants étant déjà immergés dans le milieu professionnel, ils seront dispensés des enseignements professionnalisant (Gestion de projet, projets transversaux et projets d'intégration). L'évaluation correspondante se fera alors sur la base du travail réalisé en alternance. Le différentiel des heures est également présenté dans le tableau ci-dessous. Les détails sur le déroulement de l'alternance en 2017-2018 et 2018-2019 sont donnés en section C.4.1.

Pédagogie par projets : la pédagogie par projet étant au centre de la formation SRI, chaque semestre décrit précédemment, compte un volant d'heures dédiées aux projets transversaux. Ce volume croît au fur et à mesure de la montée en compétences des étudiants. Le détail du volume horaire consacré aux projets ainsi que le total des heures en présentiel avec et sans prise en compte des projets est décrit dans le tableau ci-dessous. Les différents types de projets sont décrits dans la section C.5.2.

Total des heures en présentiel par semestre et par année, avec ou sans projet, pour les alternants et non alternants.

(*) les alternants ne suivent pas les projets de la 3A ni la gestion de projets (40 heures)

Semestre	Total heures par semestre	Total annuel sans projet	Projet	Total annuel avec projet pour les non alternants	Total annuel pour les alternants
S5	372	728	10	768	728
S6	356		30		
S7	346	688	30	738	738
S8	342		20		
S9	370	370	40	470	330(*)
S10	-		60		
S5 à S10		1786	190	1976	1796

C.3.3 Organisation et lisibilité des cursus notamment à l'international (semestrialisation, crédits...)

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place de mobilités d'étude en S8 dans des universités internationales reconnues Signatures d'accords de partenariat à l'international spécifiques à la formation Actions pour favoriser la visibilité à l'international de la formation
Projet	<ul style="list-style-type: none"> Elargir le réseau de contacts à l'international

Crédits suivants le standard européen : l'ensemble des 18 UE décrites dans la section C.3.2 sont réparties en semestres de 30 ECTS chacun. Les semestres ne sont pas compensables, de même que les UE d'un même semestre, à l'exception du semestre 5. Il s'agit du premier semestre de la formation et cette compensation entre UE permet de faciliter l'intégration d'étudiants ayant des cursus hétérogènes. La mobilité internationale de nos étudiants s'effectue dans le cadre du stage de 2A (mi-avril à fin août) ou de 3A (début mars à fin août) ou bien lors du semestre S8, semestre le plus adapté à une semestrialisation pour des raisons de cohérence de cursus.

Organisation de la mobilité au S8 : l'équipe pédagogique SRI sélectionne les cours électifs que suivront nos étudiants en semestre ; il s'agit d'un problème multicritère qui prend en compte (1) les possibilités ouvertes dans l'université partenaire, (2) le souhait de nos étudiants, (3) la possibilité offerte de « colorer » leur profil, mais aussi (4) un degré de cohérence suffisant avec le parcours standard SRI à Toulouse. Les enseignants en contact privilégiés avec les universités d'accueil assurent le rôle de référent pour coordonner le rendu des notes, la gestion des secondes sessions etc. Pour développer les échanges à l'international, la spécialité SRI s'appuie sur les partenariats "Recherche" des laboratoires de rattachement des membres de l'équipe pédagogique. Des accords de partenariat à l'international ont été mis en place pour la mobilité sortante (stages ou mobilité d'études) et entrantes sur les thématiques SRI. Le tableau ci-après synthétise ces partenariats et la mobilité étudiante associée.

Accords à l'international mis en place depuis 2014 dans différents pays et universités.

Type d'accord en cours	Universités / Pays concernés (effectifs x année)
<i>Memorandum of Understanding (MoU)</i>	Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chili (2017), Kumamoto University, Kumamoto, Japon (1 étudiant x 2018), Chiba University, Chiba, Japon (1x2019)
Erasmus + mobilité sortante intra-Europe semestres étudiants et séjours staff	Ostfalia University of Applied Sciences, Wolfenbüttel, Allemagne (2014), Coimbra University, Coimbra, Portugal (2014), Kiel University of Applied Sciences, Kiel, Allemagne (2015), Technical University of Ilmenau, Ilmenau, Allemagne (2017), Czech Technical University of Prague, Prague, Tchéquie (2018), University of Zagreb, Zagreb, Croatie (2019), Örebro University, Örebro, Suède (2019)
Erasmus + mobilité entrante intra-Europe	Technical University of Ilmenau, Ilmenau, Allemagne (accueil d'un étudiant TU Univ. Ilmenau pour S7 2018-2019)
Erasmus + mobilités semestre sortantes intra-Europe	Coimbra University, Coimbra, Portugal (2x2016, 2x2017), Kiel University of Applied Sciences, Kiel, Allemagne (1x2017), Czech Technical University of Prague, Prague, Tchéquie (1x2018, 2x2019), University of Zagreb, Zagreb, Croatie (2x2019)
Mobilités semestre hors-Europe	Universidad Veracruzana, Veracruz, Mexique (1x2016), Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chili (2x2017), Kumamoto University, Kumamoto, Japon (1x2018)

Elargissement du réseau des contacts à l'international : signalons que, en vue de disposer de sources de financements, nous avons déposé trois dossiers de candidature à

des financements ERASMUS+ Mobilité Internationale de Crédits : avec l'Université de Sherbrooke en 2017 puis, dans une version mieux travaillée, en 2018 ; avec l'Université de Kumamoto 2018. Les résultats ont été négatifs (notes équilibrées sur l'ensemble des critères). Néanmoins, notre réseau de contacts au Canada a permis d'émarger sur le dispositif de bourses étudiantes canadiennes pour des stages (MITACS). Ainsi, deux étudiantes 1A SRI seront financées pour des stages 1A (dès juin 2019) puis 3A resp. à Sherbrooke et Moncton (Canada). Ces actions à l'international, lorsqu'elles sont spécifiques à la spécialité SRI, sont coordonnées par le responsable relations internationales de la formation.

Communication et visibilité de la spécialité à l'international : la spécialité SRI s'appuie sur un site web propre et accessible depuis le site UPSSITECH pour son affichage et sa communication externe. Ce site a été créé en 2013 *i.e.* suite à notre accréditation CTI. Les pages principales du site sont disponibles en anglais ainsi que divers « flyers » propres à la spécialité. Ceux-ci sont téléchargeables (communication, descriptif du cursus, collecte taxe apprentissage, etc.) en version français et anglaise suivant le cas.

C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes

C.4.1 Formation en entreprise

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Actions favorisant les interactions avec le milieu industriel : visites, séminaires, tutorat de projets étudiants • Expériences pour 20% des étudiants en stage en entreprise à l'international • Succès de l'alternance auprès des industriels et taux d'insertion professionnelle des diplômés excellent • Centralisation par l'équipe pédagogique des nombreuses offres industrielles via un forum interne
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Lever le caractère dérogatoire pour la mise en place des contrats de professionnalisation • Poursuivre les actions précitées

Formation via les stages en entreprise : comme évoqué, les capacités acquises par les étudiants au cours de la formation sont mises en œuvre via deux stages longs, en 2A (mi-avril à fin août) et en 3A (début mars à fin août) sous la responsabilité d'un maître de stage et le tutorat d'un enseignant SRI. Notons que 29% des élèves (sur les 79 diplômés des promotions 2017,2018 et 2019) ont validé leur mobilité internationale via des stages en entreprise à l'étranger (Allemagne, Chili, Danemark, Espagne, Japon, Slovénie, etc.).

Formation via les projets industriels : les projets étudiants offrent parfois des opportunités de formation en entreprise. Ainsi, certains projets de TER de 2A (cf. section C.5.2) peuvent être proposés par des industriels ce qui permet aux étudiants d'avoir un premier contact avec les problématiques et les exigences industrielles, voire de rencontrer ces industriels sur leur site propre. Ces 3 dernières années, des sujets ont été proposés par les sociétés ALTRAN, ARTAL/MAGELLIUM, DONECLE, SOGETI HIGH TECH, SOPRA STERIA. Le projet PGE en 3A (cf. section C.5.1) offre parfois l'opportunité aux étudiants 3A d'intégrer sur les plateformes chez l'industriel client *e.g.* chez EURECIA en février 2018 ou AIRBUS en février 2019.

Formation via les rencontres avec les entreprises : mentionnons enfin diverses initiatives (en relation avec le travail en entreprise) et favorisant encore les rencontres étudiantes SRI - industriels. Ainsi, plusieurs séminaires industriels destinés aux étudiants et enseignants SRI

sont planifiés au fil de l'eau ; citons quelques exemples sur la période 2017-2019 : SOGETI HIGH TECH (janvier 2017), CONTINENTAL et SOPRA STERIA (décembre 2017), LIBERTY RIDER (novembre 2017), ARTAL/MAGELLIUM et FANUC, (décembre 2018), etc.

Des visites d'entreprises, effectuées dans et hors Toulouse, et destinées aux étudiants 1A et à l'équipe pédagogique, sont également organisées au sein de SRI : DASSAULT (sites de Mérignac et Martignas, mars 2019), Digilab de SOPRA STERIA (Toulouse, mars 2018), TECNALIA (Montpellier, mai 2018), THALES AVIONICS (Toulouse, février et mars 2019).

Formation via l'alternance en 3ème année : depuis septembre 2017, et suite à discussion au sein de son conseil (mars 2017, février 2018, et février 2019), la formation SRI met en œuvre des Contrats de Professionnalisation sous régime dérogatoire de la CTI (accord pour 10 CP maxi). Le nombre d'alternants pour les promotions 2018-2020 est respectivement 5, 7 et 7 pour un taux d'embauche (CDI) de 75% sur le site même de leur CP à l'issue de leur contrat. A noter que certaines sociétés (AKKA, ARTAL/MAGELLIUM, SOPRA STERIA) reconduisent leurs offres de CP d'une année sur l'autre.

Notre démarche est de collecter les offres de CP des industriels puis les diffuser aux étudiants 2A; certaines offres sont parfois non pourvues (12 sociétés intéressées pour 2018-2019, 7 pourvues). Pour favoriser la rencontre industriels-étudiants intéressés, la formation SRI met en place un forum alternance. Le premier a eu lieu le 11/04/2019 avec présence de 7 sociétés : AKKA, CONTINENTAL, DIOTASOFT, ARTAL/MAGELLIUM, NOVALYNX, SAFRAN, SOPRA STERIA.

Insertion professionnelle des diplômés : L'adéquation de la spécialité (robotique, IA, etc.) avec son écosystème et la visibilité locale de la spécialité permet une excellente employabilité des diplômés SRI à l'issue du stage. Ainsi, pour nos deux premières promotions CTI (2017, 2018), le délai moyen d'accès au premier emploi est de 1 à 1.5 mois dont 85% en CDI. 85% ont été embauchés sur le Grand Toulouse. Citons quelques entreprises embauchant nos diplômés sur le site toulousain : ACTEMIUM, AGILEO, AKKA, AIRBUS, ARTAL/MAGELLIUM, CAPGEMINI, CELAD/CONTINENTAL, ROCKWELL & COLLINS, SAFRAN, SOGETI HIGH TECH, SOPRA STERIA, etc. Cinq diplômés ont démarré une carrière à l'international (Allemagne, Belgique, Espagne).

Site web et forum : Les étudiants exploitent le site web SRI pour leurs démarches car il inclut un forum à usage interne. Ce forum recense en effet les nombreuses offres de stages, d'alternance ou d'emploi qui sont adressées directement à la formation ou bien collectées par l'équipe pédagogique. A noter que ce forum recense aussi les informations sur le cursus (MCC, consignes pour la rédaction de rapports et la préparation de soutenances) et permet le partage de certains documents pédagogiques.

Prospectives : Fort du succès initial sur l'alternance, la formation souhaite lever ce caractère dérogatoire et faire une demande officielle auprès de la CTI pour les années à venir. Pour cette période, des séminaires e.g. avec les sociétés ACTIA et AGILEO (octobre 2019) et des visites d'entreprises e.g. le site IoTValley (Labège, octobre 2019), cluster de startups, sont déjà planifiés. Nous prévoyons aussi une rencontre entre étudiants et anciens diplômés afin d'échanger sur les parcours/expériences professionnels de ces derniers.

C.4.2 Activité de recherche

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Actions pour sensibiliser les étudiants à la recherche (visites de laboratoires, projets étudiants R&D)• Sensibilisation via les activités de recherche propres des enseignants-chercheurs ou chercheurs dans les domaines SRI• Expériences des étudiants via de nombreux stages à l'international en laboratoire (destinations très variées)• Poursuite en doctorat par quelques diplômés
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Poursuivre, voire amplifier ces actions

Contactés avec la recherche via les équipes pédagogiques et les visites de laboratoires

notre politique est de permettre aux étudiants de mieux appréhender le milieu de la recherche et sous ses différents aspects. D'une part en favorisant les interactions avec les chercheurs, enseignants-chercheurs, voire des doctorants, dans le cadre d'interventions ponctuelles, de séminaires ainsi que de rencontres au travers des projets de 2A (TER) et 3A (PGE), ou encore de visites de laboratoire (LAAS-CNRS en novembre 2017 et 2018, LIRMM/Montpellier en mai 2018) par les étudiants 1A qui interviewent les chercheurs rencontrés. Pour les visites du LAAS-CNRS, ces interviews se déroulent en anglais. Enfin, des chercheurs en robotique interviennent dans la formation pour faire bénéficier nos étudiants des techniques et langage à la pointe en recherche.

Contactés avec la recherche via les stages à l'étranger : la recherche de stage à l'étranger passe notamment par les contacts des enseignants-chercheurs de la formation en relation avec les laboratoires et sociétés partenaires travaillant à l'étranger. Chaque année, une grande majorité des étudiants partent en stage à l'international, pour l'essentiel dans des laboratoires ou services R&D d'entreprises (e.g. Honda Research Institute/Japon ou, Technalia/Espagne).

Contactés avec la recherche via l'équipe pédagogique : la « core team » se compose de 10 enseignants-chercheurs assumant les responsabilités clés de la spécialité SRI et rattachés principalement au LAAS-CNRS et à l'IRIT. Ainsi, sur la seule année 2018, ils ont participé à l'encadrement ou au co-encadrement de 24 doctorants dont la moitié sur financement CIFRE. L'activité de recherche des membres de l'équipe pédagogique se traduit également par leur implication dans plusieurs projets collaboratifs, projets européens, FUI, ANR, région, CIFRE. Cette très forte connexion avec le milieu de la recherche permet la réactualisation des programmes et supports pédagogiques et de très fortes connexions avec le milieu industriel via les projets collaboratifs. Les étudiants 1A ont parfois l'opportunité de stages d'été facultatifs dans les laboratoires IRIT et LAAS-CNRS.

Contactés avec la recherche via les projets : la sensibilisation à la recherche se matérialise aussi par des initiatives durant le cursus, faisant le lien avec plusieurs domaines de la formation. Citons quelques exemples.

- **en première année** : la présentation orale dans le cadre des cours d'anglais du S6 à partir d'un ensemble d'articles scientifiques en anglais publiés dans des conférences du domaine (abordables pour les étudiants de 1A) en lien avec les spécificités de la formation (robotique, traitement d'images, traitement de la parole, interaction homme-robot).
- **en deuxième année** : le projet TER en 2A est centré sur l'initiation à la recherche et l'innovation comme détaillé dans la section C.5.2. Les sujets proposés par les enseignants-chercheurs de l'IRIT et du LAAS-CNRS, sont en lien avec des problématiques de recherche. Chaque sujet renvoie à un ensemble de publications

scientifiques à partir desquelles le groupe projet doit mener une étude sur les méthodes existantes et rédiger un état de l'art évalué à la fois par le client du projet (pour le fond) et par un intervenant du service de documentation de l'UPS (pour la forme, citation des sources, la rédaction de la partie bibliographie associée au projet, etc. dans le cadre de l'UE7 du semestre 7 cf. section C.3.2).

- **en troisième année** : le cadre de l'évaluation de certaines matières, un travail de synthèse est demandé aux étudiants via des présentations d'articles scientifiques en lien avec le cours de 3A dispensé. De plus, un état de l'art spécifique est réalisé au démarrage du PGE (cf. Section C.3.2) *i.e.* après les spécifications du client industriel. Enfin, en 2018-2019, une sollicitation à l'international nous a permis d'initier un nouveau concept de projet collaboratif (Continental Toulouse/Francfort, Université de Munich, SRI) durant lequel un groupe d'élèves de 3A a coopéré pendant 6 mois avec un groupe d'élèves munichois sur une problématique R&D de détection automatique d'obstacles sur véhicule routier par fusion radar/vision. Les élèves SRI étaient hébergés au LAAS-CNRS.

Contacts via les stages en laboratoire à vocation recherche : enfin, certains étudiants, notamment ceux souhaitant poursuivre en doctorat peuvent réaliser un stage en laboratoire, ce qui leur assure une expérience du milieu de la recherche, au niveau national ou international. Signalons que 10% des diplômés SRI (promotions 2017 et 2018) poursuivent après l'école par une expérience en laboratoire (thèse, CDD ingénieur R&D... dans une perspective de thèse), sur Toulouse, voire à l'étranger (Ilmenau/Allemagne). A noter que certains découvrent le milieu de la recherche dès la fin de la première année via un stage découverte (facultatif) en laboratoire durant l'été.

C.4.3 Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • Enseignements sur l'innovation • Projets étudiants à caractère scientifique innovant • Démarchage de 3 étudiants pour créer leurs entreprises • Rencontre entre étudiants et créateurs de startups sous forme de tables ronde • Participation des étudiants à divers événements et/ou au club robotique focalisés sur l'innovation
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • Maintenir, voire étendre ces actions e.g. par la visite du cluster de startups IoTvalley

La formation est innovante de par ses connexions étroites avec : (i) les nouvelles technologies à travers les projets et stages réalisés, et (ii) le savoir-faire recherche des enseignant-chercheurs et chercheurs qui interviennent, pour l'essentiel, dans leurs domaines de recherche (informatique, automatique, robotique, I.A). Au-delà de ses enseignements techniques/scientifiques, la formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat s'articule actuellement autour d'actions et événements intégrés dans ou en marge des trois années de cursus.

Formation à l'innovation durant le cursus : la formation SRI propose en 3A un enseignement sur l'innovation et assuré par deux industriels (CONSORT NT, ARTAL/MAGELLIUM). Elle a organisé, en mars 2016 puis septembre 2018, une rencontre élèves SRI-créateurs de « start-up » robotique. Pour 2018, les cinq sociétés présentes étaient NAO TECHNOLOGIES, NOVALYNX, OPENINDUS, DIO-DRONE, (ex-)ABANKOS. Une visite de IoTValley est programmée en septembre 2019 afin d'émerger pendant une demi-journée tous nos étudiants sur ce site hébergeant 70 startups autour du numérique.

La spécialité intègre en 2A une séance de coaching par un industriel (MAST) ; elle est orientée sur la créativité et l'innovation pour permettre aux étudiants d'aborder les projets de TER avec une vision plus ouverte sur les problématiques posées. Enfin, rappelons que le projet 3A (PGE), à travers la preuve de concept réalisée, est une formation à l'innovation ; la motivation première du client industriel est la montée en compétences sur une/des problématique(s) émergente(s) anticipant ainsi les demandes de ses propres clients. Donnons quelques illustrations : inspection optique de carlingue d'avion (PGE 2019 avec AIRBUS), détection d'obstacles sur véhicule autonome (projet 3A GlobalDrive), prototypage d'un robot interactif guide d'accueil (PGE 2018 avec EURECIA), atterrissage autonome d'une sonde (matérialisé par un drone) sur petits corps célestes (PGE 2017 avec le CNES). Plus de détails à <http://www.ti-projects.fr/category/actualites/>

Ces initiatives ont pour but de susciter des vocations. Un étudiant 3A est ainsi sous statut auto-entrepreneur tandis que deux autres sont en réflexions et contacts avancés avec une structure d'accueil.

Formation à l'innovation en marge du cursus : la formation SRI a accompagné, sur demande étudiante, la création en 2016 d'un club robotique localisé au FABLAB de l'Université. Ce club, dénommé Stand'UPS Robotique, est animé par les étudiants des trois années SRI et ouvert à tout étudiant de l'Université Paul Sabatier. Il conduit des actions innovantes : fabrication d'un robot hexapode, implication dans un projet du CNES avec la spécialité STRI, etc.

Enfin, la formation SRI incite ses étudiants à participer à divers événements annuels et focalisés sur l'innovation :

- Manifestation nationale « 48h de pour faire émerger des idées » centrée sur la créativité et l'innovation (novembre 2017, 2018) et organisée localement par l'INSA Toulouse. Mixité au niveau des écoles du site Toulousain et au-delà et des disciplines (scientifique, économie, design, ...). Participation d'un groupe d'étudiants dont certains ont fait partie en 2018 du "Coup de cœur du jury".
- Organisation d'un stand à Midinnov, salon annuel sur l'innovation (janvier 2017, février 2018), et au FABLAB festival (mai 2017).
- Toulouse Robots Race, 3ème édition de la course du véhicule autonome (septembre 2018) avec la participation d'un groupe d'étudiants.
- Hackathon sponsorisé par IBM et organisé par Capgemini : participation d'un groupe d'étudiants - récompensé par un prix étudiant (septembre 2017).
- Nuit de l'Informatique : participation annuelle de groupes d'étudiants (1A et 2A), notamment décembre 2017 et 2018.

Ces actions seront maintenues, voire étendues, dans le futur.

C.4.4 Formation au contexte international et multiculturel

De nombreuses actions ont été mises en place depuis l'accréditation précédente. Il faut cependant du temps pour qu'elles portent leurs fruits. Les actions en cours et les contacts pris vont permettre d'élargir le périmètre des mobilités entrantes et sortantes.

C.4.4.2 Maîtrise des langues (dont niveau d'anglais et de français)

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Enseignement de LV2 dont japonais à l'initiative des étudiants désireux de mobilité au Japon• Premier projet à l'international avec Univ. Munich, Continental Francfort et Toulouse
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Profiter des projets d'intégration pour faire interagir les étudiants avec des intervenants anglophones (chercheurs, post-doctorants, professeurs invités, ...) spécialistes de certains domaines en robotique ou interaction avancées.

Intégration de la LV2 Japonais : Le Japon est une destination qui motive bon nombre de nos étudiants eu égard au lien fort qui existe entre ce pays et la robotique. Depuis 2015, suite à l'initiative des étudiants de 1A, un cours de japonais a été mis en place avec le département de langues de l'université. Une intervenante a pu être proposée pour assurer ces heures de formation. Depuis, cet enseignement est proposé tout au long du cursus (en 2A et 3A) aux étudiants ayant un niveau d'anglais jugé suffisant.

Renforcement anglais en vue de l'obtention du TOEIC : les étudiants n'ayant pas un niveau d'anglais suffisant, niveau évalué au travers de TOEIC blanc en 1A, suivent un renforcement d'anglais à la place des LV2 classiques proposées par le département de langues de l'UPS (espagnol, allemand, russe et japonais), comme le propose le processus mis en place au sein de l'UPSSITECH pour atteindre l'objectif du niveau de TOEIC (> 785 points). D'autres actions sont menées au sein de l'école (licence Global exam)

Pratiques des langues au travers d'enseignements de spécialité : les projets étudiants sont aussi l'opportunité de maîtriser les langues et ouvrir sur d'autres cultures. Ainsi, sur sollicitation de l'Université de Munich, la spécialité a impliqué un groupe d'élèves 3A sur un projet collaboratif avec des étudiants munichoïses, Continental Toulouse et Francfort. Ce projet, réalisé sur la période mi-septembre 2018 - fin février (à mi-mai pour certains) 2019, porte sur la détection d'obstacles pour véhicules autonomes (projet GlobalDrive). Ce concept de projet est original ; il développe la gestion de projet industriel mais aussi de maîtrise de l'anglais à travers les interactions/documents et les rencontres croisées (financées par Continental) des élèves sur leurs sites respectifs. Ainsi, le projet se conclut mi-mai par une période d'intégration sur véhicule de Continental sur Munich par tous les élèves concernés. Certains enseignements demandent un travail de synthèse d'articles scientifiques en anglais, ce qui permet de travailler la compréhension de l'écrit scientifique.

C.4.4.3 Culture internationale

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Actions de sensibilisation durant le cursus
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Recruter des étudiants ayant validés leurs cursus hors France• Développer les interventions de professeurs étrangers invités par les laboratoires de rattachement

Afin de sensibiliser les élèves à l'international, les cours d'anglais de 2A sont centrés sur les entretiens d'embauches « jobs interviews », la civilisation américaine et la communication scientifique. Ce point peut être réinvesti ensuite lorsque l'étudiant devra communiquer sur le travail réalisé au sein de l'équipe qui l'accueille en stage ou bien avec des collègues étrangers.

Le besoin de diversité est considéré lors du recrutement de nos élèves, notamment par l'examen attentif de candidatures Campus France. Notre attractivité reste à améliorer même si la proportion de nationalité non française (Afrique, Europe) dans nos promotions est passée de 4% (2017-2018) à 10% (2019-2021).

L'accueil de visiteurs étrangers dans nos laboratoires de rattachement (souvent des chercheurs seniors) est aussi l'opportunité d'organiser des séminaires en présence de nos étudiants et sera à mieux exploiter. Citons néanmoins à ce jour les interventions de deux professeurs invités par l'IRIT : R.Gerndt (Univ. Ostfalia/Allemagne, 7h enseignement entre mars 2017 et novembre 2018) et .P.Irani (Univ. Manitoba/Canada, 20h enseignement sur l'année universitaire 2017-2018), enseignements réalisés en anglais.

C.4.4.4 Mobilité internationale des élèves

C.4.4.4.a- La mobilité des élèves de France vers l'international

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Accompagnement des étudiants dans leurs démarches• Mobilité sortante pour 100% des étudiants (destinations très variées)
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Initier de nouveaux accords de partenariat à l'international aidant au financement de la mobilité étudiante

La mobilité des étudiants passe par la possibilité de partir à l'étranger en semestrialisation (cf. section C.3.3) et/ou la possibilité de faire un stage à l'étranger. L'équipe pédagogique sensibilise (via des réunions d'information), aide et suit les élèves dans leurs démarches pour la mobilité internationale.

Grâce à cet accompagnement et surtout les initiatives des élèves, 100% (resp. 12%) ont validé une (resp. DEUX) mobilité(s) internationale(s) pour les trois promotions diplômées 2017, 2018 et 2019. Les mobilités d'étude concernent 16% de ces diplômés ; chacune est systématiquement couplée à un stage sur place pour étendre le séjour et multiplier les expériences durant cette mobilité. Elle tend à se normaliser puisque 40% des élèves 1A actuels envisagent une semestrialisation en 2A.

Les perspectives de mobilité sortante sont évoquées dans la section suivante car les accords (et donc opportunités) futurs portent conjointement sur la mobilité sortante et entrante.

C.4.4.4.b- L'accueil des étudiants européens et internationaux

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• Tentatives de signatures d'accords pour la mobilité entrante avec succès mitigé• Démarches auprès de nos instances pour faciliter la mise en place de MoUs• Accueil d'un étudiant allemand en 2017-2018
Projet	<ul style="list-style-type: none">• Poursuivre et consolider la mise en place d'accords privilégiant des échanges bi-directionnels• Traduction en anglais des supports pédagogiques 3A pour accroître notre attractivité

Accord de mobilité d'étude entrante : en complément des actions de l'école, la spécialité a pris l'initiative de signer des accords favorisant la semestrialisation entrante e.g. avec l'Université de Orebro (Cf. section C.3.3). Depuis 2017, un seul élève a été accueilli dans le cursus SRI (Univ. Illmenau, semestre 7 2018-2019).

Perspectives d'élargissement : les perspectives portent sur le développement de ces accords. Nous poursuivons la mise en place d'accords ERASMUS+ SMS, en particulier ceux qui pourraient permettre des échanges bi-directionnels d'étudiants. Nous avons pour projet de déployer de nouveaux accords hors périmètre ERASMUS+ dont le travail amont est finalisé : Université de Sherbrooke, CIMAT Guanajuato, etc.

Poursuite des mises en place des mobilités sortantes : avec les Universités de Sherbrooke et Moncton au Canada, nous poursuivons les mises en place de mobilités sortantes 1A dans le cadre du programme MITACS GLOBALINK, lesquelles facilitent une éventuelle mobilité sortante 3A pour les étudiants sélectionnés. Avec l'Université de Sherbrooke, après la signature du MoU par nos deux établissements, nous déposerons un nouveau dossier de candidature à une Mobilité Internationale de Crédits ERASMUS Plus. Nous partageons le souhait d'aller vers la mise en place d'un double diplôme à moyen terme. Nous consoliderons les relations et les accords avec des Universités partenaires d'Amérique Centrale ou d'Amérique du Sud (Mexique, Colombie, Brésil, Chili), afin de susciter à nouveau des mobilités sortantes de nos étudiants vers ces pays et afin d'attirer des mobilités entrantes. Enfin, nous poursuivons les efforts engagés avec le Japon pour la mise en place de mobilités d'études financées.

Autres actions en cours : afin de favoriser la mobilité entrante les équipes pédagogiques travaillent à la traduction des supports pédagogiques 3A en anglais : 50%des supports 3A sont à ce jour traduits en anglais. Une grande partie des enseignants est en mesure de délivrer leurs enseignements dans cette langue. Nous communiquerons donc sur ce point avec les Universités qui accueillent nos étudiants en mobilité d'études.

C.4.5 Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Des actions sur l'éthique et la robotique ont été menées par le passé avec la collaboration du cluster Robotics Place. Les promotions sortantes ont pu en bénéficier. Nous devons poursuivre ce travail pour sensibiliser les nouvelles promotions et élargir le périmètre des actions (conférences, tables rondes) à l'ensemble de l'école et aux problèmes d'éthique et de RGPD. Des réflexions sont en cours pour établir un programme et cibler des intervenants.

C.5 Ingénierie pédagogique

Les aspects liés à la pédagogie innovante sont introduits principalement en première année, où certains cours (outils de modélisation informatique, Conception Orientée objet, ...) sont dispensés en mode interactif. Ces enseignements reposent sur la participation active des étudiants via l'utilisation de boîtiers et de logiciels spécifiques (logiciel Turning point) permettant d'interroger en direct les étudiants via des documents interactifs intégrant des QCM. Les réponses peuvent être analysées et commentées en direct. La formation SRI repose de longue date sur une partie importante de pédagogie par projets.

C.5.1 Méthodes pédagogiques

Description du dispositif PGE : Lancé avec succès il y a plus de 12 ans au sein de formations antérieures (IUP Systèmes Intelligents), le PGE (« Projet de Grande Envergure ») est un dispositif pédagogique visant à l'apprentissage en grandeur réelle de la gestion de projet au niveau Bac +5. L'originalité de ce dispositif repose sur un travail en autonomie assistée de l'ensemble des étudiants de la promotion de 3A, sur un seul et même projet. Généralement très ambitieux, ce projet est proposé par un industriel partenaire de la formation, ce qui garantit le caractère innovant et professionnalisant de ce dispositif (cf. section C.5.2). Il est encadré par l'équipe pédagogique et les MASTs de la spécialité.

Partenariat Formation/Entreprise : De nombreux partenaires industriels de la formation se sont prêtés chaque année à l'exercice (CONTINENTAL, ROCKWELL & COLLINS, NAV-ON-TIME, SOGETI HIGH TECH, STERELA, ARTAL/MAGELLIUM, SPIKENET, NAI0, le CNES et l'ENAC (2017), la société EURECIA (2018) et AIRBUS et la société NOVALYNX (en 2019). Le PGE 2014 avec SOGETI HIGH TECH a d'ailleurs été lauréat du trophée national e-santé 2014, catégorie projet étudiant.

C.5.2 Sens du concret (équilibre théorique /pratique / innovation / projet)

Au-delà de la dernière année centrée autour du PGE, la pédagogie par projet se retrouve dans les autres années de formation comme illustré par le tableau X5. Ces projets transversaux permettent aux étudiants d'apprécier la multidisciplinarité de la robotique et de l'interaction, d'être mis face à un « client » et de faire preuve d'autonomie dans la recherche de solutions innovantes. Chacun de ces projets conduit les étudiants à :

- mobiliser les connaissances théoriques et techniques acquises dans un ensemble d'UE de l'année en cours ou des années précédentes
- s'organiser en équipe, à gérer le déroulement du projet, à tenir compte des exigences clients et des délais de réalisation ;
- restituer leur travail, communiquer à différents niveaux autour du produit développé (communication avec le client, avec l'équipe pédagogique, et avec un public non spécialiste).
- s'auto-évaluer, analyser leurs points forts, leurs faiblesses et les limites du produit développé.

Sur cette base commune, chaque projet a ses objectifs propres.

Projet « Fil Rouge » (1A) : organisé en 3 phases, il couvre la totalité de l'année et vise notamment à :

- élargir et évaluer des compétences techniques acquises au S5 puis au S6 ;
- sensibiliser les étudiants aux aspects gestion de projet (gestion du temps, gestion du groupes, ...);
- analyser et intégrer les retours d'expérience d'une phase à l'autre ;
- décroisonner les matières et savoir communiquer sur son travail..

Projet “TER” (2A) : projet d’initiation à la recherche, il repose sur des sujets académiques ou industriels, plutôt exploratoires visant à :

- initier le groupe projet à un domaine de recherche connexe à la formation ;
- analyser l’existant et faire un état de l’art
- concevoir et réaliser un prototype fonctionnel et innovant (preuve de concept, implémentation et comparaison de méthodes de l’état de l’art, ...).

Projet “PGE” (3A) : ou projet de grande envergure “PGE” mentionné précédemment (cf. section C5.1) a pour objectif de donner toute sa dimension à la gestion de projet, et notamment de permettre à toute la promotion des étudiants de :

- analyser le cahier des charges fourni par le client industriel ;
- résoudre la problématique complexe soulevée ;
- aller vers la réalisation d’un prototype fonctionnel ou d’une POC
- renforcer le travail collaboratif, les apprentissages coopératifs et développer l’autonomie et l’agilité.
- et communiquer vers le grand public lors de la restitution finale ;

Le tableau résume les caractéristiques (compétences mobilisées et type d’évaluation) des projets mis en œuvre dans les différentes années d’études.

Description des projets transversaux mis en place sur les 3 années

PROJET	Effectif / groupe & Client	Connaissances et capacités mobilisées	Evaluations
1A : S5/S6 Projet Fil Rouge	4 à 5 étudiants Equipe pédagogique Implication MAST (coaching et suivi)	S5 : Informatique ; Outils de modélisation informatique ; Programmation orientée objet ; SHS S6 : SHS ; Gestion de Projets ; Ingénierie des systèmes ; Conception orientée objets ; Introduction aux Systèmes Robotiques et Interactifs	Evaluation technique (démonstration) Communication (rapport & présentation) Gestion de Projets et Soft skills
2A : S7 Projet TER	4 à 6 étudiants 6 à 7 sujets académiques & industriels Implication MAST (coaching et suivi)	Acquis 1A S7 : initiation à la recherche (intervention personnel service de documentation de l’UPS) ; programmation avancée ; Gestion d’entreprises & SHS	Recherche documentaire Etat de l’art - Maquettage Evaluation technique Communication (rapport & présentation)
3A : S9/S10 Projet grande Envergure PGE	Intégralité de la promotion (hors alternants) 1 client Industriel Implication MAST (coaching et suivi)	Acquis 1A et 2A S9 : innovation ; qualité (2A S8 , mise en application en 3A) S10 : Professionnalisation et Qualification Compétences de la formation : Développement logiciel, Management, Robotique et Interaction	Revue de projet Evaluation technique, Recette et livraison produit au client ; Gestion de projet Auto-évaluation des étudiants Communication vers le grand public / vers le client / vers l’équipe pédagogique

Infrastructure : L'ensemble de ces projets s'appuient fortement sur l'AIP-PRIMECA (Atelier Inter-universitaire de Productique), centre de ressources incontournable pour la formation SRI. Un ensemble de plateformes robotiques (industrielles, mobiles ou humanoïdes) et de salles de TP permettent aux étudiants de mettre en pratique, de consolider et d'élargir les connaissances acquises au fur et à mesure de la progression dans la formation. La formation, par le biais de la TA, participe à l'achat de plateforme (robots industriels Kuka et Baxter/Wany Robotics, robots mobiles TurtleBot et Tiago/Pals Robotics) et au renouvellement du matériel (PC, caméras, ...).

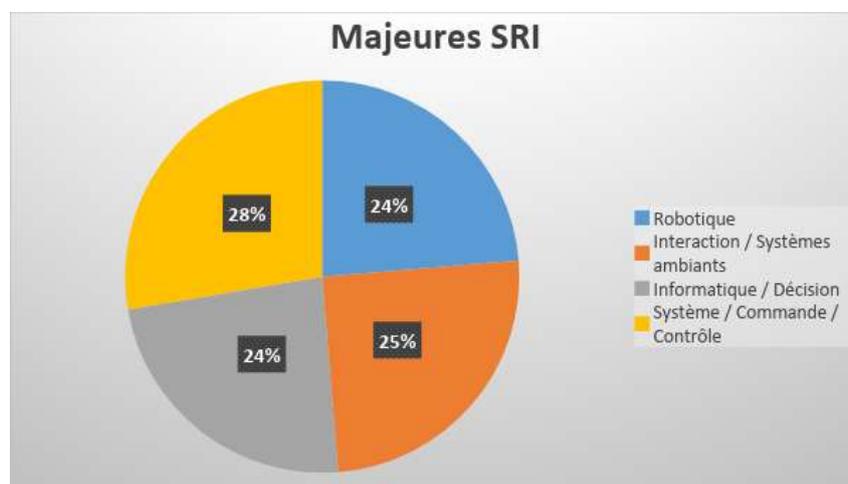
Personnes ressources : Outre les enseignants de l'équipe pédagogique impliqués dans ces projets, les deux MAST apportent la culture et la vision de l'entreprise dans la conception, l'innovation et la gestion de projets. Ils assurent le coaching des projets et sensibilisent les étudiants aux enjeux de l'entreprise.

La **pédagogie par projets** joue ainsi un rôle primordial dans l'acquisition et la consolidation des connaissances et des savoir-faire de l'ingénieur qui seront évalués lors des stages en entreprise. Des pages du site web de la formation (pour les projets 2A, pour les projets 3A) y sont dédiées pour donner un aperçu aux futurs étudiants de ce que la formation peut leur apporter concrètement. De plus amples détails sont donnés en annexe. A noter que pour la prochaine habilitation, la société NOVALYNX va mettre en place et encadrer un projet de 20h en robotique industrielle dans les locaux AIP-PRIMECA pour les étudiants 3A. Des projets seront également mis en œuvre dans les deux mineures 3A.

C.5.3 Équilibre temps en présentiel / travail collectif / travail personnel

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> Travail par groupes de 5-6 d'étudiants durant les projets transversaux (1A et 2A) et sur les différentes fonctionnalités à développer et intégrer dans le cadre du PGE Equilibre entre sujets et/ou tâches allouées durant les projets, suivi des étudiants via des séances de coaching
Projet	<ul style="list-style-type: none"> Généraliser le recours à des évaluations basées sur des restitutions faites en séance de travaux pratiques (QCM, moodle,...) et aller vers des évaluations en compétences.

Les UEs spécifiques aux Sciences et Techniques de la spécialité SRI sont structurées en fondamentaux, fondamentaux SRI, approfondissements associés (robotique, interaction) et projets. La nouvelle proposition de maquette (cf. section C.3) introduit une mineure permettant de renforcer soit l'axe robotique soit l'axe interaction et IA. Des passerelles seront possibles par le biais de projets transversaux nécessitant de combiner les compétences acquises de part et d'autre et permettant de mixer les groupes d'étudiants. La figure ci-après montre leurs proportions respectives en termes de volume horaire.



Proportion en volume horaire des fondamentaux SRI, majeures et approfondissements.

La maquette décrite dans la section C3.2 précise la répartition en termes de présentiel Cours (C), Travaux dirigés (TD) et Travaux pratiques (TP), l'ensemble représentant 1800h de présentiel. Ces enseignements sont complétés par un volant d'heures dévolues aux projets (décrits dans la section C5.2) et représentant moins de 200h. Ces projets collectifs, développés en autonomie reposent sur une part de travail personnel et une part de travail guidé, notamment en phase d'initiation du projet puis en phase d'évaluation.

Analyse « SWOT » de la formation SRI

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des points forts et des points faibles, des opportunités et des menaces pour la formation SRI.

Points forts (Forces - S trengths)	Points à améliorer (Faiblesses - W eaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> • Forte adéquation avec l'écosystème local • Partenariat industriel • Insertion professionnelle excellente • Périmètre de la formation bien défini/identifié dans l'offre des écoles d'ingénieurs du site toulousain • Compétences cibles pertinentes et tournées vers l'innovation (robotique, I.A) • Ressource avérée de filières IUT toulousains lors de nos recrutements • Pédagogie par projets pour développer le sens du concret et décroisonner les disciplines • Mobilité internationale sortante (dont stages en entreprises) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilité internationale entrante • Origine des élèves de 1A (formation et géographique) qui induit une homogénéisation de notre recrutement • Stagnation du nombre de candidatures étudiantes • Visibilité auprès du milieu industriel hors région
Possibilités offertes par le contexte / l'environnement (Opportunités - O pportunities)	Risques liés à ce contexte / cet environnement (Menaces - T hreats)
<ul style="list-style-type: none"> • Forte demande d'Ingénieurs spécialisés en robotique/I.A • Attractivité de ces deux domaines auprès des étudiants • Adossement à deux laboratoires (LAAS-CNRS, IRIT) reconnus internationalement dans les domaines SRI • Dynamique/visibilité du projet 3IA ANITI • Lien fort avec le cluster régional Robotics Place • Moyens/visibilité de la future Maison de Formation Jacqueline Auriol (opportunités de projets plus ambitieux) 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d'attirer les meilleurs étudiants de CPGE • Evolutions des IUT • Déséquilibre « manpower » alternance / projets étudiants • « Third winter of AI » • Risques de bulles économiques (véhicules autonomes, etc.)

C.2 Élaboration et suivi du projet de formation

C.2.1 Structures de dialogue avec le milieu économique et la société

Bilan	1- avec le <u>milieu industriel</u> --> proximité Locale, Régionale, Nationale, Internationale --> participation des partenaires au conseil --> multiplicité des offres de stages --> participations aux enseignements (MASTS, vacataires, gestion de module) --> maillage par les "ambassadeurs STRI" 2- avec les <u>laboratoires de Recherche</u> --> proximité Locale, Régionale, Nationale, Internationale --> enseignants-chercheurs au cœur des enseignements --> ouverture au parcours recherche 3- avec la <u>société</u> --> interventions des professionnels des milieux Juridique, Ethique, Economique
Projet	- maintenir les liens existants et les renforcer au niveau international - réflexion à mener pour une intervention professionnelle sur les thèmes "Histoire des Sciences", "Ondes et Santé"

La spécialité STRI a été accréditée par la CTI en 2011 (première demande dossier 2010) pour 3 ans, puis renouvelée pour 3 années supplémentaires en 2014 et 2017.

La première promotion d'Ingénieurs diplômés de cette spécialité est ainsi sortie en septembre 2014.

Depuis 1992, année de création de l'IUP STRI (Systèmes de Télécommunications & Réseaux Informatiques), le partenariat entre l'université et l'entreprise est une réalité vécue au quotidien : conseil de perfectionnement, enseignements, accueil de stagiaires et d'apprentis...

Ce sont déjà 27 ans de partenariat réussi formation-entreprise dont bénéficient depuis 2011 les ingénieurs STRI de l'école interne UPSSITECH de l'Université Paul SABATIER Toulouse 3.

La formation « Télécommunications et Réseaux Informatiques » (STRI) présente un adossement fort à la recherche par des contacts constants avec les laboratoires de recherche et pôle de compétitivité de la Région : IRIT, LAAS-CNRS, LAPLACE, AGRIMIP, AEROSPACE VALLEY et CANCER-BIO SANTE.

Ceci se traduit par :

- l'implication des enseignants-chercheurs
- des UE spécifiques d'initiation à la recherche, à l'innovation
- des stages en laboratoire
- une amorce de lien avec des laboratoires étrangers

Depuis sa création, STRI cultive une relation privilégiée avec ses partenaires industriels historiques et promeut la création de liens pérennes avec les acteurs professionnels (AIRBUS Group, ATOS, BT France, CISCO, CNES, NEXTIRAONE, ORANGE, SFR, SOGETI, TELINDUS, THALES Alenia Space, etc.).

Certains de ces acteurs sont des partenaires historiques de la spécialité et poursuivent leur soutien à notre formation.

Ils participent activement à son conseil de perfectionnement, à ses enseignements (le module de Fiabilité et Qualité des équipements spatiaux est dans ce cadre entièrement géré par Thales Alenia Space, 2 PAST sont depuis des années intégrés dans l'équipe pédagogique), démontrant ainsi leur forte implication. Ceci offre à STRI une aisance dans une vision à court et long terme quant à l'adéquation de la formation vis à vis du marché de l'emploi, de l'évolution technologique et des pratiques au sein de l'entreprise.

Les besoins professionnels se font sentir à tout niveau et dans toute organisation industrielle. En se basant sur l'expérience acquise dans ce domaine, les diplômés issus précédemment du Master STRI et des 4 premières promotions d'ingénieurs STRI (2014, 2015, 2016 et 2017) occupent des postes d'ingénieurs aussi bien au sein de sociétés telles que Orange, SFR, Bouygues Télécoms, Thales Alenia Space qu'au sein d'Airbus Group, d'EDF, des laboratoires Pierre Fabre, Sanofi en passant par Cap Gemini, Sogeti ou les CRI des universités...

A l'image de notre recrutement, l'insertion professionnelle des ingénieurs STRI s'avère très diversifiée.

Les études nationales et internationales montrent les besoins grandissants en industrie dans le domaine des TIC, dus en grande partie par la place qu'occupent aujourd'hui Internet, ses applications et ses usages. Les métiers et fonctions visés relèvent des domaines de l'Informatique et des Télécoms appliqués à l'ensemble des secteurs d'activités (banque, santé, espace, opérateurs télécoms, défense, énergie, tourisme, administration, ...), au sein de grands groupes, d'ETI, de PME/PMI et de start-ups.

Exemples de postes occupés

Ingénieur VoIP
Ingénieur sécurité
Ingénieur Système et Réseaux
Architecte Réseaux
Administrateur Réseaux
Ingénieur Réseaux et Télécoms
Ingénieur Réseaux WiFi

Les interactions constantes entre équipe pédagogique et partenaires industriels durant la formation des élèves, les liens forts et pérennes entretenus avec les diplômés, les moments de rencontre et d'échanges lors de la Soirée annuelle des Alumni STRI, temps fort annuel, regroupant élèves ingénieurs et master, la création et l'existence de doubles diplômes à l'international (double diplôme UPSSITECH - ENIS de SFAX-Tunisie, double diplôme UPSSITECH – ESP-UCAD de DAKAR-Sénégal en cours de processus, double diplôme UPSSITECH – ETSIS de MADRID-Espagne en cours d'étude) offrent un riche panel d'opportunités aux futurs diplômés de la spécialité.

Notons que les élèves ingénieurs STRI, tant sur le plan national qu'international, montrent leur esprit d'initiative en créant chaque année de nouvelles pistes d'insertion professionnelle.

Nous invitons par ailleurs les élèves à réfléchir aux possibles VIE en équivalence de stages, ce système ayant déjà été choisi par certains des diplômés STRI, et ce avec grand succès.

Enfin, au vu du nombre de requêtes qui nous ont été adressées ces dernières années soit de manière individuelle par les salariés, soit de manière collective par les entreprises elles-mêmes, nous souhaitons développer la voie de la VAE pour la spécialité STRI dans le cadre de cette demande de renouvellement d'habilitation CTI. Pour cela, nous nous appuyerons sur les processus déjà en application au sein de notre Université et en correspondance avec l'Université Fédérale Toulouse Midi-Pyrénées.

Une plaquette en français et en anglais sur la formation STRI est mise à disposition et/ou envoyée aux différents acteurs économiques afin d'accroître notre visibilité. Les

participations à nombre de journées d'information, portes ouvertes et visites d'établissements contribuent à rendre plus visible l'offre de formation auprès de potentiels futurs candidats. Les étudiants de la spécialité participent de manière active à cela.

Par ailleurs, le site internet STRI (www.STRI.net) existe depuis fort longtemps et offre une possibilité au plus grand nombre d'avoir des informations sur notre spécialité. Ce site permet aux étudiants et aux enseignants de STRI également par l'intranet associé, d'avoir accès aux informations journalières, résultats des épreuves, documents, et plannings.

Au regard des considérations précédentes, la formation d'Ingénieurs STRI associe :

- un enseignement scientifique et technologique basé sur les disciplines de base « Informatique », « Electronique » et « Optique » pour :
 - mieux comprendre le fonctionnement des Systèmes de Télécommunications
 - architecturer, modéliser, évaluer, dimensionner, construire, superviser et administrer les Réseaux Informatiques qui représentent la "colonne vertébrale" de toute organisation
 - déployer les services basés sur des architectures distribuées et intégrant tout type de service avec la Qualité de Service adéquate
 - assurer l'accessibilité, la fiabilité et la sécurité du Système d'Information réparti
- un enseignement lié au « Management » et à la « Communication » pour mieux maîtriser la Culture de l'Entreprise, l'Environnement Socio-économique et ses aspects juridiques

La spécialité STRI coopère à la mise en place de centres de ressources informatiques et d'ateliers de Télécoms & Réseaux. Le partenariat privilégié avec les industriels (comme Thales Alenia Space et CISCO) aide déjà à l'équipement de ces centres et ateliers via des donations d'équipements ou de la taxe d'apprentissage.

C.2.2 Étude des besoins et opportunité du projet

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • 27 ans d'expérience pour ce type de formation • veille technologique en continu • liens forts avec les acteurs économiques, techniques et la R&D • acteurs dans les certifications type CISCO, • insertion professionnelle forte et continue des étudiants diplômés et ce dans tous les secteurs et métiers du domaine
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • transformation numérique de la formation

Le cursus STRI est axé autour des métiers liés à la Société de l'Information depuis la conception de l'infrastructure de l'Architecture de Communication jusqu'au déploiement des E-Services, la formation ne destinant pas les élèves aux métiers de constructeurs d'équipements de télécommunications mais à la compréhension de ces derniers du point de vue fonctionnel.

Le secteur de l'Informatique et des télécommunications est en perpétuelle évolution et la manière de travailler et de fonctionner au niveau sociétal et industriel se meut avec une rapidité exponentielle. Basé sur des E-services à valeur ajoutée de plus en plus élaborés, il relie aussi bien des espaces virtuels que des objets connectés du monde réel. Les ingénieurs STRI doivent avoir d'une part une maîtrise technologique et d'autre part une aptitude à prendre en compte l'environnement économique, social et humain afin d'assurer un Management du secteur des Télécommunications et des Réseaux intégrant les Systèmes d'Informations de l'Entreprise étendue.

Etant le secteur ayant le plus fort taux d'expansion et en mutation constante, il fixe à la formation un objectif majeur : être en perpétuelle veille technologique. C'est pourquoi la formation doit prendre en compte les mutations majeures de ce secteur d'activité.

La diversité des activités, les métiers émergents et la forte concurrence sont des éléments garants de ce marché en effervescence en offrant en permanence de nouveaux services numériques alliant l'information à la communication. L'accès au très haut débit devient un enjeu aussi bien économique que politique et les nouveaux modèles économiques conduisent à une mutation des métiers dans tous les domaines.

Dès 2009 l'APEC prédisait une perpétuelle croissance des Télécoms : « Dans un contexte économique récessif général, le secteur des télécommunications arrive à conserver une dynamique de croissance. Il continue à être porté par l'essor de la téléphonie mobile et de l'Internet haut-débit. »

En juin 2018, le Syntec-Ingénierie et l'APEC indiquent que « les activités informatiques et télécommunications devraient contribuer une fois de plus à la tendance globale du marché de l'emploi cadre, avec près d'un recrutement de cadre sur quatre. Tous secteurs confondus, les entreprises prévoient de recruter entre 248 000 et 271 000 cadres en 2018 (+ 3 % à + 13 % par rapport à 2017)»

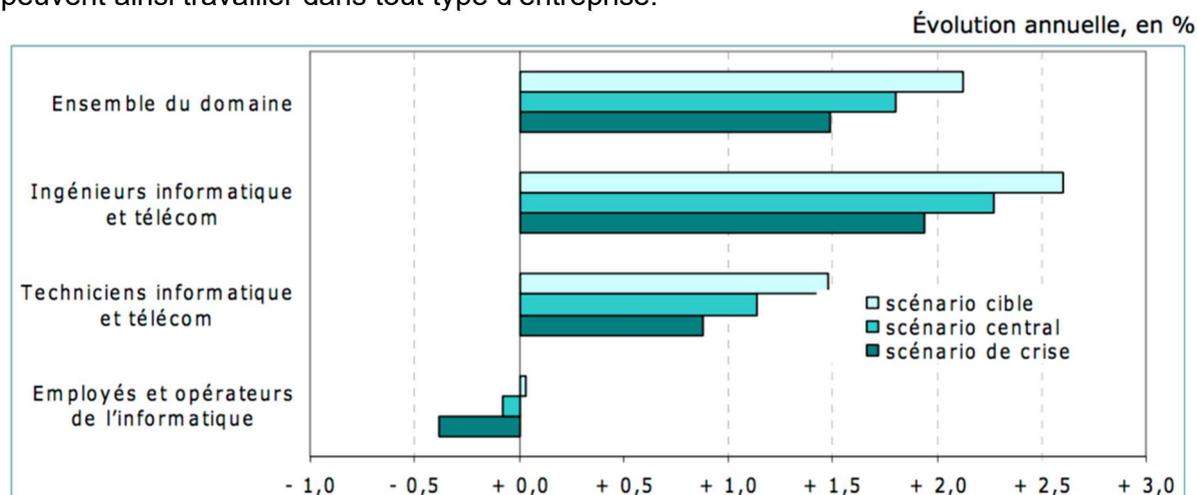
(https://syntec-numerique.fr/sites/default/files/Documents/2018_06_marche_emploi_cadres_-_Apec_0.pdf)

Selon la prospective par domaine professionnel relatif aux métiers en 2022, France Stratégie, l'organisme de réflexion d'expertise et de concertation placé auprès du Premier ministre, considère que ce domaine devrait encore progresser au cours des dix prochaines années -voir graphique ci-dessous (exercice quinquennal mené conjointement avec la DARES, Avril 2015).

Du fait de la pluridisciplinarité de la spécialité STRI, les secteurs professionnels concernés par cette formation sont les secteurs allant de la mise en œuvre des systèmes de transmission (filaire, optique ou mobile) au déploiement de services en réseau liés au système d'information de l'entreprise en passant par le déploiement d'architectures de réseaux interconnectés.

Les ingénieurs de cette spécialité pourront ainsi gérer les différentes phases d'un projet « Réseaux & Télécoms » et encadrent les équipes impliquées.

Les réseaux étant utilisés dans l'ensemble des secteurs d'activité, les diplômés STRI peuvent ainsi travailler dans tout type d'entreprise.



Source : projections France Stratégie-Dares.

Evolution de l'emploi selon les différents scénarios retenus, 2012-2022

Les différents marchés identifiés pour l'employabilité des ingénieurs STRI sont :

- Opérateurs de Télécommunications
- Sociétés de Service
- Administration / collectivités / social
- Banques et établissements financiers
- Assurances
- Industrie et énergie Informatique
- Défense / espace
- Professions libérales et particuliers

Le numérique est un enjeu stratégique dans la vie quotidienne et professionnelle. Les métiers et fonctions visés relèvent du domaine de l'Informatique et du domaine des Télécoms.

Plusieurs référentiels métiers existent et démontrent la vitalité de ce domaine et la richesse des emplois visés :

L'Observatoire des métiers des télécommunications a édité une cartographie relative aux métiers de la branche complétée par un référentiel de compétences (<https://www.metiers-telecoms.org>)

L'Observatoire paritaire OPIIEC a publié un référentiel métiers de la branche du numérique (<http://observatoire-metiers.opiiec.fr/>)

Parmi les dizaines de métiers potentiels, nous pouvons ainsi citer :

- Architecte réseau
- Ingénieur système & réseaux
- Administrateur d'infrastructures
- Ingénieur d'étude et développement
- Ingénieur avant-vente
- Ingénieur réseaux & télécoms
- Consultant
- Ingénieur d'application
- Ingénieur d'affaires

Le secteur de l'Informatique et des télécommunications évolue vite, et la vitesse de son évolution rend plus difficile une vision « présente » et une vision « future » des métiers. Nous nous situons dans un schéma d'évolution continue. Nous avons cité quelques-uns des métiers « généralistes » car les enquêtes d'insertion montrent une spécialisation de certains métiers tels qu'ingénieur sécurité, ingénieur VoIP, ingénieur réseaux WiFi...

Les codes des fiches ROME les plus proches sont : M1801M1802, M1803, M1804, M1805, M1806 , M1810

Les enquêtes menées auprès des diplômés STRI depuis plusieurs années montrent que 93% des diplômés ont un emploi stable 3 mois après la sortie de la formation, un salaire médian pour la 1ère année d'environ 32 k€ et occupent pour plus de 50% des postes techniques.

L'essentiel des emplois se trouvent dans la région OCCITANIE/Pyrénées-Méditerranée dont le potentiel dans le domaine permet aux diplômés STRI un taux d'insertion excellent.

Le dynamisme des diplômés de la spécialité dépasse cependant les frontières nationales.

Les 4 premières promotions d'ingénieurs STRI suivent ces lignes.

Le comité de pilotage et le conseil de perfectionnement de la spécialité STRI ont en charge la surveillance des bonnes pratiques et des adéquations formation-emploi.

La formation STRI se base sur 27 ans d'expérience dans ce domaine de formation. Ce type de cursus pluridisciplinaire innovant fut le pionnier des différentes formations « Télécoms & Réseaux (TR) » ou « Réseaux & Télécoms (RT) » qui se sont constituées par la suite.

Il a été considéré unanimement que le secteur cible est porteur et l'expérience passée l'a démontrée de manière extrêmement positive.

La présence de grands laboratoires d'appui à ce domaine tels que l'IRIT, le LAAS-CNRS et le LAPLACE ainsi que le développement des pôles de compétitivité AEROSPACE VALLEY, AGROMIP et CANCER BIO-SANTE sont garants d'un potentiel scientifique reconnu. Le nombre important de candidatures aussi bien nationales qu'internationales montre l'attrait de ce type de formations.

C.3 Coursus de formation

C.3.1 Cohérence du cursus avec les compétences recherchées

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • réflexion des compétences basées sur le référentiel européen des e-compétences • stratégie d'entreprise et de management (aspects entrepreneuriaux, juridiques, éthiques et d'innovation) présente dans la formation • mise en situation réelle industrielle des étudiants (cas techniques, management de projet et de groupes, BE/Projets) • initiation à l'utilisation par les étudiants des moyens de communication professionnelle : création et mise à disposition (web conférence, affiche, planches, outils de planification, vidéo, ...) • étudiant acteur de sa formation
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • promouvoir les idées des étudiants pour la création de nouveaux bancs d'expérimentations (TP) • poursuivre la participation à des Grands Projets type X-Lune

Quels que soient l'activité et le métier exercés, l'élève ingénieur STRI doit acquérir des connaissances et des compétences génériques à tout élève ingénieur que cela soit dans le domaine scientifique, technique ou méthodologique en relation avec le monde socio-économique.

Concevoir, développer, mettre en œuvre, s'adapter, proposer, innover, manager... et interagir sont des éléments à acquérir par le futur ingénieur.

La formation d'ingénieurs STRI forme des cadres ingénieurs capables de conduire un projet dans le domaine des STIC.

Leur champ d'action couvre la conception, le développement et l'exploitation d'infrastructures informatiques et de télécommunication ainsi que le déploiement des e-services.

Parmi les compétences scientifiques et professionnelles spécifiques à la spécialité STRI, on peut noter :

- Concevoir, dimensionner et mettre en œuvre des architectures d'interconnexion en prenant en compte les différentes technologies (filaires, optiques et mobiles) et les différents flux d'information (données, voix, vidéo)
- Mettre en place une politique de sécurité du Système d'Information dans sa globalité
- Etudier une charge utile en appréhendant le problème de mise en œuvre de chaque fonction de base
- Déployer une architecture d'un système distribué
- Administrer et superviser les différents éléments de l'architecture de communication
- Maîtriser des outils d'ingénierie pour modéliser, évaluer et optimiser des solutions réseaux
- Spécifier, concevoir et développer des applications orientées-objets complexes utilisant des traitements répartis
- Réaliser des applications distribuées avec le WWW

- Maîtriser les dernières avancées technologiques de réseaux aptes à garantir des niveaux de qualité de service attendus
- Anticiper de nouveaux moyens de communication et de gestion par la virtualisation et le Cloud
- Analyser les composantes du marché et le potentiel de l'entreprise – Elaborer une stratégie Marketing
- Prendre en compte les dimensions organisationnelles, sociétales et éthiques de tout produit ou service à déployer

L'acquisition des capacités et compétences finales se fait progressivement tout au long des 3 années de formation.

Ainsi, l'élève a de solides bases des techniques de l'ingénieur et des connaissances de l'environnement Informatique, Télécoms & Réseaux durant la première année (semestres 5 & 6). Ces bases vont lui permettre de mieux intégrer les technologies et les éléments scientifiques du domaine durant la seconde année pour pouvoir déployer des architectures de communication et des applications réparties. Durant la dernière année, l'élève prend en compte les dernières avancées technologiques mais aussi les dimensions économiques, juridiques et sociétales du domaine dans le cadre de la stratégie de l'entreprise.

Les compétences à acquérir par l'élève ingénieur STRI sont celles liées aux technologies de l'information et de la communication (technologies du numérique) et relèvent de trois domaines scientifiques et techniques ainsi que d'un domaine transversal :

- Informatique
- Réseaux
- Télécommunications
- Ingénierie de projet et management

Les différentes UEs sont rattachées à un ou plusieurs de ces quatre domaines en évitant leur cloisonnement. En effet, il est important que l'élève puisse appréhender son métier dans la globalité du domaine car les compétences qui sont rattachées au métier relèvent de différentes dimensions très complémentaires.

Pour cela nous nous sommes basés sur le référentiel européen des e-compétences (European e-Competence Framework : e-CF) qui correspond à la première application du CEC, Cadre Européen de Certification, pour le secteur des TIC. Cette approche a été adoptée par le CIGREF dans sa dernière nomenclature des métiers liés aux Systèmes d'Information.

Cette approche des compétences nous permet de prendre en compte l'évolution des technologies et des processus tout en maintenant une cohérence globale du programme de formation.

La structure de l'e-CF comprend 4 dimensions :

- la première dimension donne les **5 domaines de e-Compétences** :
A- Planifier, B- Développer, C- Utiliser, D- Faciliter, E- Gérer
- la seconde dimension identifie les **e-Compétences de référence de chaque domaine**
- la troisième et la quatrième dimensions donnent respectivement le **niveau de maîtrise** et des **exemples de connaissances et d'aptitudes dans le contexte de la formation**

Dans l'exemple de tableau de croisement des compétences donné en annexes, nous nous sommes appuyés sur les deux premières dimensions.

La troisième et la quatrième dimension sont explicitées dans le syllabus.

Plusieurs de ces compétences seront mises en œuvre dans l'exercice d'un métier et des référentiels métiers ont été définis tels que nous l'avons évoqué dans la partie C.2.2.

A titre d'exemple, voilà comment le CIGREF a décrit la fiche d'emploi de l'Administrateur de Réseaux-Télécoms :

Général	Description	Compétences	Mobilité	Notes
CIGREF				
B. DEVELOPPER				
	B. 2. Intégration des systèmes	1	2	3
	B. 3. Tests	1	2	3
	B. 4. Déploiement de la solution	1	2	3
	B. 5. Production de la documentation	1	2	3
C. UTILISER				
	C. 1. Support utilisateur	1	2	3
	C. 2. Support aux changements	1	2	3
	C. 3. Fourniture de service	1	2	3
	C. 4. Gestion des problèmes	1	2	3
D. FACILITER				
	D.10. Gestion de l'information et de la connaissance	1	2	3
E. GERER				
	E. 3. Gestion des Risques	1	2	3
	E. 8. Gestion de la sécurité de l'information	1	2	3

Exemple de description de fiche d'emploi Administrateur de Réseaux-Télécoms

La spécialité STRI n'inclut pas de modules optionnels car le Conseil de perfectionnement a considéré qu'il était important que l'élève ait une formation le plus large possible dans le domaine des Réseaux et Télécoms sachant que les stages permettent à l'étudiant un approfondissement et une spécialisation dans un secteur plus précis.

Au-delà des enseignements en 1^{ère} année et en 2^{ème} année relatifs à la connaissance de l'entreprise, aux aspects socio-économiques et à la gestion de projets, une part importante en 3^{ème} année est consacrée à la formation aux aspects de stratégie d'entreprise et de management en prenant en compte les aspects entrepreneuriaux, juridiques, éthiques et d'innovation.

Pour la formation aux aspects juridiques et d'innovation, deux intervenants professionnels spécialisés dans ces domaines ont été sollicités : un avocat au barreau de Toulouse spécialisé dans la propriété intellectuelle et le droit des nouvelles technologies et le directeur adjoint à l'INPI Toulouse

C.3.2 Déclinaison du programme de formation

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> maquette conforme en nombre d'heures à la requête CTI
Projet	<ul style="list-style-type: none"> maintenir l'assurance de l'adéquation entre la réalité des compétences attendues et la pédagogie de l'apprentissage associée

Le tableau ci-après décrit la répartition de la formation STRI dans les différents semestres. Il permet d'avoir une vision de la progression qui a été adoptée afin de permettre à l'élève ingénieur une assurance de l'acquisition des connaissances et une montée en compétences.

SEMESTRE 5		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE1 UESHSL1	Langues	9		24		24	
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36	
	EPS			16		16	
	SHS		8	10		18	
	30 h de soutien		14	16		30	
UE2 UEOSI1	Informatique	9	8	10	16	34	12
	Physique		18	16		34	
	Outils mathématiques pour l'ingénieur		18	18		36	
UE3 UEST1	Outils de modélisation informatique	12	14	16	6	36	
	Administration des Systèmes Informatiques		10	8	18	36	
	Techniques de Transmission		12	12	12	36	
	Réseaux d'entreprises		12	10	14	36	12
		30	132	174	66	372	24

SEMESTRE 6		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE4 UESHSL2	Langues	9		36		36	
	Gestion de Projets		10	26		36	12
	EPS			16		16	
	SHS		8	10		18	
UE5 UEOSI2	Informatique industrielle	9	10	10	10	30	
	Conception et programmation objet		14	10	14	38	12
	Bases de données et applications WEB		12	12	14	38	26
UE6 UEST2	Réseaux d'opérateurs	12	18	8	10	36	
	Architecture TCP/IP		12	10	14	36	
	Dispositifs et Systèmes de Télécommunications		34	20	18	72	
		30	118	158	80	356	50

SEMESTRE 7		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE7 SHSL3	Langues	12		36		36	
	Création d'entreprise : Stratégie, Marketing, Finance		18	16		34	
	EPS			16		16	
	SHS		8	8		16	
	Initiation à la recherche et TER		6	26		32	25
UE 8 UEST3	Administration des Systèmes en Réseau	9	8	8	18	34	
	Bases de Données Avancées		14	10	10	34	
	Déploiement de Services et Interopérabilité		12	10	12	34	
UE9 UEST4	Interconnexion & Routage Dynamique	9	16	12	20	48	25
	Réseaux et Mobilité		14	10	10	34	
	Télécommunications Mobiles		14	12	8	34	
		30	110	164	78	352	50

SEMESTRE 8		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE10 SHSL4	Langues	6		36		36	
	EPS		16		16		
	Qualité		8	14		22	
UE Stage 1	Stage de 3 mois	6					
UE11 UEST5	Modèles et Concepts du Parallélisme et de la Répartition	9	20	12	16	48	
	Intégration Voix / Données		12	8	18	38	12
	Télécommunications Spatiales		26	22	0	48	
UE12 UEST6	Gestion de Réseaux, Surveillance, Protection et Sécurité	9	26	14	24	64	
	Ingénierie de Conception et de Modélisation		24	18	18	60	12
		30	116	140	76	332	24

SEMESTRE 9		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE13 UESHSL4	Langues	6	0	36	0	36	
	Innovation et législation		15	15		30	
UE14 UEST7	Traitements Répartis	9	20	2	16	38	
	Systèmes d'Information Répartis		20	4	14	38	
	Web des objets		14		10	24	
	Cloud, Communication Unifiée et Sécurité Globale		20	0	18	38	
UE15 UEST8	Fiabilité, Qualité et Sûreté de Fonctionnement des Systèmes de Télécommunications	6	30	10	5	45	
	Ingénierie de Liaison		21	0	15	36	
UE16 UEST9	Environnement Socio-Economique des Réseaux & Télécommunications	9	40	4	20	64	
	Management et Stratégie des Entreprises		30	4	0	34	
		30	210	75	98	383	0

SEMESTRE 10		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE17 UEST10	Professionalisation & Qualification (Projet Industriel)	6					40
UE Stage 2	Stage 5 mois	24					
		30					40

C.3.3 Organisation et lisibilité des cursus notamment à l'international (semestrialisation, crédits...)

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> - 100% de mobilité à l'international - variété dans les destinations choisies par les étudiants - aisance de dialogue avec les collègues des universités d'accueil - excellente réussite en parcours stages et semestre d'études - cadre et gestion efficaces mis en place pour la mobilité à l'international - dialogue avec nos partenaires des universités étrangères
Projet	<ul style="list-style-type: none"> - renouvellement des accords existants (convention Erasmus+, accords-cadres, double-diplôme) - création de nouveaux accords - promotion de la formation auprès de partenaires universitaires étrangers déjà présents dans des conventions existantes

ADMISSIONS PRIMO-ENTRANTS

La formation STRI recrute tant au niveau national qu'au niveau international.

Les étudiants étrangers que nous recrutons sont issus d'autres formations d'établissements français ou sont des candidats Campus France.

Notre formation d'ingénieur est fortement demandée par les étudiants étrangers (nombre de dossiers de candidatures Campus France en moyenne entre 2017 et 2019 = 120) qui se sont informés sur le contenu et les attendus de la formation par le biais de notre site web et des réseaux sociaux.

La multiplicité de nationalités au sein des promotions STRI est une richesse pour les étudiants de la spécialité.

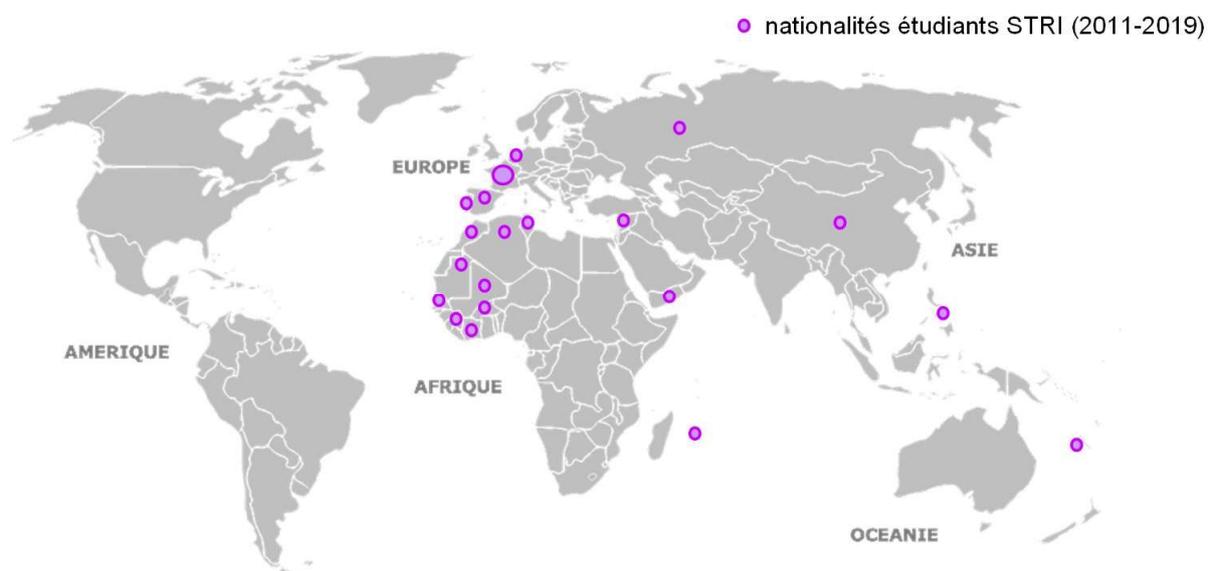


Figure STRI 5 : Empreinte STRI

MOBILITE SORTANTE

Les cursus sont semestrialisés et la validation de chaque semestre s'obtient par capitalisation des ECTS de chaque UE.

La formation s'appuie sur :

- l'Université concernant les conventions d'échanges avec les écoles et universités étrangères
- les accords UPSSITECH
- les doubles diplômes STRI

afin de proposer un large panel de possibilités de mobilité semestrielles à l'international souvent associées à des bourses ou des aides.

Concernant les élèves STRI, leur parcours à l'international peut se faire :

- soit pendant le stage de 3 mois minimum de 2^{ème} année
- soit pendant le semestre 9 (1^{er} semestre de la dernière année)
- soit pendant le stage de 5 mois minimum de dernière année
- soit par une combinaison des 3 possibilités précédentes

Des séances de coaching permettent aux élèves d'établir leur PPP (Projet Personnel Professionnel) qui intègre obligatoirement leur CV (français et anglais) ainsi que la stratégie pour leur mobilité.

Ce travail représente un véritable outil d'accompagnement, d'exploration et de décision pour chaque élève, ce qui lui offre ainsi le moyen d'être acteur dans sa formation.

Un ensemble de données très détaillées (plan A – plan B, planification, fichier excel concernant les modules choisis, le suivi de recherche de stage, budgétisation projetée, recherche de logement, transports, visas, etc....) est demandé à chacun d'entre eux. Des points réguliers sont effectués pendant la période de pré-mobilité.

Des procédures ont été établies afin d'aider l'élève ingénieur STRI dans son parcours de mobilité à l'international. Elles expliquent l'ensemble des processus pour le traitement des dossiers.

Le responsable Relations Internationales (RI) STRI est également coordinateur ERASMUS+ pour la formation. Cela induit un lien fort avec les RI de l'Université et les différents coordinateurs sur les autres départements.

Les élèves ingénieurs STRI peuvent ainsi candidater sur des accords gérés par divers départements de la FSI, le département Informatique étant le plus privilégié jusque-là.

Un suivi personnalisé et individuel est assuré par le responsable RI de la spécialité STRI, suivi qui est renforcé par la désignation d'un tuteur pour les stages et d'un référent pour le semestre pédagogique.

Pour les mobilités semestrielles pédagogiques hors Erasmus, une équivalence entre les crédits et les ECTS a été établie en liaison avec les RI de l'Université.

Des modules à distance peuvent être suivis en complément si besoin. Ils sont définis dès le début de l'année universitaire correspondante par le responsable Télécoms et le responsable Réseaux de la formation. Le tout est validé par le responsable RI STRI.

Depuis de nombreuses années l'utilisation de web conférences est un classique au sein de la formation STRI et permet d'être en contact non seulement avec les étudiants mais également avec les entreprises (USA, Europe, Asie) lors des réunions ou des soutenances.

Les élèves ingénieurs STRI utilisent des classes virtuelles pour présenter leur travail et/ou suivre des modules.

Les étudiants, par leurs parcours remarquables à l'international, deviennent ainsi de véritables ambassadeurs STRI. La formation commence à être visible à la fois des entreprises étrangères et des établissements d'enseignements étrangers.

Les efforts entrepris depuis ces dernières années en matière de RI sont probants et permettent d'espérer affiner et pérenniser les liens établis et également d'en créer de nouveaux (projet d'accord-cadre voire de double diplôme avec l'UCAD-ESP de Dakar au Sénégal, l'ETSI de Madrid en Espagne).

MOBILITE ENTRANTE

Deux cas sont présents actuellement pour notre formation :

- **dans le cadre des doubles diplômes**, il s'agit d'élèves ingénieurs étrangers ayant déjà validé leur 2^{ème} année et qui sont intégrés en 2^{ème} année STRI.

Cela permet de respecter le minimum de 3 semestres au sein de l'école et d'assurer l'intégration de l'élève dans la promotion STRI en cours.

Nous accueillons, dans le cadre d'un accord-cadre et de double diplôme avec l'Université de SFAX (Tunisie) 2 étudiants de l'ENIS de SFAX par an suivant des contraintes fortes (résultats pédagogiques, sélection par l'ENIS puis par STRI, obtention de la bourse d'état tunisien, obtention du visa)

Le programme STRI est déjà connu par les étudiants candidats à ce double-diplôme.

- **dans le cas d'échange semestre d'études** : seuls des étudiants ERASMUS ont choisi de venir au sein de STRI ces dernières années. Pour l'instant peu d'élèves provenant des conventions existantes ERASMUS intègrent notre formation, nous devons ainsi agir afin de faire mieux connaître notre école auprès des étudiants de nos partenaires étrangers.

Lors de ces échanges nous avons dialogué à la fois avec nos homologues étrangers et avec les étudiants afin de fixer au mieux les modules et les équivalences qui correspondaient au projet et au profil des candidats.

C.4 Eléments de mise en œuvre des programmes

C.4.1 Formation en entreprise

Bilan	- majorité de stages en entreprises, quelques stages en laboratoires de recherche - utilisation de moyens de communication à distance privilégiant le contact avec les entreprises ou les universités étrangères - implication des entreprises dans le suivi et l'évaluation du stage - existence d'outils collaboratifs : blogs
Projet	- amélioration des outils collaboratifs - création de capsules vidéo pour l'aide à la soutenance et l'écriture du mémoire

Les compétences à acquérir ou à développer durant les stages sont en termes de savoirs :

- Appréhender une problématique dans son contexte industriel
- Planifier les tâches
- Mettre en œuvre avec une démarche structurée
- Interpréter et comprendre des informations techniques
- Travailler en autonomie et s'adapter
- Rechercher des informations techniques
- Exprimer les concepts et les faits avec des termes techniques et ce de façon claire et simple
- Synthétiser le travail fourni à la fois à l'oral et à l'écrit
- Être capable d'acquérir rapidement des connaissances de plus en plus diverses et variées

Au-delà du suivi classique assuré par le tuteur de stage en relation avec le tuteur en entreprise, les étudiants STRI ont à renseigner de manière hebdomadaire un blog personnel, trace de leur progression et leur apprentissage servant à identifier leur montée en compétences. Ce blog permet également aux tuteurs de suivre cette progression et d'interagir en fonction du besoin.

Deux fiches permettent d'évaluer le travail effectué pendant le stage : une concerne une évaluation par l'entreprise, l'autre vise l'évaluation des rendus (mémoire et soutenance orale) par un jury composé de membres de l'équipe pédagogique et du tuteur en entreprise a minima (il peut être accompagné par des collaborateurs).

La fiche d'évaluation en entreprise comporte divers points composés en 2 domaines d'appréciation :

- *degré d'intégration dans l'entreprise* :
 - o en prenant en compte la curiosité de l'organisation du service, de l'entreprise, envers le métier, envers d'autres métiers, l'acquisition de la culture de l'entreprise, la perception des objectifs et des contraintes (clients, fournisseurs, disponibilité des ressources humaines, matérielles, financières...), la réactivité, la responsabilisation, le contact relationnel et l'intégration dans le contexte humain, le comportement général, le ressenti et la maturité
- *degré de professionnalisation* :
 - o en considérant la difficulté du sujet, le travail et les résultats obtenus, les connaissances théoriques, l'aptitude technique, le savoir-faire, l'analyse, la synthèse, le recul, l'autonomie, l'initiative, la ténacité, l'organisation et la gestion des tâches

La fiche d'évaluation des rendus met en évidence les aptitudes au niveau :

- *du mémoire et de la soutenance* (présentation du contexte, cahier des charges et planning; structuration (plan, timing...), clarté, argumentation, faire savoir, analyse, synthèse, recul, valorisation du travail, des résultats et des compétences acquises, etc.)
- *des réponses apportées aux questions posées par les membres du jury* (compréhension, pertinence des réponses et argumentation, recul, ouverture, etc.).

Chaque note obtenue est accompagnée de commentaires et d'observations des personnes évaluatrices, permettant à l'étudiant d'avoir une évaluation personnalisée.

C.4.2 Activité de recherche

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • prise directe de l'étudiant aux problématiques de recherche par le biais de la pédagogie par projet • proximité avec les laboratoires de recherche sur le campus et avec le métier de chercheur, d'enseignant-chercheur et d'ingénieur de recherche • quelques cas de doctorants
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • création de capsules vidéo par les étudiants sur les métiers de la recherche

La spécialité STRI permet aux étudiants de pouvoir avoir accès aux activités de recherche tout au long du cursus et ce dès le 1^{er} semestre de la 1^{ère} année.

Par le biais de BE, de TP et de projets (en particulier les TER - Travaux d'Etudes et de Recherche), les élèves ingénieurs appréhendent la méthodologie en intégrant au cours des différents travaux demandés :

- l'importance d'une problématique et comment en décrire une
- la nécessité d'une planification des tâches et la gestion des aléas et des jalons
- l'apprentissage du carnet de bord en tant qu'outil indispensable
- l'apport d'un état de l'art et la manière d'aborder cette réflexion pour sa construction finale

- l'intérêt d'une bibliographie, la manière de construire une webographie et d'effectuer une recherche
- la logique qui doit exister dans le déroulé d'une démonstration
- l'équation : valorisation du travail = synthèse du travail + recul + rendus efficaces.

La diversité de supports de rendus (poster, vidéo, prestation orale avec support visuel, mémoire écrit, blog) offre aux étudiants STRI un panel de moyens d'expression qui les préparent à la fois à travailler de manière professionnelle mais également tendent à aiguïser leur curiosité et leur esprit critique face à des données scientifiques.

Ces méthodes maintes fois utilisées lors de la formation, associées à une équipe pédagogique d'enseignants-chercheurs dont la proximité immédiate sur le campus est un atout, ouvrent la voie aux étudiants qui le souhaitent à des possibilités d'intégration au sein des équipes de recherches.

Les étudiants qui ont cette expérience de stage en laboratoire nous font part d'un retour positif.

Deux diplômés STRI ont effectués une thèse à l'issue de leur formation, le dernier a été embauché sur un projet de recherche à l'IRIT en tant qu'Ingénieur de Recherche.

A minima 2 offres de doctorat pourront être proposés pour les promus STRI 2019.

C.4.3 Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • participation des étudiants à des Grands Projets (X-Lune) • participation des étudiants aux événements d'innovation et de création en local et national, aux séminaires proposés par les industriels • rencontres avec les entreprises • ouvertures par le biais du CATALYSEUR présent sur le campus
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • intervention de créateurs d'entreprises

Tout au long de sa formation au sein de la spécialité STRI, l'élève ingénieur est amené à travailler seul ou en petits groupes.

Sous forme de Travaux d'Etudes et de Recherche (TER) ou de Bureaux d'Etudes (BE), les élèves participent à des projets académiques pour lesquels ils doivent effectuer des rendus écrits et oraux. Ils peuvent utiliser la langue française ou anglaise.

Dans le cadre de ces travaux, ils appréhendent de manière progressive sur les 3 ans de formation :

- la notion de thème de recherche
- la notion de problématique
- la recherche bibliographique
- la gestion du temps (planification prévisionnelle, découpage en phases, gestion des aléas, jalons, etc...)
- le management de groupe et l'éthique (par exemple la question du plagiat)
- l'importance de l'analyse, de la synthèse et de la question ouverte
- la notion d'étude de faisabilité et d'état de l'art
- la prise de parole et les divers supports de rendus (posters, planches animées, vidéo, etc.).

Une exigence proche de celle rencontrée en industrie et en R&D leur permet une bonne préparation à la période de professionnalisation.

La participation des élèves à différents événements leur permettant d'approcher les milieux de l'innovation et de la créativité est favorisée et encouragée. On peut noter l'attrait pour :

- le brainstorming en réseaux sur des sujets proposés par des industriels ("48h pour faire émerger des idées" géré par l'INSA, 1 à 2 étudiants par an pour STRI nombre maximal pour garantir le mélange des provenances des participants)
- le challenge lors de la "Nuit de l'Info" sur Paul Sabatier
- les outils collaboratifs (FabLab)
- les salons d'information proposés par les industriels
- les séminaires proposés par le CNES ou THALES sur l'Université.

S'ajoutent à cela :

- plusieurs moments positionnés dans l'année afin que les entreprises désireuses de rencontrer en direct les étudiants STRI puissent le faire
- la grande proximité des partenaires professionnels au sein des modules d'enseignements et la présence de 2 PAST
- la participation encadrée par une équipe d'enseignants STRI à de grands projets comme celui actuel de X-Lune (porté par le CNES)
- la présence à côté du bâtiment UPSSITECH du Catalyseur, tiers-lieu du Campus
- la proximité de l'UPSILON qui est la Junior-Entreprise de l'Université Toulouse III – Paul Sabatier, affiliée à la Confédération Nationale des Junior-Entreprises

C.4.4 Formation au contexte international et multiculturel

C.4.4.4 Mobilité internationale des élèves

C.4.4.4.a- La mobilité des élèves de France vers l'international

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • 100% de mobilité à l'international (stages + semestres d'études) • engouement des étudiants à l'élaboration de leur PPP • variété dans les destinations choisies par les étudiants
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • renouvellement des accords existants (convention Erasmus+, accords-cadres, double-diplôme) • création de nouveaux accords • promouvoir la formation auprès des partenaires universitaires étrangers déjà présents dans des conventions existantes

100% des élèves effectuent leur mobilité à l'international obligatoire durant leur cursus d'ingénieur STRI : la majorité des élèves effectuent une seule mobilité, les autres choisissent d'en effectuer deux et même, à faible proportion, d'en effectuer trois (stage 2A + semestre d'études S9 + stage 3A)

Le graphique ci-après montre une cartographie des destinations (stages + semestres d'études) choisies par les élèves ingénieurs STRI au cours de leur période de mobilité.

Il montre une grande diversité de choix à travers le monde.

Actuellement il existe une réelle difficulté pour les mobilités semestres d'études vers le Royaume-Uni et vers les USA (non compréhension apparemment des universités partenaires de conventions vis à vis du diplôme et du contenu de formation).

Les tendances concernant la mobilité des élèves STRI de France vers l'international sont :

- a minima 10 départs en semestres d'études S9 (3A) chaque année par promotion
- majoritairement un choix effectif pour un semestre d'études en ERASMUS contre au maximum 5 élèves pour une mobilité BCI semestre d'études vers le Québec
- un attrait notable en semestre d'études pour les pays anglosaxons, les pays nordiques (Suède, Norvège) mais également pour l'Espagne
- un nombre de stages à l'étranger supérieur en 2A qu'en 3A
- un panel de destinations très diversifié pour les mobilités en stage

- un goût de l'aventure pour certains de nos étudiants qui, chaque année, "testent" de nouvelles destinations
- une recherche par les étudiants d'une adéquation entre leur mobilité à l'international et leur projet personnel
- un intérêt grandissant pour partager l'expérience de leur mobilité (expérimentation sous divers formats) : actuellement 3 étudiants STRI 3A sont partis avec un Van ("UPSSIVAN") qu'ils ont acheté et aménagé pour pouvoir se confronter à la réalité environnementale (au sens écologique) de la Norvège. Ils ont été admis pour effectuer leur mobilité semestre d'études S9 à l'Université d'Agder - Grimstad. Ils ont créé un site web ainsi que plusieurs comptes sur les réseaux sociaux pour rendre visible leur parcours.



Cartographie des destinations de mobilité des élèves ingénieurs STRI (stages + semestre d'études) depuis 2012

Pays	Universités
Allemagne	Kiel Passau
Espagne	Politec de Madrid Politec Valencia
Finlande	EasternFinland
Irlande	Trinity College Maynooth
Italie	Venezia
Norvège	Agder
Québec	Sherbrooke Outaouais Polytechnique de Montréal
Royaume-Uni	Edinburgh Napier
Suède	LinkÖping Chalmers

Universités choisies par les élèves ingénieurs STRI pour leur mobilité semestre d'études (SMS) depuis 2012

Pays	Universités*
Algérie	
Belgique	
Chine	
Espagne	Universitat Rovira i Virgili Politecnica de Madrid
Estonie	
Etats-Unis	Université de Floride
Finlande	
Hong Kong	
Ile Maurice	
Irlande	DERI Insight
Israël	
Italie	Politecnico di Bari
Japon	NII Institute
Liban	
Luxembourg	
Malte	
Maroc	
Nouvelle Zélande	
Royaume-Uni	The Hamlyn Center for Robotic Surgery, Imperial College London
Russie	
Sénégal	
Suède	
Tunisie	
Vietnam	

* attention ! Seuls figurent les noms des universités ou laboratoires d'accueil. Les entreprises d'accueil ne sont pas listées dans ce tableau

Destinations par pays choisies par les élèves ingénieurs STRI pour leur mobilité stage (SMP) depuis 2012

C.4.4.4.b- L'accueil des étudiants européens et internationaux

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> faible nombre en mobilité entrante semestre d'études, tout comme pour l'ensemble de l'université pérennité de l'accord cadre et de double diplôme avec l'ENIS de Sfax phase signature d'un nouvel accord cadre et double diplôme avec l'ESP-UCAD
Projet	<ul style="list-style-type: none"> renouvellement et extension des accords existants convention Erasmus + promotion la formation auprès des partenaires universitaires étrangers déjà présents dans des conventions existantes création de nouveaux accords intégration d'une version anglaise dans le cadre de la transformation numérique de la formation

Il s'agit pour la spécialité STRI de poursuivre une politique de création et de maintien de liens forts avec ses partenaires internationaux au travers des accords-cadres et de doubles-diplômes.

D'autre part, il nous apparaît important de mettre en place un renouvellement des accords existants ERASMUS + qui correspondent au plus près à la formation STRI et au choix récurrents de ses étudiants (intérêt pour des équivalences de semestres ou de modules simplifiées, ouverture potentielle pour les étudiants étrangers) et d'en investir d'autres.

STRI a comme indiqué précédemment débuté sa transformation numérique, l'outil que représente la e-Formation est une voie intéressante pour la mise en place de version anglaise voire espagnole des supports qui seront ainsi produits. Cela permettra une meilleure attractivité et une aide aux étudiants étrangers.

La politique à l'international au sein de STRI a toujours été de promouvoir la langue française et le développement de l'axe France-Pays francophones a donc été notre priorité.

Dans le futur, les possibilités de lien avec les pays d'Amérique latine seront investiguées.

C.4.5 Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Dans le cadre des projets, BE et du module TER délivré en 2nd année, les enseignants-chercheurs, membres de la communauté scientifique et intervenant dans la formation, sensibilisent les étudiants à l'intégrité scientifique et à l'éthique dans les différents travaux qu'ils ont à réaliser.

Dans le cadre de projets à réaliser ou de rapports à rendre, l'étudiant est informé sur les risques encourus en termes de sanctions dans le cas de fraude ou de plagiat. Des outils de détection de plagiat peuvent être utilisés comme l'outil Compilatio. Pour la rédaction de rapports, l'étudiant a ainsi l'obligation de mentionner ses sources pour tout extrait utilisé dans son travail académique.

STRI étant une formation dans le domaine du numérique, ses diplômés vont occuper une place importante dans ce secteur d'activités, il est donc fondamental de compléter la formation scientifique et technique de ces futurs ingénieurs par des enseignements spécifiques liés à la responsabilité juridique, sociétale, environnementale et citoyenne.

Les principaux axes choisis par STRI pour ces enseignements sont :

- propriété intellectuelle, le droit d'auteur et le dépôt de brevets (INPI)
- certification C2i2 Métiers de l'ingénieur : dans cet axe une sensibilisation à l'application de la législation sur la protection des œuvres numériques, des bases de données, des licences logicielles est offerte aux étudiants
- cyber sécurité : au-delà de la technique, l'étudiant doit être conscient de sa responsabilité propre ainsi que de celle des différents usagers dont il doit assurer la sécurité des données. La protection des données personnelles et la réglementation associée RGPD sont des éléments que nous avons intégrés dans la formation
- rôle des pouvoirs publics et en particulier de l'état dans le développement du numérique pour les territoires
- télétravail et travail collaboratif : étude des comportements au sein d'équipes nationales ou internationales (tout au long du cursus)
- développement durable et empreinte carbone : l'objectif est de mettre en place une démarche d'amélioration continue permettant de faire coïncider numérique et développement durable. La transformation digitale a permis entre autres de minimiser l'utilisation du papier et donc d'encre. Mais il ne faut pas négliger l'impact du numérique sur le coût environnemental de la production d'information, du stockage et de l'accès aux données. Les élèves sont donc informés sur l'éco-TIC (Green IT).

Nous sensibilisons ainsi les étudiants sur le fait qu'il leur incombe en tant que citoyen d'avoir une pleine conscience des risques existants dans l'utilisation des nouvelles technologies numériques et ce quel que soit le domaine d'application.

C.5 Ingénierie pédagogique

C.5.1 Méthodes pédagogiques

Bilan	<ul style="list-style-type: none">• pédagogie utilisant tous les moyens innovants permettant une meilleure aide à l'apprentissage• équilibre entre connaissances fondamentales et connaissances pratiques• certifications C2i2mi• implication de l'étudiant dans la formation
Projet	<ul style="list-style-type: none">• poursuivre la transformation numérique de la formation

Une pédagogie innovante et active qui constitue une véritable aide à la réussite pour les élèves ingénieurs STRI a été mise en place depuis 2011.

Notre pédagogie utilise les moyens suivants :

- Outils de suivi (blog, carnet de bord,..)
- Utilisation des TICE dans la formation
- Certification C2i2mi
- Initiation à la problématique de la propriété industrielle et de l'innovation partenariale
- Ouverture à la culture sociétale
- Coaching, aide à la création du CV numérique et du Projet Personnel Professionnel,
- Ateliers professionnels : TP / BE / TER / Web Classe / Classe inversée / Interactivité
- Tutorats pour les stages, référents pédagogiques pour les étudiants en difficulté (contrats pédagogiques)
- Suivi personnalisé pour la mobilité à l'international
- Connectivité sans frontières par Web Conférence
- Tablettes et Ultrabooks mis à disposition des étudiants

Le pédagogie choisie par STRI utilise des méthodes diverses et complémentaires, en voici quelques exemples ci-après.

Classes inversées mises en place pour certains enseignements * :

Afin d'aider les étudiants dans leur apprentissage, nous avons engagé depuis quelques années une stratégie de mise en place de méthodes d'apprentissage basée sur une pédagogie plus active centrée sur l'apprenant et le groupe en favorisant à la fois la formation personnalisée, l'échange entre pairs et l'évaluation formative. Le modèle de classe inversée nous permet de mettre en place cette stratégie.

Plusieurs phases sont mises en place :

- **Phase 1** : *production de ressources multimédias et interactives* associant aussi bien des parties de cours que des évaluations formatives sous forme de Quizz. Les outils utilisés de "rapidlearning" permettent d'enrichir nos diapositives d'annotations manuscrites (grâce aux tablettes et au stylet) et de commentaires audios pour produire une vidéo incluant aussi bien la connaissance à transmettre que la pédagogie de l'enseignant (document "richmedia"). Cela représente une véritable source de données vivantes que l'étudiant peut à loisir consulter en sus des documents textes+images classiques
- **Phase 2** : *apprentissage en autonomie* de l'étudiant en utilisant les ressources créées dans la phase précédente

- **Phase 3** : *apprentissage en classe* via des échanges entre pairs relatifs aux connaissances acquises en autonomie et évaluation formative et interactive. Ceci est facilité grâce à l'utilisation de tablettes mises en réseau privé avec une simple borne WiFi et un logiciel client/serveur de Quizz en temps réel

* *"L'approche par « Learning Outcomes » et par compétences associée au dispositif de la Classe inversée" par André Aoun, Martial Bret, Bruno Roussel, Cédric Teyssié – Congrès CLIC2016, Université DIDEROT, Paris (1-3 juillet 2016)*

E-pédagogie – capsules vidéo :

STRI participe à l'appel à projet E-Formation de l'Université pour la 2^{ème} année consécutive. L'approche qui a été retenue pour les projets eFormation s'inscrit dans la stratégie de l'établissement pour la transformation digitale de l'offre de formation. C'est une approche programme (basée sur les compétences et les acquis de l'apprentissage ou Learning Outcomes (LO)). L'apprentissage ainsi défini dans une granularité fine permettra une transformation digitale en capsules vidéo regroupées dans des séquences organisées logiquement.

Etre acteur de sa formation :

Chaque année au sein d'un BE, les élèves ingénieurs peuvent choisir de travailler sur la mise en place de nouveaux TP, après accord des enseignants, TP qui pourront par la suite, une fois validés par l'équipe pédagogique, être intégrés aux enseignements. Ils peuvent également proposer un travail sur un thème de recherche qui les intéresse lors des bureaux d'études.

La participation des élèves est effective également par le biais des différents référents de promotion (délégués de groupe, référents Erasmus/BCI pour les mobilités à l'international).

Par leur blog personnel STRI, par le biais des réseaux sociaux et par le grand rendez-vous annuel "Soirée des Alumni STRI" organisé et géré par les étudiants de la promotion sortante, les élèves ingénieurs STRI ont diverses occasions de pouvoir échanger leur ressenti, leur expérience et ainsi avoir une réflexion sur leur formation.

"Soirée des Alumni STRI" : équipe pédagogique et instances, parents, partenaires industriels, anciens, étudiants STRI en formation et nouveaux diplômés forment l'ensemble des participants à ce passage de relais entre anciens et nouveaux ambassadeurs diplômés STRI voie ingénieur et voie LM. Ce moment a été initié par les étudiants eux-mêmes dans les années 90 et reste l'œuvre de la promotion sortante.

C.5.2 Sens du concret (équilibre théorie / pratique / innovation /projet)

Bilan	- mise en situation réelles des étudiants par l'étude de cas concrets - travail encadré par des professionnels (progressif de la 1A à la 3A) - module en 3A géré par THALES ALENIA SPACE
Projet	- implication des industriels dans la transformation numérique de la formation - création de nouveaux bancs expérimentaux (TP)

Le sens du concret est demandé aux élèves ingénieurs STRI, dès la 1^{ère} année. Par le biais des blogs personnels, des carnets de bord demandés, des différents projets, BE, TP, et TER en petits et grands groupes, les étudiants sont amenés à mettre en œuvre les techniques ou à expérimenter la théorie de multiples manières et sur des supports divers (simulation CAO, bancs expérimentaux, etc..).

La présence de PAST et de professionnels partenaires intervenant tout au long de la formation auprès des promotions STRI offre à la formation une grande ouverture sur la R&D et sur les aspects innovation et éthique.

Les modules :

- SHS / Gestion / Qualité
- Innovation et législation
- Environnement Socio-économique des Réseaux & Télécommunications
- Management et Stratégie des Entreprises

sont entièrement dispensés par des professionnels.

De plus, il est à noter qu'un module complet en 3^{ème} année est géré par THALES ALENIA SPACE ("Fiabilité, Qualité et Sûreté de fonctionnement des systèmes de Satellites").

Exemples d'activités de mise en situation :

Dans le cadre de l'enseignement « Management et stratégie d'entreprise », des mises en situation conduites par des professionnels du monde socio-économique ont pour objectif essentiel le management des projets et processus dans les technologies de l'information (gestion de projets : outillage qualité, analyse de risques, gestion de la qualité : normes et référentiels, processus ITIL).

Les groupes étudiants "prestataires" ont pour mission, comme dans le cadre d'un projet industriel, de rendre un produit conforme aux exigences clients en s'appuyant sur un plan de management conforme à la norme ISO-9000.

Les enseignants endossent le rôle de clients industriels tout un long de ce projet d'étude confié à une équipe d'étudiants. Le projet est jalonné de réunions, d'actions de pilotage, et de transmissions de livrables contractuels.

La conduite de l'étude se déroule comme la conduite d'un projet, incluant en particulier la gestion de la configuration, la gestion documentaire, la maîtrise des opportunités et des risques, celles des charges et délais, ainsi que la capitalisation.

Elle repose sur l'utilisation d'un outil web collaboratif de gestion de projet destiné aux échanges et partages de documents.

Les projets sont segmentés en jalons (composés de tâches, visualisés par un diagramme de Gantt). Chaque passage de jalon donne lieu à une réunion, se déroulant soit en tête à tête, soit à distance avec un outil de web conférence.

Le rôle d'industriel endossé par les enseignants lors des mises en situation projet comporte en particulier le souci constant d'une communication professionnelle, de l'écoute du client, du respect des délais de fourniture des livrables (avec rappel et recadrage si nécessaire).

Ceci permet aux étudiants d'être acteurs de leur management de projet, au travers de décisions et de plans d'action qu'ils mettent eux-mêmes en œuvre.

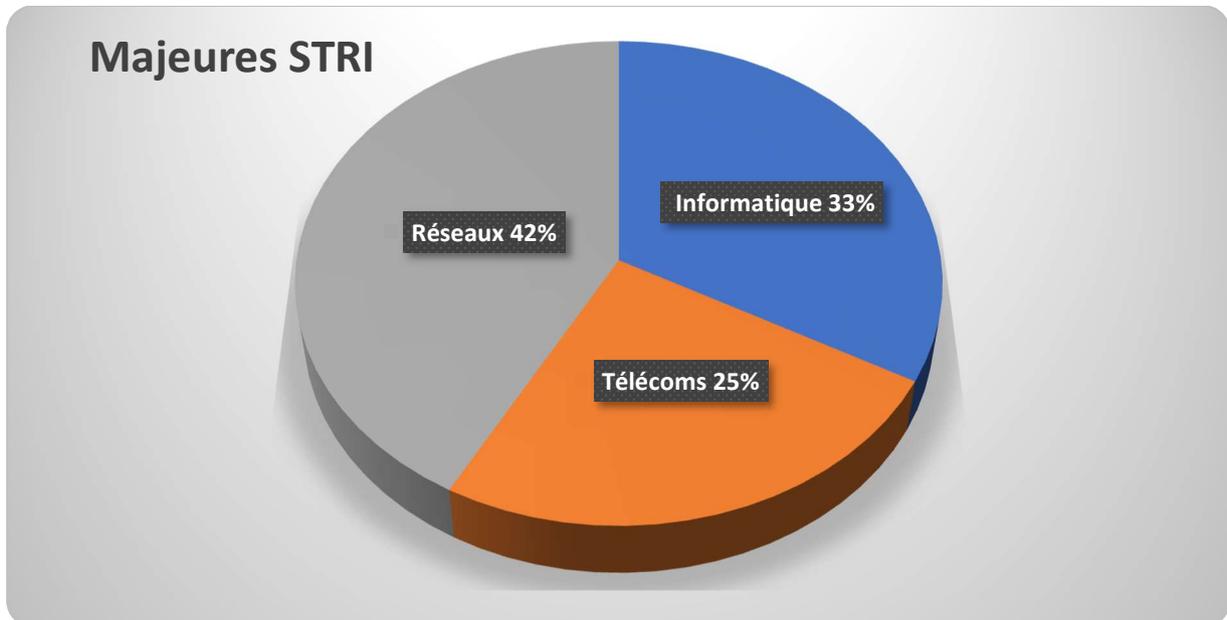
C.5.3 Équilibre temps en présentiel / travail collectif / travail personnel

Bilan	<ul style="list-style-type: none"> • environ 200h de projet encadré • 100% en contrôle continu • ateliers professionnels avec le soutien des industriels • travail par petits groupes (TP-BE-TER-Projet) • application de méthodes de pédagogie active • juste équilibre entre sujets de travail imposés ou choisis par les étudiants eux-mêmes
Projet	<ul style="list-style-type: none"> • assurer le maintien du juste équilibre existant

Les UEs spécifiques aux Sciences et Techniques de la spécialité STRI couvrent 3 secteurs qui s'interpénètrent fortement : l'informatique, les réseaux et les télécommunications. Certaines UEs couvrent deux ou même les 3 secteurs.

Toutefois, nous avons essayé d'effectuer une classification en considérant qu'une UE est du domaine informatique lorsque les aspects « logiciel » prédominent et que l'architecture d'un réseau de communication ne rentre pas en compte. Quant aux secteurs des télécommunications, nous avons répertorié les UEs pour lesquels le domaine relatif aux "signaux et propagations" sont des éléments fondamentaux.

Nous avons alors la répartition horaire suivante :



L'importance des aspects économiques, juridiques et sociétaux de la mise en œuvre des réseaux ainsi que l'importance du secteur des télécommunications nous ont conduit à identifier en dernière année (semestre 9) deux UEs (110h – 9 ECTS) : Environnement socio-économique des Réseaux et des Télécommunications et Management et stratégie des entreprises

Les élèves ingénieurs STRI sont amenés à travailler durant toute la formation dans des **Ateliers Professionnels**.

Sous cette appellation, nous désignons les TP, les BE, les TER ainsi que les projets transversaux. Une part importante est consacrée à ce mode de formation qui permet à l'élève de mettre en pratique l'enseignement reçu et surtout de travailler en équipe sur des sujets traités dans différents modules (projet interdisciplinaire).

Le BE, qui s'appuie fortement sur les NTIC, doit développer chez l'élève la recherche d'informations (sur Internet par exemple), son analyse, sa synthèse et sa restitution. Cela permet de le mettre en situation professionnelle.

Les sujets des TER en 2ème année sont proposés par des partenaires industriels et validés par l'équipe pédagogique. Ainsi l'élève travaille sur des sujets en rapport direct avec le monde socio-économique

Grâce au partenariat industriel, STRI a pu mettre en place un atelier de Télécoms avec le soutien de Thales Alenia Space et un atelier de réseaux avec le soutien de CISCO. Ceci permet aux élèves de travailler dans un environnement professionnel au niveau des TP.

Semestres	Cours	TD	TP	Projets	Total présentiel hors projet	Total présentiel
S5	132	174	66	24	372	396
S6	118	158	80	50	356	406
S7	110	164	78	50	352	402
S8	116	140	76	24	332	356
S9	210	75	98	0	383	383
S10				40		40
S5 A S10	686	711	398	188	1795	1983

Analyse « SWOT » de la formation STRI

Le tableau ci-après dresse une synthèse des points forts et des points faibles, des opportunités et des menaces pour la formation STRI.

Points forts (Forces - Strengths)	Points à améliorer (Faiblesses - Weaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> - Pluridisciplinarité de la formation - Intervention des professionnels du secteur dans la formation - Approche par projets - Forte sensibilisation à l'innovation et à l'entrepreneuriat avec l'appui du « Catalyseur » - Insertion professionnelle - Appui sur la recherche - Mobilité internationale sortante et co-diplomation - Approche par compétences / Learning Outcomes - Transformation digitale et innovation pédagogique 	<ul style="list-style-type: none"> - Meilleure préparation à l'anglais et au TOEIC en particulier - Intégration des aspects sociétaux et éthiques - Renforcement des interactions entre certains modules - Adaptation à une nouvelle posture pour les formateurs dans le cadre de la transformation digitale - Accompagnement plus personnalisé de l'étudiant et formation plus flexible - Liaison entre évaluations / LO / Compétences - Communication vis-à-vis des élèves en CPGE pour une plus grande diversification des origines des candidats
Possibilités offertes par le contexte / l'environnement (Opportunités - Opportunities)	Risques liés au contexte / à l'environnement (Menaces - Threats)
<ul style="list-style-type: none"> - Secteur du numérique dynamique et innovant - Marché de l'emploi très tendu - Formation existant depuis 1992 et reconnue par le secteur socio-économique - Réseau structuré d'alumni - Partenariat étroit avec les entreprises - Université reconnue - Laboratoires labellisés 	<ul style="list-style-type: none"> - Equipe pédagogique chargée (manque de ressources humaines) - Baisse possible de motivation au vu des charges administratives et techniques - Offre de formation concurrentielle

SWOT Formation STRI

C.2 Élaboration et suivi du projet de formation

C.2.1 Structures de dialogue avec le milieu économique et la société

L'émergence de l'intelligence artificielle au sein des entreprises du domaine de la santé a été spectaculaire ces dernières années. Alors que les grandes entreprises du secteur se sont dotées de départements d'intelligence artificielle (voir par exemple Philips Healthcare (<https://www.philips.fr/healthcare/innovation/artificial-intelligence>), Siemens Healthineers (<https://www.siemens-healthineers.com/infrastructure-it/artificial-intelligence>) ou GE Healthcare (<https://www.gehealthcare.com/en/products/applications>)), de nombreuses start-ups en santé qui utilisent l'intelligence artificielle se sont créées. Selon Bpifrance (<https://blog.lehub.bpifrance.fr/panorama-startups-sante-francaises-ia/>), 104 startups ont été créées en France dans ce domaine depuis 2010, dont plus de 60 lors des trois dernières années. Les domaines d'application en santé de ces sociétés sont très vastes, allant de l'aide au diagnostic et l'imagerie (le domaine le plus représenté) à la gestion du parcours patient et hospitalier et à l'analyse du comportement, en passant par le monitoring et les chatbots médicaux. Il est à noter que trois régions, dont l'Occitanie, comptabilisent 73% de ces sociétés.

L'intelligence artificielle en santé n'a pas eu écho uniquement auprès des entreprises, mais également des CHU. Une simple recherche sur internet montre à quel point les CHU en France ont saisi l'importance que l'intelligence artificielle aura dans le futur dans le domaine de la santé. Les actions entreprises par les CHU ont pris différentes formes : des alliances avec des startups (exemple, CHU de Bordeaux et Synapse Medicine), l'installation de scanners avec intelligence artificielle embarquée (exemple, CHU de Dijon) ou des réponses à des appels d'offre de l'état (exemple, le programme d'investissement d'avenir de 2018 visant à accompagner des acteurs publics dans le déploiement d'outils d'intelligence artificielle, pour lequel le CHU de Toulouse a été un des six lauréats).

La création du département de spécialité Technologies Pour la Santé (TPS) s'inscrit dans cette dynamique du monde socioéconomique et médical. Le programme d'enseignement du département TPS a été élaboré en concertation avec les responsables de l'intelligence artificielle au CHU de Toulouse et plusieurs équipes médicales et en étroite collaboration avec des entreprises du domaine. Afin de se doter d'une visibilité auprès d'un maximum d'entreprises du domaine, trois démarches ont été menées en parallèle : i) consultation des entreprises avec lesquelles l'équipe pédagogique du département TPS avait déjà des collaborations via des projets de recherche, des thèses CIFRE ou d'accompagnement à la création de startups, ii) consultation des entreprises qui émergent à Biomedical Alliance, iii) consultation du Pôle Cancer-Bio-Santé. Plusieurs entreprises ont manifesté leur intérêt pour participer activement à l'élaboration de cette nouvelle offre de formation et accompagner son développement par le biais du conseil de perfectionnement qui sera mis en place. Parmi ces entreprises, nous pouvons citer : Philips France, Carestream Dental France, Imactiv-3D, Nateo Healthcare, Botdesign, Covirtua, Spinova et Medexprim.

L'implication des entreprises dans le département TPS ne s'arrêtera pas au conseil de perfectionnement et à l'embauche de stagiaires ou d'alternants. Elle se traduira aussi par plusieurs séminaires donnés par des industriels qui permettront aux étudiants des trois promotions en cours de faire le lien entre les cours théoriques et les besoins du monde industriel, d'affiner leur choix professionnel (1ère et 2ème années) et cibler des opportunités de stage et d'embauche (surtout pour les 3ème années) et par leur implication dans l'encadrement du projet de Professionnalisation et Qualification de la 3ème année.

C.2.2 Étude des besoins et opportunité du projet

La création de la spécialité TPS au sein de l'UPSSITECH s'inscrit dans un contexte local, national et international très favorable et vise à s'inscrire dans l'évolution du secteur industriel des technologies de la santé. Ce contexte repose sur trois éléments majeurs :

- Les problématiques de médecine 6P (Personnalisée, Préventive, Prédicative, Participative, des Preuves et du Parcours de soins connecté), ont fleuri ces dernières décennies pour décrire un nouveau paradigme dans le domaine de la santé. Ces approches mettent en avant la possibilité d'améliorer les soins en prévention accrue, prescription précise en fonction de l'évolution de la maladie tout en protégeant la vie privée et impliquant la participation des patients. L'intérêt de ces approches n'est plus discuté aujourd'hui et induit progressivement un bouleversement dans l'industrie des dispositifs médicaux. Les systèmes de théranostique (où l'on couple dispositif de diagnostic (souvent de l'imagerie) avec la thérapie) suffisent à en témoigner. Ces approches sont en train de rebattre les cartes dans les technologies de la santé, en particulier dans l'industrie.
- Les industries de la santé sont parmi les secteurs industriels les plus dynamiques et les plus innovants de l'économie mondiale et plus particulièrement de l'économie française où elles se traduisent par plus de 200 000 emplois directs et autant induits. La France bénéficie d'un tissu varié de PME, TPE, d'entreprises de technologies médicales et d'entreprises de taille mondiale dans les différents secteurs de la santé comme par exemple celui des dispositifs médicaux. La région Occitanie ne déroge pas à la règle et représente un fort bassin d'employabilité dans les industries de la santé avec plus de 1 400 entreprises (C.f. rapport du Conseil stratégique des Industries de Santé de Biomed Alliance du 11/04/2016).
- Avec l'émergence de l'intelligence artificielle, les technologies de la santé vont faire face à un changement de paradigme dans les années à venir. Alors que son application en santé est un sujet très sensible, de nombreuses réglementations à ce sujet ont vu récemment le jour, permettant par exemple l'exploitation des données existantes issues des dispositifs médicaux (apprentissage automatique) pour extraire des connaissances intéressantes et accompagner les spécialistes de santé dans leur prise de décision.

Au niveau européen, les nouveaux règlements sur les dispositifs médicaux fournissent un cadre européen normatif harmonisé, et prennent en compte le développement de ces nouvelles technologies. En effet, la définition du dispositif médical a été revue et introduit les notions de prédiction et de pronostic qui doivent répondre aux promesses de l'intelligence artificielle dans les dispositifs médicaux.

Au niveau national, le rapport Villani (novembre 2017) a formalisé la volonté de l'état de renforcer les formations en intelligence artificielle. Plus précisément, il est stipulé que le nombre d'étudiants en intelligence artificielle doit tripler d'ici 2020 dans divers secteurs économiques dont la santé. Plus spécifiquement en technologies pour la santé, la Commission de la Haute Autorité de Santé chargée de l'évaluation des dispositifs médicaux en vue de leur prise en charge par la solidarité nationale a élaboré un guide méthodologique d'évaluation clinique et encourage le recours aux algorithmes fonctionnant par apprentissage supervisé. Ceci permet de lever les réticences à prendre en compte les technologies associées à l'intelligence artificielle dans le domaine de la santé.

Au niveau local (Université de Toulouse), le contexte est également très favorable avec :

- Le développement de formations incluant l'Intelligence Artificielle. L'Université Paul Sabatier, affiche sa volonté de développement de formations et de recherches autour de l'intelligence artificielle et le projet 3IA ANITI est retenu par l'état comme l'un des 4 centres

français de l'IA à vocation internationale. Cette première étape confirme le potentiel scientifique et technologique de l'écosystème toulousain de la recherche, de la formation, du développement économique et de l'innovation en intelligence artificielle.

- Le développement de formations pluridisciplinaires autour des technologies de santé relevant des sciences du Vivant, Fondamentales et Appliquées (Biologie, Informatique, Mathématiques, Physique, Chimie, EEA).

Ces éléments de contexte montrent en définitive, une industrie dynamique avec de nombreuses mutations en vue qui va nécessiter des ingénieurs bien formés d'une part aux contraintes de cette industrie et d'autre part aux nouveaux défis. L'innovation qui accompagne l'émergence de nouvelles technologies offre de sérieuses garanties pour une forte demande d'ingénieurs avec des compétences pluridisciplinaires en dispositifs médicaux, en imagerie médicale, en biologie computationnelle, en intelligence artificielle et en réglementation des dispositifs médicaux. Le département de spécialité TPS de l'UPSSITECH a justement comme principal objectif de former des ingénieurs avec ces compétences spécifiques, en plus de celles garanties par le socle commun d'ingénieur.

Les recruteurs potentiels sont essentiellement les entreprises, les laboratoires de recherche, les mutuelles et les organismes d'expertise, de certification et d'évaluation clinique voire, les établissements de santé. Les métiers ciblés sont :

- Ingénieur biomédical, Ingénieur en dispositifs médicaux, Ingénieur pour les biotechnologies de santé

- Ingénieur d'application, Ingénieur projet, Ingénieur de recherche, Ingénieur produit ou Ingénieur qualité / affaires réglementaires

- Data engineer, Data scientist, Data analyst, Machine learning scientist, Deep learning scientist, Ingénieur Traitement d'Images et Deep learning, dans le domaine de la santé.

- Ingénieur en traitement d'images, Ingénieur en traitement du signal, Ingénieur Computer Vision, Ingénieur R&D en traitement d'images,

Les statistiques d'emplois sur cette spécialité dans les régions connexes annoncent un salaire à l'embauche de 38 k€ pour un temps moyen de recherche d'emploi d'un mois (source : Polytech Marseille).

L'offre d'emploi dans les domaines biomédical et de l'imagerie (en particulier de l'imagerie biomédicale) est très riche depuis de nombreuses années. Une simple recherche sur le site de l'APEC avec les mots clés ingénieur en imagerie médicale renvoie plus de 100 offres avec des intitulés de poste comme Ingénieur développeur C++ dans l'imagerie médicale, Ingénieur de Recherche en Imagerie, Ingénieur Conception, Ingénieur en Ultrasons, Ingénieur en Sciences Computationnelles, etc. Bien évidemment, l'offre est encore plus pléthorique si on considère l'imagerie au sens large.

L'émergence de l'intelligence artificielle en santé est encore trop récente pour avoir accès à des statistiques d'emploi dans ce domaine. Nous pouvons tout de même constater qu'une centaine d'offre d'emploi d'ingénieur en intelligence en santé sont d'ores et déjà publiés sur l'APEC. De plus, de nombreux rapports, comme par exemple celui de l'Institut Montaigne (<https://www.institutmontaigne.org/ressources/pdfs/publications/ia-et-emploi-en-sante-quoi-de-neuf-docteur-note.pdf>) anticipe une forte demande, étant donné les multiples applications de l'intelligence artificielle en santé sur l'ensemble du parcours de soin, de la pose d'un diagnostic à la prise en charge thérapeutique. Les étudiants TPS auront l'avantage, par rapport à ceux provenant de masters en intelligence artificielle, d'avoir des compétences en dispositifs médicaux et une sensibilité forte au système de santé, aux données de santé et aux applications médicales. Effectivement, la majorité des formations en intelligence artificielle (voir par exemple le classement de Futura Sciences des 5 meilleurs master en intelligence artificielle en France <https://www.futura-sciences.com/tech/questions-reponses/intelligence-artificielle-intelligence-artificielle-top-5-masters-france-10645/>) sont soit

généralistes, soit orientées vers d'autres applications comme par exemple la robotique ou les objets connectés.

C.3 Coursus de formation

C.3.1 Cohérence du cursus avec les compétences recherchées

L'objectif du département de spécialité TPS est de former des élèves ingénieurs capables de concevoir, développer et intégrer des systèmes intelligents dans le domaine des technologies pour la santé. En plus du socle commun ingénieur (formation scientifique généraliste, ouverture entreprise et international), la spécialité TPS s'articulera autour de **5 domaines de compétences** :

- **Intelligence artificielle** : regroupe les compétences fondamentales en intelligence artificielle ;
- **Dispositifs médicaux et réglementation** : regroupe les compétences scientifiques, techniques et réglementaire relatives à tout type de dispositif médical, matériel et logiciel ;
- **Imagerie** : dédiée aux compétences transversales entre les technologies pour la santé, l'imagerie computationnelle et l'instrumentation ;
- **Sciences des données** : regroupe les compétences en statistiques, fouille de données biomédicales ;
- **Ingénierie projet et management des organisations** : dédiée aux compétences transversales.

Ces 5 domaines de compétences sont décomposés en 14 sous-domaines (notés C1 à C14 dans le tableau ci-dessous), qui s'articuleront autour de **5 UE non scientifiques** et de **11 UE scientifiques et techniques**, auxquelles s'ajoutent les UE professionnalisantes et les projets transversaux.

C.3.2 Déclinaison du programme de formation

Afin de respecter les recommandations européennes en matière d'organisation de la formation et de faciliter les mobilités entrantes et sortantes d'étudiants (exemple, Erasmus+), le cursus TPS est semestrialisé, et la validation de chaque semestre s'obtient par capitalisation des ECTS de chaque UE à hauteur de 30 ECTS par semestre. Les élèves effectuent au moins 3 semestres au sein de l'Ecole. Ils ont la possibilité d'effectuer un semestre à l'étranger dans le cadre de la mobilité européenne ou internationale.

C.3.3 Organisation et lisibilité des cursus notamment à l'international (semestrialisation, crédits...)

Le volume horaire global de la spécialité TPS correspond à 1750 heures hors projets, auxquelles se rajoute 250 heures de projet. La déclinaison de la maquette pour le département TPS est présentée dans les tableaux ci-dessous. Les UE se déclinent en 4 catégories : tronc commun UPSSITECH, mutualisées avec au moins un autre département de l'UPSSITECH, mutualisées avec un Master de l'Université Paul Sabatier ou propres au département TPS. Les UE mutualisées au sein de l'UPSSITECH ou avec des masters comportent les mêmes syllabus que les UE existantes, ainsi que le même nombre d'heures de cours et de TD. Le nombre d'heures de TP est également conservé, à quelques exceptions près où le nombre d'heures des formations existantes a été jugé insuffisant. A noter que pour toutes les UE mutualisées, le contenu des TP va être adapté à la spécialité TPS, en visant essentiellement des applications en santé.

SEMESTRE 5		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE1 UESHSL1	Langues	9		24		24	
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36	
	EPS			16		16	
	SHS		8	10		18	
	30h de soutien (mise à niveau mathématique)		14	16		30	
UE2 UEOSI1	Informatique*	9	8	10	16	34	25
	Physique**		18	16		34	
	Outils mathématiques pour l'ingénieur*		18	18		36	
UE3 UEST1	Outils statistiques pour l'intelligence artificielle	12	10	10	10	30	
	Introduction à l'analyse d'images et à la vision par ordinateur		10	12	14	36	
	Outils de modélisation informatique*		14	16	6	36	
	Programmation orientée objets**		12	12	12	36	
		30	130	178	58	366	25

* Modules communs TPS/STRI/SRI

** Modules communs TPS/SRI

SEMESTRE 6		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE4 UESHSL2	Langues	9		36		36	
	Gestion de Projets		10	26		36	25
	EPS			16		16	
	SHS		8	10		18	
	Stage de 2 mois						
UE5 UEOSI2	Informatique Industrielle*	9	10	10	15	35	
	Communications des systèmes**		12	12	12	36	
	Conception orientée objets**		12	12	12	36	
UE6 UEST2	Traitement du signal**	12	12	12	12	36	
	Introduction à l'apprentissage automatique		8	10	12	30	
	Initiation aux dispositifs numériques biologiques et médicaux		20	20	24	64	
	Traitement statistique d'une archive de données médicales (projet)		4	2		6	20
		30	96	166	87	349	45

* Modules communs TPS/STRI/SRI
** Modules communs TS/ SRI

SEMESTRE 7		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE7 UESHSL3	Langues	12		36		36	
	Création d'entreprise : Stratégie, Marketing, Finance		18	16		34	
	EPS			16		16	
	SHS		8	10		18	
	Initiation à la recherche et TER		6	24		30	20
UE8 UEST3	Algèbre linéaire	9	6	4		10	
	Modélisation, simulation et visualisation 3D		12	6	12	30	
	Optimisation		12	9	9	30	
	Programmation avancée*		10	10	16	36	
UE9 UEST4	Dispositifs d'imagerie biologique et médicale	9	26	18	26	70	
	Dispositifs de mesures électrophysiologiques		12	12	12	36	
		30	110	161	75	346	20

* Modules communs TPS/ SRI

SEMESTRE 8		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE10 UESHSL4	Langues	6		36		36	
	EPS			16		16	
	Qualité		8	14		22	
	Stage de 3 mois	6					
UE11 UEST5	Fouille de données numériques et textuelles	9	12	6	12	30	
	IA - Méthodes de résolution de problèmes*		12	10	24	46	20
	IA - Apprentissage Automatique et Apprentissage Profond*		16	12	16	44	
UE12 UEST6	Techniques avancées de reconstruction d'images biologiques et médicales	9	16	8	20	44	
	Traitement du signal avancé		6	18	12	36	
	Méthodes intelligentes de traitement et analyse d'images médicales		20	10	20	50	20
		30	90	130	104	324	40

* Modules communs TPS/ SRI

SEMESTRE 9		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
UE13 UESHSL5	Langues	6		36		36	
	Innovation et législation		10	20		30	
UE14 UEST7	Bioinformatique pour la génomique	9	14	16	12	42	
	Imagerie computationnelle		8	8	10	26	
	Problèmes inverses		8	4	10	22	
	Reconstruction 3D		8	4	10	22	
UE15 UEST8	Vie artificielle et modélisation du vivant	6	6	6	8	20	
	Perception et production de parole pathologique		6	6	8	20	
	Reconnaissance des formes et apprentissage (deeplearning)		4	10	12	26	20
UE16 UEST9	Introduction au partage d'information en santé	9	6	10	6	22	
	Réalité virtuelle / augmentée pour des applications médicales		12	6	10	28	
	Applications médicales et intelligence artificielle : étude de cas		12		12	24	
	Système de santé en France		6	4		10	
	Responsabilités et gestion des risques en santé		9	12	9	30	
		30	109	142	107	358	20

SEMESTRE 10		ECTS	C	TD	TP	H	Projets
	Professionnalisation et Qualification (projet professionnel)	6					100
	Stage 5 mois	24					
		30					100

C.4 Eléments de mise en œuvre des programmes

C.4.1 Formation en entreprise

Les étudiants du département TPS effectueront deux stages obligatoires en entreprise, un de 3 mois minimum en 2ème année (mi-avril à fin août) et un de 5 mois minimum en 3ème année (début mars à fin août). Ils auront également la possibilité d'effectuer un stage optionnel de 2 mois en première année. Ceci nous permettra d'évaluer la mise en œuvre dans un milieu industriel des capacités acquises par les étudiants au cours de la formation. Chaque étudiant aura un responsable de stage en entreprise et un tuteur académique issu de l'équipe pédagogique. Le responsable du stage évaluera les compétences de l'étudiant à l'issue du stage à l'aide d'une grille d'évaluation mise à disposition par la formation. Les soutenances de stage auront lieu en septembre et se feront en présence d'un jury formée d'académiques et d'industriels. Elles seront ouvertes aux promotions sortante et entrante en 3ème année. Les soutenances seront suivies d'un forum industriel où toutes les entreprises qui auront embauché des stagiaires seront représentées. Ce forum sera une excellente occasion pour les étudiants entrants en 3ème année d'avoir un panorama des entreprises du domaine et leur offrira un très bon point de départ dans la recherche de leur stage.

En plus des stages, les étudiants auront d'autres occasions de se confronter au monde industriel : à travers des projets comme le TER en 2ème année ou le projet de professionnalisation et qualification en 3ème année qui pourront être proposés par des industriels, ou à travers de leur intervention dans le cadre de certains UE et conférences. La possibilité d'inclure la spécialité TPS dans Disrupt' Campus Toulouse sera discutée prochainement avec les responsables de ce projet qui se propose, à travers de projets tutorés (comme le TER) proposés par les entreprises et regroupant des étudiants de plusieurs disciplines, de former les étudiants à l'entrepreneuriat, à l'innovation et à la nouvelle économie du numérique et d'accompagner la transformation numérique des entreprises françaises.

Au même titre que les entreprises, les CHU vont également faire partie intégrante de la spécialité TPS à travers de stages, de projets, de visites de plateforme d'imagerie (prévues dans l'UE Initiation aux dispositifs médicaux en 1ère année) et d'intervention dans certaines UE ou séminaires.

Formation via l'alternance en 3ème année : les élèves ingénieurs du département TPS auront la possibilité d'effectuer la troisième année en alternance, dans le cadre de Contrats de Professionnalisation. L'équipe pédagogique mettra tout en œuvre pour faciliter la mise en place des alternances, en accompagnant les étudiants dans leur démarche de recherche d'une entreprise, d'élaboration du projet d'alternance et en ajustant leur emploi du temps pour respecter les contraintes des entreprises.

C.4.2 Activité de recherche

Dans un secteur aussi dynamique et émergent que l'intelligence artificielle en santé, la recherche et l'innovation sont deux éléments clés auxquels le département TPS souhaite sensibiliser les étudiants. L'équipe pédagogique, formée d'enseignant-chercheurs reconnus internationalement issus des laboratoires IRIT, LAAS-CNRS et IMT experts dans au moins un des domaines de compétences du département, assurera le lien entre le département TPS et le monde de la recherche académique et de la R&D industrielle. Les étudiants pourront ainsi bénéficier de cours réactualisés régulièrement pour tenir compte des dernières avancées issues de la recherche, de sujets de projets (notamment le TER) d'actualité et du retour d'expérience des enseignant-chercheurs suite à leur participation aux meilleures conférences du domaine. Plusieurs membres de l'équipe pédagogique ont également des expériences à l'interface entre la recherche académique et le monde industriel à travers des bourses CIFRE et de la création de startups (exemple, Nateo Healthcare créée suite à un projet de recherche avec des enseignant-chercheurs de l'IRIT porteurs du projet de département TPS). Ces enseignant-chercheurs entretiennent aussi des liens étroits avec des laboratoires à l'étranger et faciliteront l'ouverture des étudiants à la compétition internationale qui vient de s'engager dans ces domaines. Enfin les interactions entre l'équipe pédagogique et le monde médical sont également très nombreuses et seront mises à profit des étudiants. A titre d'exemple, les porteurs du projet TPS encadrent actuellement les thèses de doctorat de deux médecins, attestant ainsi de leurs liens étroits avec les CHU.

Comme dans les autres départements de spécialité de l'UPSSITECH, les étudiants de TPS seront constamment amenés à lire, comprendre et implanter des articles scientifiques, dans le cadre des TP, des projets et des stages.

C.4.3 Formation à l'innovation et à l'entrepreneuriat

Comme évoqué dans le paragraphe C.4.2, l'équipe pédagogique du département TPS est formée d'enseignant-chercheurs très actifs en recherche dans leur domaine respectifs (dispositifs médicaux, imagerie médicale, traitement du signal et de l'image, apprentissage automatique, intelligence artificielle) et dont l'originalité et l'innovation des travaux sont reconnues internationalement. Ceci est la garantie que les étudiants TPS seront en étroite connexion avec les nouvelles technologies. Compte tenu de l'émergence très récente de l'intelligence artificielle en santé, le tissu socio-économique est formé, en plus des entreprises bien établies dans le domaine, par de nombreuses startups. D'autres auront vocation à apparaître dans les prochaines années. Il est donc indispensable que les étudiants du département de spécialité TPS soient sensibles à cette dynamique, et capables à la fois de travailler dans ce genre d'entreprises ou d'en fonder eux-mêmes. En plus des cours prévus à former les étudiants à l'innovation et à l'entrepreneuriat, une conférence sera organisée chaque année avec l'intervention d'un industriel, de préférence fondateur d'une startup dans un des domaines couverts par TPS.

C.4.4 Mobilité internationale des élèves

Le département de spécialité TPS pourra compter sur les accords Erasmus+ en cours signés par les porteurs du projet avec des universités européennes. Ces universités ont toutes une offre de formation de type master dont la spécialité est proche de celle du département TPS. Ci-dessous quelques exemples, avec notamment les masters avec lesquels le département TPS pourra échanger des étudiants.

- University of Bristol, MSc in Biomedical Engineering (<http://www.bristol.ac.uk/engineering/interdisciplinary/biomed/>)
- Pazmany Peter Katolikus Egyetem, Budapest, Erasmus Mundus Master en Image Processing and Computer Vision commun avec l'Université de Bordeaux et l'Université de Madrid (<http://www.ipcv.eu/>)
- Technical University of Cluj, Roumanie, Master in Computer Science

C.4.5 Développement durable, responsabilité sociétale, éthique et déontologique

Quand il s'agit d'applications médicales, et encore plus de l'utilisation de données médicales pour l'apprentissage automatique, la responsabilité sociétale, l'éthique et la déontologique deviennent des éléments clés auxquels le département TPS sensibilisera les étudiants. Plusieurs moyens seront utilisés afin d'atteindre cet objectif. Dès la première année, dans le cadre de l'UE Initiation aux dispositifs médicaux, une conférence sera donnée par une personne du CHU de Toulouse responsable des applications en intelligence artificielle. L'objectif de cette conférence sera notamment d'apprendre aux étudiants le cadre légal qui permet l'utilisation des données médicales, l'anonymisation de ces données, les règles à respecter dans le cadre d'études cliniques. Cette introduction sera prolongée dans le cadre de l'UE Intelligence Artificielle en Santé de la 3ème année, avec un focus particulier sur l'utilisation de données médicales par des algorithmes d'apprentissage. Enfin, tout dispositif médical, matériel ou logiciel, nécessite une certification particulière avant d'être mis sur le marché et exploité dans un contexte clinique. Une UE spécifique, en 3ème année, Législation et gestion des risques en santé, formera les étudiants à cette réglementation.

C.5 Ingénierie pédagogique

Des UEs communes avec le département SRI (outils de modélisation informatique, Conception Orientée objet, ...) seront dispensés en mode interactif. Ces enseignements reposent sur la participation active des étudiants via l'utilisation de boîtiers et de logiciels spécifiques (logiciel Turning point) permettant d'interroger en direct les étudiants via des documents interactifs intégrant des QCM. Les réponses peuvent être analysées et commentées en direct.

C.5.1 Méthodes pédagogiques

La formation TPS reposera sur une partie importante de pédagogie par projets. Ceci est attesté par le nombre important de projets au cours des trois années d'études, soit l'équivalent de 250h de formation. Ces projets auront des natures différentes (industriel, recherche) et des mises en place variées mais privilégiant le travail par groupe d'étudiants.

La formation sera faite en collaboration étroite avec le monde industriel et médical. En plus des conférences et des projets réalisés sous l'encadrement d'industriel ou de médecins, plusieurs UE vont être dispensées en parties par des industriels ou des cliniciens, comme par exemple les UE Dossier médical partagé, Applications médicales : étude de cas, Système de santé en France, Dispositifs médicaux, Techniques de reconstruction d'images ou l'Intelligence artificielle en santé.

C.5.2 Sens du concret (équilibre théorique /pratique / innovation / projet)

Comme évoqué précédemment, la pédagogie par projet sera privilégiée dans le département de spécialité TPS. Les étudiants auront notamment un projet de professionnalisation de qualification de 100h en 3ème année, sur un sujet multidisciplinaire à l'interface entre les majeures de TPS : l'intelligence artificielle, l'imagerie, les sciences des données et les applications en santé. L'encadrement de chaque groupe d'étudiants sera assuré par au moins un membre de l'équipe pédagogique, en collaboration avec un industriel ou un clinicien. Ils joueront ensemble le rôle de client. Deux autres projets seront effectués par les étudiants, un en 1ère et un en 2ème année. Chacun de ces projets conduira les étudiants à :

- mobiliser les connaissances théoriques et techniques acquises dans un ensemble d'UE de l'année en cours ou des années précédentes ;
- s'organiser en équipe, à gérer le déroulement du projet, à tenir compte des exigences clients et des délais de réalisation ;

- restituer leur travail, communiquer à différents niveaux autour du produit développé (communication avec le client, avec l'équipe pédagogique, et avec un public non spécialiste).
- s'auto-évaluer, analyser leurs points forts, leurs faiblesses et les limites du produit développé.

Projet « Informatique embarquée » (1A) : vise à :

- élargir et évaluer les compétences acquises en programmation en S5 et S6;
- sensibiliser les étudiants aux spécificités des objets connectés et à l'implantation d'algorithmes embarqués;
- une application médicale sera visée, ce qui permettra aux étudiants d'avoir un premier travail concret dans une telle application;
- sensibiliser les étudiants aux aspects gestion de projet (gestion du temps, gestion du groupes, ...);
- analyser et intégrer les retours d'expérience d'une phase à l'autre ;
- savoir communiquer sur leur travail.

Projet "TER" (2A) : projet d'initiation à la recherche qui repose sur des sujets exploratoires académiques, industriels ou médicaux :

- initier le groupe projet à un domaine de recherche connexe à la formation ;
- analyser l'existant et faire un état de l'art, ce qui permettra aux étudiants, sur un sujet précis, d'aller bien au-delà des concepts vus en cours ;
- concevoir et réaliser un prototype fonctionnel et innovant (preuve de concept, implémentation et comparaison de méthodes de l'état de l'art, ...).

Projet long (3A) : sera réalisé par groupe de 4 à 5 étudiants et vise à développer un projet d'envergure tant sur la réalisation technique que sur la conduite de projet. Les principales étapes de ce projet, accompagnées d'un rapport et d'une présentation orale sont :

- méthodes et algorithmes : comprendre en profondeur, en amont du développement, le sujet qui sera traité ;
- spécifications : définir précisément les objectifs, les tests et validations, proposer une analyse fonctionnelle, un découpage du projet en tâches, un planning de réalisation, gestion des risques ;
- conception détaillée ;
- recette et site web du projet;
- compte rendu personnel.

La **pédagogie par projets** joue ainsi un rôle primordial dans l'acquisition et la consolidation des connaissances et des savoir-faire de l'ingénieur qui seront évalués lors des stages en entreprise. Des pages du site web de la formation (pour les projets 2A, pour les projets 3A) y sont dédiées pour donner un aperçu aux futurs étudiants de ce que la formation peut leur apporter concrètement. De plus amples détails sont donnés en annexe.

C.5.3 Équilibre temps en présentiel / travail collectif / travail personnel

La maquette du département de spécialité TPS présentée dans la section C.3.2 donne la répartition en Cours (C), travaux dirigés (TD) et Travaux pratiques (TP), pour un total de 1750 heures de présentiel sur les trois années d'études. Ces enseignements en présentiel sont complétés par plusieurs projets, pour un total 250 heures. Le tableau ci-dessous montre une synthèse de toutes les heures d'enseignement semestre par semestre.

Semestres	Cours	TD	TP	Projets	Total présentiel hors projet	Total présentiel
S5	130	178	58	25	366	391
S6	96	166	87	45	349	394
S7	110	161	75	20	346	366
S8	90	130	104	40	324	364
S9	109	142	107	20	358	378
S10				100		100
S5 A S10	535	777	431	250	1743	1993

Les UE spécifiques aux Sciences et Techniques de la spécialité TPS couvrent les grands domaines de compétences ciblés, à savoir les dispositifs médicaux, l'intelligence artificielle (décisionnelle et apprentissage automatique) et l'imagerie (reconstruction, traitement et analyse d'images et de signaux). La proportion en volume horaire des majeures TPS est : dispositifs médicaux (31%), intelligence artificielle (35%) et imagerie (34%).

Analyse « SWOT » de la formation TPS

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse des points forts et des points faibles, des opportunités et des menaces pour la formation TPS.

Points forts (Forces - S trengths)	Points à améliorer (Faiblesses - W eaknesses)
<ul style="list-style-type: none"> • Offre de formation dans un domaine très porteur (intelligence artificielle), dont les applications industrielles et médicales ne cessent d'accroître • Equipe pédagogique à la pointe de la technologie dans toutes les majeures concernées • Formation pluridisciplinaire • Pédagogie par projets • Implications des industriels et des cliniciens • Insertion professionnelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Comme la formation n'a pas encore ouvert, il est difficile de se projeter là-dessus
Possibilités offertes par le contexte / l'environnement (Opportunités - O pportunities)	Risques liés à ce contexte / cet environnement (Menaces - T hreats)
<ul style="list-style-type: none"> • Rapport Villani • Projet ANITI • Biomedical Alliance • Pole CBS • Tissu socio-économique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les formations existantes et futures en intelligence artificielle : l'association avec l'imagerie et les applications médicales donneront tout de même une spécificité forte de notre formation

Eléments généraux concernant l'UPSSITECH dans son ensemble

C.5.3.c-Eléments et documents spécifiques concernant la procédure VAE

L'Ecole a élaboré une procédure pour administrer la VAE. Un premier candidat a été admis par le département de spécialité GCCEO. Les éléments de cette procédure sont les suivants :

« Selon les recommandations de la CTI, l'UPSSITECH administre le processus de validation des acquis. Celui-ci est constitué des étapes suivantes :

- Le candidat à la VAE dépose son dossier de candidature auprès de la Mission de la Formation Continue et de l'Apprentissage de l'Université Toulouse III avant le 15 mai de l'année d'inscription. Il en transmet une copie sous forme électronique à l'attention de la Direction de l'UPSSITECH à l'adresse upssitech.dir@univ-tlse3.fr. En amont de cette étape, le candidat peut, s'il le souhaite, bénéficier d'un accompagnement pour la description de son expérience dans son dossier. Dans ce cas, un enseignant référent de l'UPSSITECH, intervenant dans la formation initiale conduisant au diplôme visé, est désigné pour émettre un pré-avis sur le dossier.

- A l'issue du dépôt du dossier, la Direction de l'UPSSITECH émet un avis pédagogique sur la recevabilité de celui-ci en direction de la MFCA.

- En cas d'avis favorable de l'UPSSITECH et de la MFCA, le candidat peut alors s'inscrire au mois de septembre de la même année ou de l'année suivant celle du dépôt de son dossier. Le candidat dispose alors d'une durée de 12 mois pour constituer un mémoire et effectuer une présentation de 20 minutes. Le directeur de l'UPSSITECH préside le jury de VAE spécifique aux diplômes délivrés par celle-ci durant lequel a lieu cette présentation. Le jury émet à l'issue de la soutenance un avis qui peut être la validation complète, la validation partielle ou la non-validation des acquis et de l'expérience.

Seule la validation complète donne lieu à la délivrance du Titre d'Ingénieur de l'Université Paul Sabatier. »

Un cahier des exigences a également été produit, à l'attention des candidats, qui résume les principaux critères figurant au règlement des études, concernant les conditions de délivrance du diplôme

C.5.4 Vie étudiante

L'école aide à la constitution et accompagne les associations des élèves qui ont en charge et/ou participent à l'animation de différentes activités de l'école :

- organisation et participation à des manifestations et des salons
- participation à différents concours scientifiques, par exemple « la nuit de l'info »
- organisation de séminaires thématiques

Pour cela l'école soutient ces activités en mettant à disposition de l'association un local et en apportant dans certains cas une aide financière (le Conseil de l'Ecole vote ainsi le budget alloué aux associations d'élèves qui présentent des projets considérés d'intérêt). Les associations d'élèves de chaque spécialité peuvent bénéficier également d'aide provenant de leur spécialité.

C.6 Orientation des élèves et validation de la formation

C.6.2 Évaluation des résultats

Une année est composée de 2 semestres crédités de 30ECTS chacun. La validation d'un semestre est accordée par un jury de semestre dont la composition est arrêtée par le Président de l'Université sur proposition du directeur de l'UPSSITECH. Les semestres ne sont pas compensables entre eux. Le passage en année supérieure est conditionné par la validation des 2 semestres soit l'obtention au total de 60ECTS.

Les ECTS s'obtiennent par la validation d'Unités d'Enseignements (UE). Les UE ne sont pas compensables entre elles pour l'obtention d'un semestre (en dehors du premier semestre de la première année). Les ECTS sont capitalisées à vie. On distingue les UE à caractère académique au sein de l'Ecole de celles associées aux stages en entreprises ou en laboratoires.

Les modalités de contrôle (votées chaque année), de validation des UE et de redoublement sont définies plus précisément dans le règlement des études.

Une UE stage est validée si la note de stage est $\geq 12/20$. La note de stage est la moyenne pondérée de 3 notes qui sanctionnent les éléments d'appréciation suivants:

- une fiche d'appréciation de stage remplie par le maître de stage en entreprise à l'issue du stage
- un rapport de stage
- une soutenance de stage

Le jury de soutenance est composé a minima du tuteur de stage, du maître de stage (ou à défaut d'un représentant de l'entreprise où le stage s'est déroulé) et d'un enseignant-chercheur de la spécialité.

A l'issue du jury annuel de spécialité, les étudiants sont informés de leurs résultats et disposent d'une semaine pour formuler un recours sous la forme d'un courrier à l'attention du Directeur de l'Ecole. Les recours sont examinés ensuite en Jury d'Ecole lors de la délibération finale. Le processus est décrit dans le règlement des études et communiqué aux élèves en début de scolarité à l'UPSSITECH.

C.6.3 Attribution du titre d'ingénieur diplômé

Le diplôme d'ingénieur est délivré lorsque l'élève a validé au moins 180ECTS au sein de l'Ecole durant les trois années de sa formation (bac+3 à bac+5) et qu'il a pu justifier d'un niveau de certification en anglais B2+ dans la nomenclature européenne soit 785 pts au TOEIC. Si la condition requise du niveau en anglais n'est pas satisfaite à la fin du cursus de formation, l'élève dispose d'un délai supplémentaire défini par le règlement des études (cf. annexes), pour obtenir le niveau 785 points au TOEIC et se voir décerner le diplôme.

D. RECRUTEMENT DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

D.1 Stratégie et objectifs

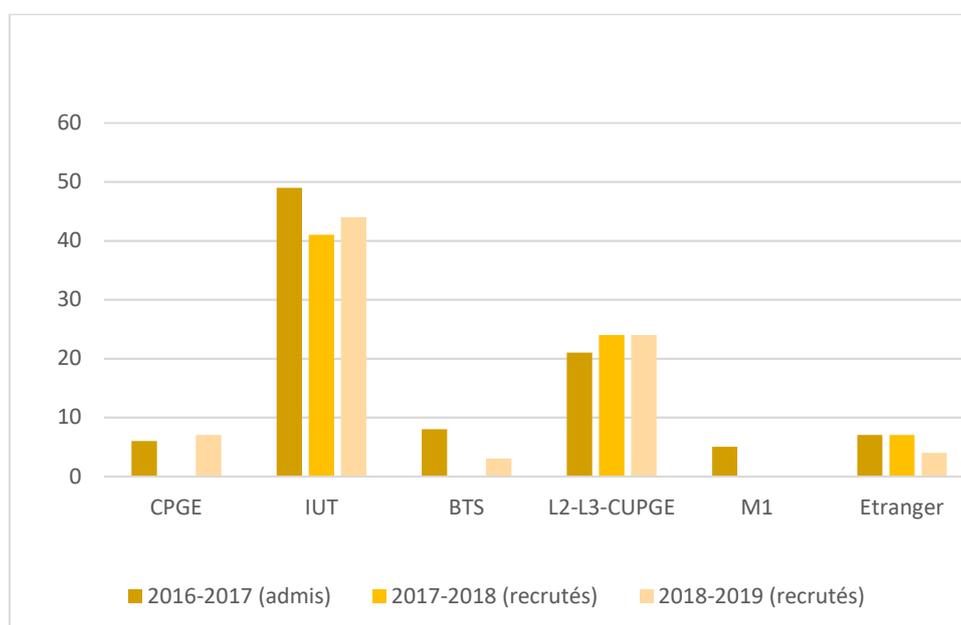
L'UPSSITECH cible l'accueil au maximum d'une centaine d'élèves par an en première année. Le recrutement se veut diversifié tout en maintenant une exigence élevée dans le niveau de recrutement. A cette fin, des présentations de l'école et des spécialités sont effectuées lors d'événements généralistes (comme le Salon INFOSUP) que lors d'événements ciblés, organisés par les écoles préparatoires et les IUT de la région. Un recensement de ces événements permet de planifier et garantir la participation de l'UPSSITECH. Celle-ci encourage d'ailleurs les anciens élèves de ces écoles à la représenter lors de divers événements.

Des actions de communication dédiées ont été menées – et continueront de l'être - telles que la participation à des forums (INFOSUP, journées portes ouvertes, information dans les lycées) ou à des rencontres spécifiques proposées par chaque spécialité.

L'objectif affiché par l'UPSSITECH en matière de répartition des admis par diplôme d'origine est :

- 1/3 des élèves issus des CPGE et L2 PCP de l'UPS,
- 1/3 des élèves issus des étudiants de DUT de spécialités proches de celles de l'Ecole avec un avis favorable à la poursuite d'études,
- 1/3 des élèves issus de parcours classiques de Licence, parcours obtenus de manière suffisamment brillante.

Le graphique ci-dessous montre que, malgré les efforts significatifs réalisés ces deux dernières années pour assurer la représentation de l'Ecole dans les forums des formations préparatoires des Lycées, la répartition n'évolue pas significativement.



De ce fait, l'UPSSITECH travaille à un projet de création d'une filière préparatoire accessible après le bac et diplômante au bout de deux années. Cette filière proposera un parcours sécurisé « UPSSITECH » qui offrira un cursus complet, accessible et sélectif directement après le bac, et menant jusqu'au diplôme d'ingénieur, intégralement à l'Université Paul Sabatier.

D.2 Organisation et méthodes du recrutement

Dans le cadre d'une politique de site cohérente, cette réflexion a été élargie à l'échelle des autres universités et écoles d'ingénieurs via le Collegium Toulouse Tech. A ce titre, l'UPSSITECH participe au programme « Passerelle PACES ». Ce programme, réunissant la plupart des Ecoles d'ingénieur du site toulousain, vise à assurer une année de formation préparatoire aux étudiants en première année de médecine qui ont réussi leur première année sans toutefois avoir été retenus au concours général. Les enseignements sont assurés par des intervenants provenant des différentes écoles. Le programme est piloté par l'INSA de Toulouse, et est opéré par l'Université Paul Sabatier via sa filière prépa-concours.

Dans le cadre de la nouvelle formation proposée dans ce dossier « Technologies pour la santé », une politique de recrutement conjointe avec l'Ecole ISIS de Castres pourra être définie à l'intention des étudiants déjà inscrits dans les filières de santé.

Le processus de recrutement, tel qu'il est opéré actuellement consiste dans un premier temps en un enregistrement en ligne sur un site web dédié (sur la période mi-mars – mi-mai). Le candidat prépare alors un dossier qui est examiné début juin par un jury composé d'intervenants à l'UPSSITECH. Les candidats dont le dossier a été retenu à l'issue de cette sélection sont auditionnés (mi-juin) et passent un test de niveau en anglais. La liste des candidats retenus ainsi qu'une liste complémentaire sont alors produites. Les candidats sont directement informés du résultat. Les listes sont finalisées vers la mi-juillet. Les informations détaillées sur ce processus figurent sur le site de candidature.

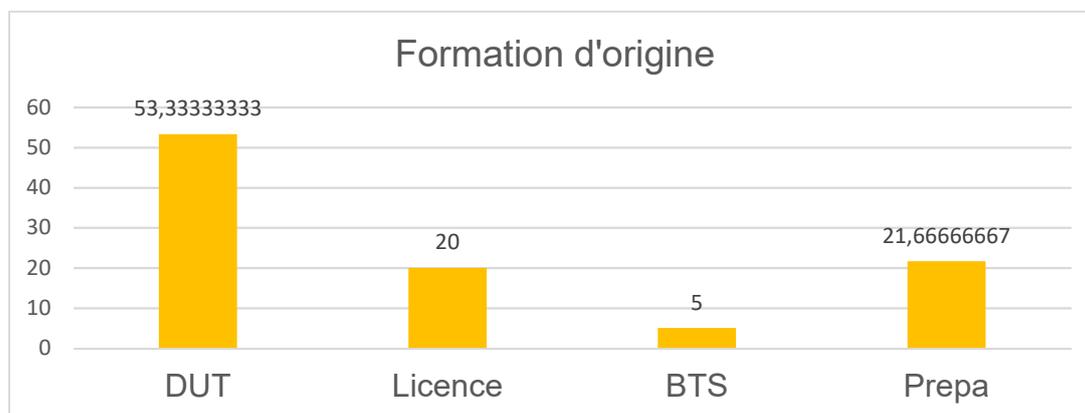
Les étudiants étrangers ayant un diplôme non français, recrutés par l'Ecole, sont des étudiants d'excellent niveau venant en général de pays francophones et sont sélectionnés comme les autres sur dossier et entretien. Ceux-ci passent par le filtre Campus-France.

D.3 Filières d'admission

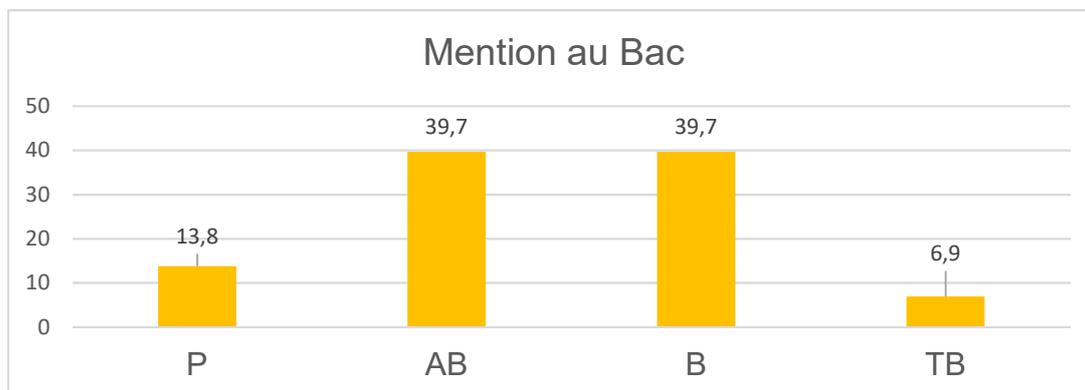
Pour la campagne d'admission 2018, l'Ecole a reçu 353 dossiers complets qui se répartissaient en :

- 110 dossiers pour la filière GCCEO. 36 candidats ont été retenus en liste principale et 5 en liste d'attente.
- 137 dossiers pour la filière SRI. 43 candidats ont été retenus en liste principale et 16 en liste d'attente.
- 106 dossiers pour la filière STRI. 24 candidats ont été retenus en liste principale et 5 en liste d'attente.

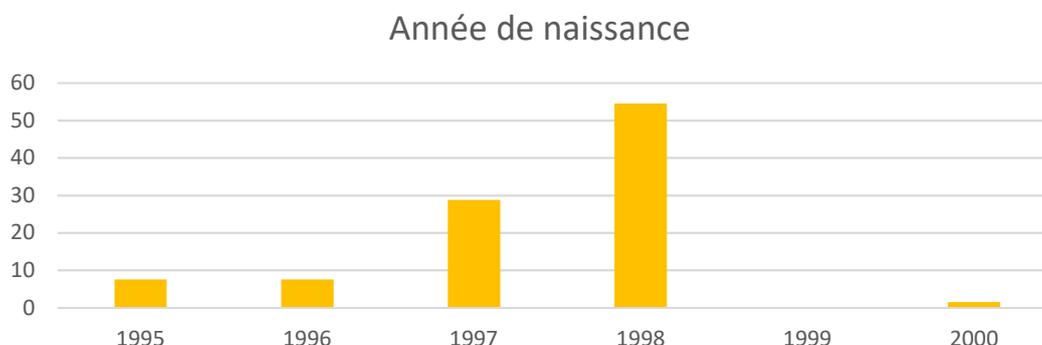
Les tableaux ci-dessous sont exprimés en pourcentage et concernent les élèves recrutés lors de la campagne 2018. Le premier tableau donne la répartition des formations d'origine. La colonne « Prepa » comptabilise toutes les filières préparatoires (y compris CUPGE).



Pour cette même année, la répartition des mentions au bac obtenues par les admis était la suivante :



Au fil des campagnes, l'âge des candidats suit une distribution qui tend à se resserrer autour de 20 ans :



D.4 Conditions d'admission

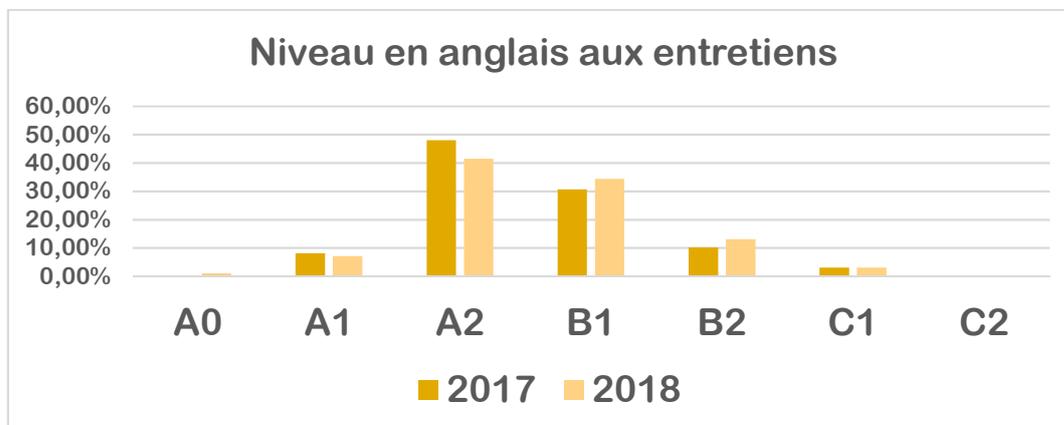
La condition d'admission à l'UPPSITECH à minima est l'obtention :

- pour les étudiants de CPGE et de L2 PCP de l'UPS de la validation de leur année de L2 ou la réussite au concours,
- pour les étudiants issus des filières IUT de la validation du DUT accompagnés au minima d'un avis favorable à la poursuite d'études par son équipe pédagogique bac+2,
- pour des étudiants inscrits en Université issus de parcours classiques de Licence de la validation de 120 ECTS dans les domaines visés par au moins l'une des 3 spécialités de l'Ecole.

La procédure standard d'admission à l'UPSSITECH se déroule en trois phases:

- une phase appelée "Evaluation du dossier de candidature" au cours de laquelle un jury étudiera les dossiers des candidats et retiendra ceux qui correspondent aux critères de sélection définis par l'UPSSITECH,
- une phase appelée "Entretien avec un jury" au cours de laquelle un jury de recrutement (composé d'au moins un enseignant de spécialité et un représentant des partenaires industriels de l'Ecole) reçoit le candidat sélectionné sur dossier dans le but d'apprécier sa motivation et d'évaluer l'adéquation de sa demande avec son projet professionnel. A l'occasion de cet entretien, une part du dialogue peut être réalisée en anglais pour juger du niveau linguistique du candidat,
- Une phase de test de niveau en anglais réalisé sur ordinateur, dont les résultats sont immédiatement fournis aux membres des jurys. Cette procédure n'a été mise en œuvre

que depuis les deux dernières sessions d'admission pour lutter contre les situations d'échec. La distribution des niveaux mesurés montre un léger décalage vers le niveau B1 en 2018 par rapport à 2017.



A l'issue de ces trois phases, le jury d'admission établit une liste principale des candidats admis et une liste d'attente, classée, des candidats susceptibles d'être admis en cas de renonciation d'un ou plusieurs candidats de la liste principale.

Cette procédure qui s'applique sans distinction de provenance à tous les élèves, les place donc tous sur un même plan lors de leur recrutement.

D.5 Accueil des élèves, mise à niveau

Les étudiants nouvellement recrutés sont conviés à une réunion de rentrée, lors de laquelle le fonctionnement de l'école, ses objectifs et les principaux éléments du règlement des études sont présentés. Le Bureau des Elèves de l'Ecole assure également une présentation du fonctionnement de la vie étudiante, des ressources mises à disposition sur le campus de l'Université Paul Sabatier, et de la vie associative. Enfin, les spécialités présentent séparément les éléments et les objectifs qui leur sont propres.

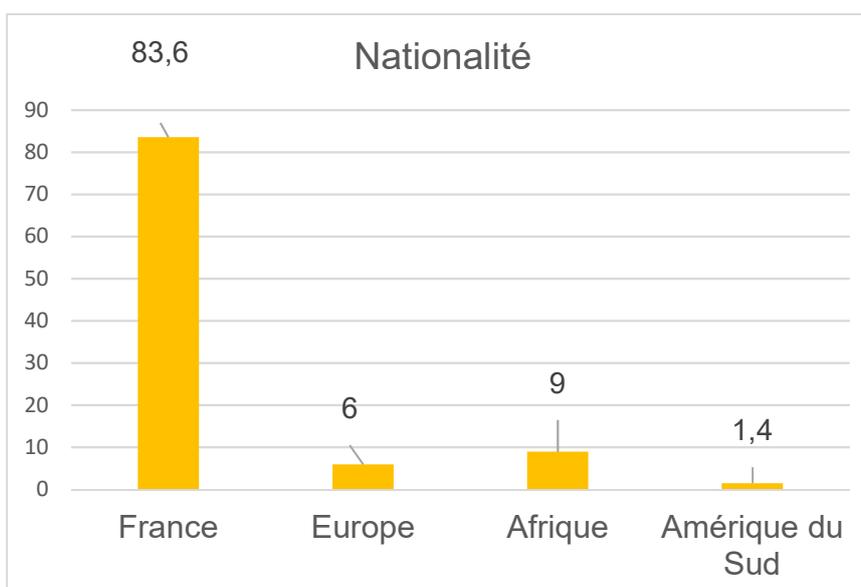
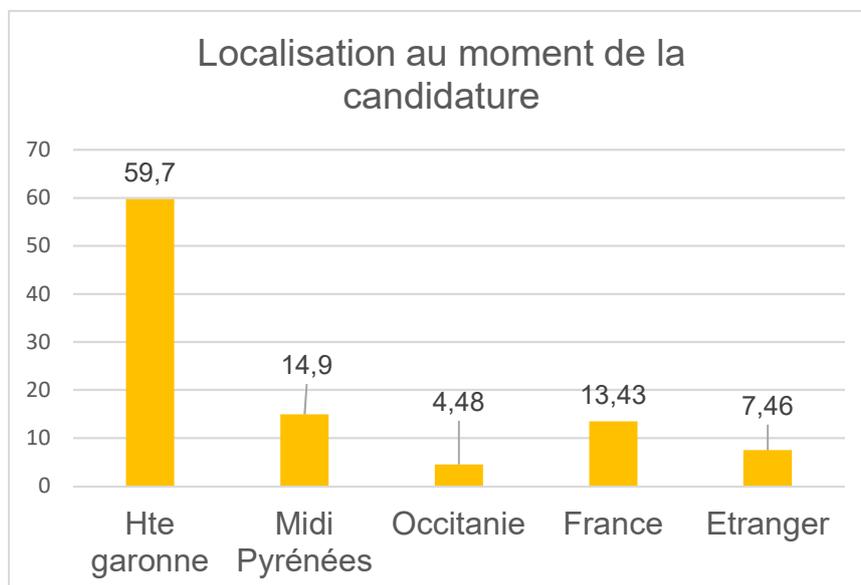
En 2019, une demi-journée consacrée à la découverte du campus sera organisée sous la forme d'un jeu de piste afin de familiariser les nouveaux élèves à leur nouvel environnement, et de réaliser une opération de team building inter-spécialités.

Sur le premier semestre du cycle de formation, les Unités de Formation du tronc commun ciblent essentiellement la mise à niveau (notamment en Mathématiques) et la consolidation d'un socle de culture scientifique et en sciences humaines pour les élèves issus d'horizons variés. A la demande des intervenants en Mathématiques lors du Conseil de Département de Tronc Commun, cette mise à niveau sera étalée dans le temps à compter de la rentrée de 2019 pour permettre une assimilation dans la durée des concepts.

Sur les semestres suivants, l'accent est placé principalement sur le soutien en langue vivante avec la possibilité offerte aux étudiants les plus faibles de suivre une unité d'anglais renforcé. Les étudiants dont le niveau est modéré bénéficient, quant à eux d'un tutorat assuré en partie à distance par des intervenants de l'Université de Floride. Tous les étudiants se voient offrir de surcroît un accès à un logiciel en ligne d'accompagnement au TOEIC. Une partie de leur évaluation en langue repose sur le temps passé à s'exercer sur cet outil.

D.6 Typologie des recrutements individuels

Les candidatures reçues en 2018 montrent la diversité des origines des candidats, nous noterons en particulier que sur 547 candidatures enregistrées, 25% provenaient de l'extérieur de l'ex-région Midi-Pyrénées. Plus de 16% des étudiants admis sont de nationalité étrangère.



La proportion Homme / Femme des candidats reste fortement déséquilibré, malgré les nombreux messages visant à susciter des candidatures féminines. Cette proportion était de 87% d'hommes pour 13% de femmes en 2018. Sur cette même année, 32% des élèves recrutés sur les bancs de l'UPSSITECH étaient boursiers.

E. EMPLOI DES INGÉNIEURS DIPLÔMÉS

E.1 Analyse des métiers et du marché de l'emploi

L'observation de l'emploi repose principalement sur 4 mécanismes :

- les discussions menées avec les partenaires industriels au sein des Conseils de Perfectionnement et du Conseil des Etudes, visant en particulier à collecter des suggestions ou recommandations à intégrer dans les futurs syllabus des spécialités en fonction de leurs observations et de leurs besoins
- l'inscription et la participation à des syndicats d'entreprises en relation avec les spécialités de l'Ecole
- la participation aux enquêtes de site sur le marché de l'emploi, dont la restitution permet l'identification des secteurs en tension
- Le recensement systématique des métiers occupés par les élèves diplômés, et la production d'une synthèse annuelle. Cette mission est assurée par les référents à l'insertion professionnelle de chaque spécialité.

E.2 Préparation à l'emploi

L'école a travaillé son approche compétences avec le soutien du Bureau d'Aide à l'Insertion Professionnelle (BAIP), ainsi qu'à travers la participation à un groupe de travail de Toulouse Tech.

Le BAIP organise des ateliers de préparation à l'intégration dans son futur emploi, à la connaissance du marché de l'emploi, à la mise au point sur ses compétences ou encore à se préparer au recrutement collectif...

Le catalyseur de son côté, organise des soirées lors desquelles des entrepreneurs viennent témoigner de leur expérience en matière de création d'entreprise.

L'UPSSITECH participe à l'organisation du forum des métiers de l'Université Paul Sabatier. Les élèves de l'Ecole bénéficient d'un emploi du temps aménagé au moment de ce forum pour leur permettre de s'y présenter.

Les spécialités proposent des mécanismes visant à accompagner les élèves dans leur projet professionnel (suivi du portefeuille d'Expériences et de Compétences pour les filières GC GEO et SRI, semaine de « coaching » pour la filière STRI).

Nous accompagnons également les élèves dans la construction de leur identité professionnelle à travers la conception et la mise en œuvre de leur stratégie de communication écrite, orale ou numérique. Plusieurs objectifs peuvent être identifiés : acquérir une expertise pour mener à bien ses projets professionnels, confronter des expériences théoriques et pratiques, s'interroger sur les finalités, l'éthique et son avenir professionnel.

E.3 Observation et analyse de l'insertion et de la carrière des diplômés

Un mécanisme d'enquête pour le suivi des diplômés, transversales aux départements de spécialité de l'UPSSITECH, a été mis en place en 2018. Celui-ci permet d'alimenter les données certifiées de l'UPSSITECH. Plusieurs autres sources permettent le cas échéant de compléter ces informations :

- Un sondage réalisé au moment de la soutenance de stage en fin de cursus
- Un rapide sondage en amont de la soirée de gala
- Des enquêtes propres aux spécialités

Par croisement de ces sources, nous avons ainsi obtenu un taux de réponse en 2019 de 99 % (plus exactement de 74 étudiants sur les 75 sortis en 2018). Une partie des données collectées figure dans les tableaux ci-dessous.

Enquête à 6 mois	Promotion 2017-2018	Promotion 2018-2019
Emploi salarié (dont thèse)	92 %	92 %
Volontariat International	4 %	1 %
Création d'entreprise	2 %	0 %
Poursuite d'études (hors thèse)	2 %	6 %
En recherche d'emploi	0 %	1 %
Ne recherche pas d'emploi	0 %	0 %
Total	100 %	100 %
% de répondants	75 %	99 %

Répartition par secteur (enquête à 6 mois)	Promotion 2017-2018	Promotion 2018-2019
Agriculture, sylviculture et pêche	1 %	
Industrie automobile, aéronautique, navale, ferroviaire	9 %	8 %
Industrie des TIC	4 %	
Construction, BTP	26 %	27 %
Télécommunications	3 %	8 %
Activités informatiques et services d'information	13 %	27 %
Sociétés de conseil, bureaux d'études	4 %	4 %
Recherche-développement scientifique	4 %	3 %
Administration d'Etat, Collectivité territoriale, Hospitalière	1 %	1 %
Enseignement, recherche	2 %	3 %
Geotechnique	3 %	4 %
Autre industrie		3 %
Commerce		1 %
Energie		1 %
Santé humaine et action sociale		1 %

Durée de recherche du premier emploi	Promotion 2017-2018	Promotion 2018-2019
Avant l'obtention du diplôme	47 %	69 %
Moins d'un mois	6 %	4 %
De 1 à moins de 2 mois	9 %	7 %
De 2 à moins de 3 mois	4 %	4 %
De 3 à moins de 4 mois	3 %	3 %
De 4 à moins de 5 mois		4 %
% de répondants par rapport à la population concernée	69 %	91 %

Nature des contrats de travail hors doctorat	Promotion 2017-2018	Promotion 2018-2019
CDI de droit français	50 %	88 %
CDD de droit français	16 %	7 %
Contrat d'intérim de droit français	3 %	1 %
Contrat de droit non français	3 %	3 %
Fonctionnaire (stagiaire + titulaire)	1 %	0 %
% de répondants par rapport à la population concernée	74 %	99 %

Le dispositif est trop récent pour qu'il soit possible d'en dégager des conclusions quant à la stabilité ou à l'évolution de ces indicateurs. 3 étudiants ont signalé chaque année l'obtention d'un contrat à l'étranger dans des entreprises et des pays différents. Ce flux n'est pas suffisant à l'heure actuelle pour identifier une communauté d'anciens élèves à l'étranger.

En matière de salaire médian, là aussi, toute conclusion serait hâtive compte-tenu du manque de recul. En particulier, dans le tableau ci-dessous, les salaires à l'étranger ne permettent en aucun cas de tirer des généralités.

Salaire annuel médian brut		Promotion 2017-2018	Promotion 2018-2019
GCGEO	En France H/F	35 000 / 31980	32 000 / 34 000
	A l'étranger H/F	? / ?	21 360 / ?
SRI	En France H/F	32 000 / ?	32 760 / 32 100
	A l'étranger H/F	36 100 / ?	48 000 / ?
STRI	En France H/F	32 000 / ?	33 000 / 33 000
	A l'étranger H/F	33 600 / 35 000	? / ?

E.4 Vie professionnelle

Les anciens diplômés sont invités au Gala de l'Ecole. Certains d'entre eux ont été ou vont être conviés à présenter un témoignage de leur expérience devant les nouvelles promotions. La page Linked In de l'UPSSITECH comptabilise près de 1250 « anciens étudiants » sur un total de 1400 abonnés. Dans la pratique, peu d'entre eux sont d'anciens élèves diplômés de l'Ecole. Il s'agit pour beaucoup d'anciens élèves des formations qui existaient avant l'UPSSITECH et qui ont conduit à la création des départements de spécialité actuels. Ceux-ci gardent un attachement pour ces formations, leurs anciens camarades et les équipes pédagogiques. L'Ecole a choisi de capitaliser sur ce réseau pré-existant.

F. Démarche qualité et amélioration continue

A l'issue de l'audit de 2017, la CTI a invité l'UPSSITECH à construire et déployer un plan qualité. Les premiers éléments, inspirés des démarches mise en place dans d'autres établissements, ont été communiqués dans le rapport intermédiaire. Le plan a été élaboré avec l'aide de deux experts de la qualité intervenant pour l'établissement. L'Ecole a de plus recruté un apprenti pour l'assister dans la formalisation des éléments de cette démarche.

F.1 Politique et organisation de la démarche qualité

Afin d'assurer son développement et d'inscrire son fonctionnement dans une démarche d'amélioration continue, l'UPSSITECH a défini 3 grandes lignes d'orientation stratégique (figurant dans la note de politique d'orientation stratégique en début de dossier) :

- Objectif 1 : L'amélioration de sa visibilité en France et à l'international. L'UPSSITECH soutient de nombreuses actions de promotion de sa marque dans le but d'améliorer à la fois son attractivité et sa reconnaissance tant auprès des candidats potentiels que de leurs futurs recruteurs. En plus des actions d'information et de communication, l'Ecole s'attache à accroître les actions à l'international afin en particulier d'augmenter le nombre d'étudiants étrangers accueillis sur ses bancs, et de manière corollaire d'accroître son réseau à l'étranger.
- Objectif 2 : L'élargissement de son offre de formation. Cet objectif se concrétise par la proposition de nouvelles filières de spécialité à l'accréditation donnant lieu à l'attribution du titre d'ingénieur diplômé, et par la formalisation d'une offre se positionnant sur la formation tout au long de la vie.
- Objectif 3 : L'adossement aux dispositifs de formation de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie de l'Université Paul Sabatier. L'UPSSITECH est actrice d'un adossement de ses formations sur l'offre globale de la Faculté des Sciences et d'Ingénierie en participant à la construction d'un parcours préparatoire accessible dès le baccalauréat et à la mise en place de conventions permettant aux élèves de l'école de suivre un cursus bi-diplômant avec une formation de Master.

Des indicateurs sont associés à ces objectifs, avec pour chacun d'eux une valeur à atteindre sous une échéance donnée :

Indicateur	Valeur à atteindre	Echéance
Pourcentage de pages du site web Upssitech en anglais	100 %	Fin 2019
Supports en anglais dans les formations	1 semestre	2021
Supports en anglais dans les formations	2 semestres	2024
Supports en anglais dans les formations	3 semestres	2028
Mobilité entrante	2%	2021
Mobilité entrante	5%	2024
Mobilité entrante	10%	2028
Pourcentage d'étudiants diplômés étrangers	20%	A maintenir
Classement de l'Ecole dans l'Etudiant	croissance	
Proportion d'ingénieurs diplômés Upssitech par an sur le site toulousain	6 à 7%	2028

Le fonctionnement de l'Ecole et la mise en place des actions visant à atteindre ces objectifs relèvent d'une démarche qualité inspirée de la norme ISO 9001 version 2015. Onze processus ont été identifiés pour sa mise en œuvre :

Quatre processus de pilotage :	Finalité
P1 : Stratégie	Cultiver l'identité de l'Ecole, ses valeurs, la cohérence de l'ensemble des actions participant à son rayonnement et renouveler ses ambitions.
P2 : Communication	Promouvoir l'école afin : -d'augmenter les candidatures, -de diversifier les sources recrutements, -d'améliorer la visibilité et consolider renommée de l'école par rapport au milieu industriel (nouveaux secteurs).
P3 : Suivi des Diplômés	Recueillir et analyser les données d'insertion afin de valoriser et améliorer la formation et le diplôme auprès de différents types de publics (futurs recrutés, étudiants, diplômés, industriels, etc.)
P4 : Qualité	Assurer la mise en œuvre et le développement du système de management de la qualité

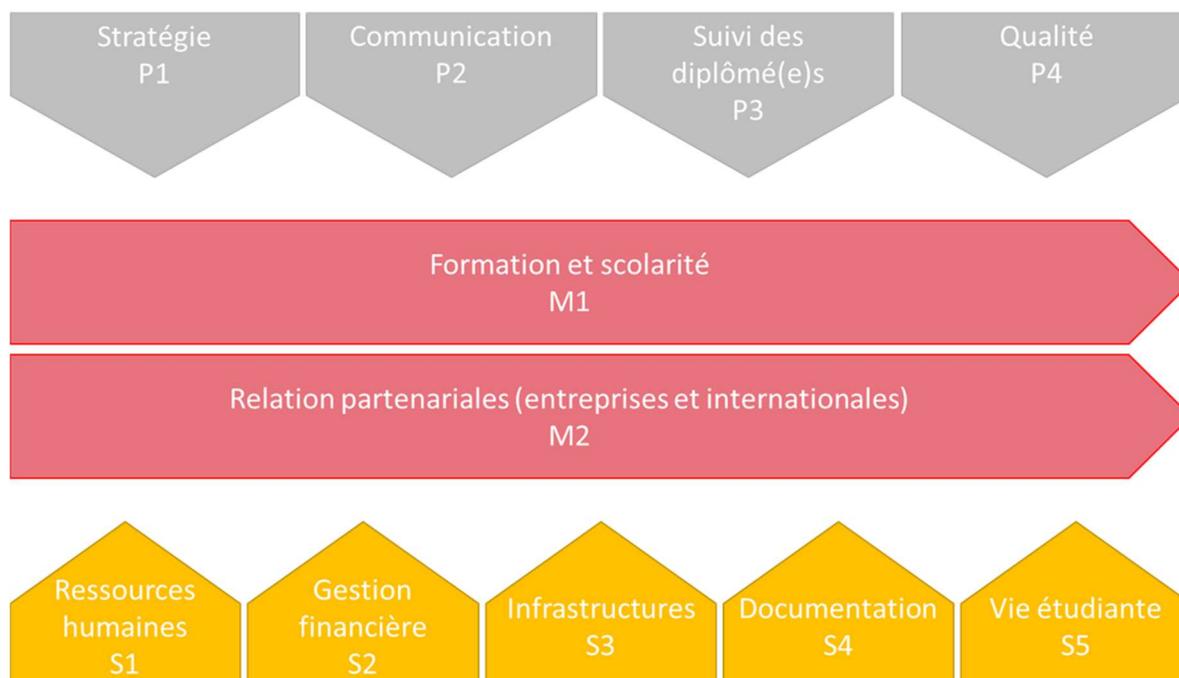
Deux processus métier :	Finalité
M1 : Formation et Scolarité	Clarifier et expliciter le rôle des interlocuteurs, des services et des processus pour améliorer : - L'accompagnement de l'étudiant tout a long de sa scolarité - Les interactions avec et entre les intervenants
M2 : Relation Partenariales	

Cinq processus support :	Finalité
S1 : Ressources Humaines	
S2 : Gestion Financière	Assurer l'équilibre du budget au service de la formation
S3 : Infrastructure	
S4 : Documentation	Promouvoir l'accès aux ressources documentaires, espaces de travail et services associés de la Bibliothèque Universitaire
S5 : Vie Etudiante	Permettre l'épanouissement et l'intégration au sein de l'école afin de contribuer à sa réussite scolaire, professionnelle et personnelle.

Les processus « Ressources humaines » et « Infrastructures » n'ont permis de cibler pour le moment qu'un périmètre limité de procédures. Ils seront de ce fait redéfinis ou supprimés dans le cadre de l'évolution de ce plan.

F. 2 Schéma général de la démarche qualité

La cartographie ci-dessous reprend les processus ainsi identifiés :



Les pilotes des processus sont désignés par leurs fonctions à l'UPSSITECH, de sorte que le rôle de pilote soit inscrit dans leurs missions. La liste des pilotes est ainsi établie :

P1 : Stratégie	Directeur de l'Ecole
P2 : Communication	CM Communication
P3 : Suivi des Diplômés	Un volontaire parmi les Référents à l'Insertion Professionnelle
P4 : Qualité	CM Qualité
M1 : Formation et Scol	Directeur des Etudes
M2 : Relation Partenariales	Un volontaire parmi CM Partenariat/CM International
S1 : Ressources Humaines	Directeur de l'Ecole
S2 : Gestion Financière	Secrétaire de Département
S3 : Infrastructure	Directeur de l'Ecole
S4 : Documentation	Directeur de l'Ecole
S5 : Vie Etudiante	Directeur des Etudes

La description des processus, de leur finalité, de leurs objectifs à court terme et des indicateurs associés a été produite par des groupes de travail (un par processus). Les documents issus du travail de ces groupes sont archivés, et disponibles en ligne sous accès restreint.

F. 3 Personnes concernées

F.3.a- Engagement de la direction de l'école

La direction de l'Ecole a organisé des actions de sensibilisation à l'attention des intervenants et des personnels administratifs de l'Ecole. Elle a piloté la mise en place des groupes de travail pour la définition des processus. Elle a sollicité l'intervention d'experts en qualité et recruté un apprenti pour l'aider dans les démarches d'élaboration du plan qualité.

La direction pilote les enquêtes menées en particulier à l'occasion de l'admission, d'insertion professionnelle, d'évaluation de la formation et de suivi des intervenants.

Un chargé de mission qualité est identifié comme support par le Contrat d'Objectif et de Moyen et bénéficie d'une décharge d'enseignement à ce titre.

Un plan d'actions a été réalisé et mis en ligne. Il dispose d'un volet lié à la formation. Il est suivi par le Conseil de Direction de l'UPSSITECH.

F.3.b-Concertation de la direction avec les élèves de l'école

Des mécanismes d'enquête ont été mis en place et depuis l'audit précédent pour assurer le suivi de l'insertion professionnelle des élèves ainsi que pour l'évaluation de la formation par les usagers. Ceux-ci sont représentés statutairement dans tous les Conseils de l'Ecole.

Le règlement des études identifie une procédure de recours à l'issue des jurys de spécialité et en amont du jury d'Ecole.

F.3.c- Concertation de l'école avec les parties prenantes

L'enquête d'évaluation de la formation s'effectue en liaison avec l'approche compétence. Les élèves indiquent pour chaque compétence identifiée par matière le niveau qu'ils pensent avoir atteint à l'issue de la formation selon l'échelle N.A.M.E. Une mesure de l'écart entre la distribution des réponses et une distribution moyenne permet de mettre en évidence le caractère atypique d'une matière ou d'une compétence, ou bien rend compte d'un jugement sur la formation (niveau trop faible ou trop élevé par exemple).

L'enquête de suivi des intervenants intégrera à compter de 2020 des critères de satisfaction, qu'il reste encore à préciser.

Les structures qui recrutent les élèves de l'UPSSITECH en stage, sont systématiquement interrogées sur le déroulement du stage, et l'adéquation des compétences du stagiaire avec l'intervention proposée.

Le bilan des campagnes d'admission et des enquêtes – notamment de l'enquête annuelle d'insertion professionnelle – est présenté en Conseil d'Ecole et Conseil des Etudes. Elle fait également l'objet d'une restitution en Conseil de Perfectionnement par les référents de l'insertion professionnelle de chaque spécialité.

Le Gala est également l'occasion d'assurer une restitution des indicateurs issus de ces enquêtes vers l'ensemble des étudiants et vers tous les représentants du monde académique et socio-économique présents à cette occasion.

Enfin, l'UPSSITECH accorde une veille attentive aux classements de la presse, comme mesures des efforts et des progrès réalisés.

F. 4 Démarche qualité interne

Les enquêtes sont effectuées par le moyen de questionnaires en ligne, générant directement les tableaux de données. Les enquêtes du suivi des intervenants et d'insertion professionnelle viennent en support de la production des données certifiées et n'examinent que ces critères. L'enquête d'évaluation de la formation suit un schéma propre. L'enquête effectuée lors de l'admission cible exclusivement la satisfaction des candidats. Le tableau ci-dessous identifie le public sondé et les structures devant lesquelles sont restitués les résultats :

Nature de l'enquête	Sondés	Partie prenante pour la restitution
Admission	Admissibles	Conseil de Direction
Evaluation de la formation	Elèves	Conseil de Direction Conseil de l'Ecole Conseil des Etudes Equipes pédagogiques
Suivi des intervenants	Intervenants	Données certifiées CTI Conseil de l'Ecole

Insertion professionnelle	Diplômés	Données certifiées CTI Conseil de Direction Conseil de l'Ecole Conseil des Etudes Elève (Gala)
---------------------------	----------	--

A ces enquêtes s'ajoutent la collecte d'information lors du processus d'admission qui fait elle aussi l'objet d'une restitution dans les Conseils de Direction, d'Ecole, d'Etudes, et vis-à-vis des étudiants lors du Gala et de la réunion de rentrée. Le suivi de ces données durant la période de recrutement permet d'ajuster le temps de travail pour la sélection des dossiers, et aux équipes pédagogiques d'anticiper des éléments organisationnels futurs.

Parmi toutes les informations collectées, certaines ont été identifiées comme étant des indicateurs pour les processus du plan qualité. Le tableau ci-dessous reprend ces indicateurs :

Processus	Objectifs définis en 2019	Indicateurs
P1 : Stratégie	Voir tableau F1	Voir tableau F1
P2 : Communication	Augmenter de 10% les candidatures par an, Cibler les conseillers d'orientations, les lycées	Nombre de candidatures Origine des candidatures Origine des candidats acceptés
P3 : Suivi des Diplômés	Garantir une collecte exhaustive des informations d'insertion professionnelle	Taux de réponse au sondage
P4 : Qualité	Assurer le suivi du plan d'amélioration Animer la démarche qualité	Pourcentage d'actions réalisées Nombre de réunions du COPIL Qualité (revues de direction)
M1 : Formation et Scolarité	Assurer la collecte des offres de stage Evaluer par une approche compétence et améliorer la formation de tronc commun et de spécialité	Note d'auto-évaluation Respect sur les proportions du recrutement (+ de mixité) Taux d'échec à cause du TOEIC Mesure de la coordination professeur / secrétariat pédagogique
M2 : Relation Partenariales	Favoriser la mobilité entrante Assurer la production, la traduction et la diffusion des supports en anglais Maintenir le contact avec les alumni Assurer la communication autour de l'école dans différents évènements Collecter les retours d'information liées aux mobilités sortantes Assurer la collecte de la TA	Pourcentage de page accessibles en anglais sur le site web Pourcentage d'étudiants étrangers Pourcentage de supports disponibles en anglais Nombre d'alumni dans l'annuaire Taux de participation aux évènements recensés Pourcentage de retours d'expérience Montant de TA perçue

S1 : Ressources Humaines		
S2 : Gestion Financière	Garantir la transparence de l'exercice budgétaire Assurer la maîtrise du budget Être réactif aux évolutions du dispositif de la collecte de la TA	Nombre de présentation des bilans budgétaires et compte-rendus Solde du budget au milieu et à la fin de l'exercice Montant de la TA perçue
S3 : Infrastructure		
S4 : Documentation	Assurer l'accès à information scientifique par la mise en place d'un séminaire de la Bibliothèque Universitaire	Taux de participation au séminaire
S5 : Vie Etudiante	Permettre à l'étudiant de se sentir en confiance et d'être force de proposition, d'être porteur de projet. Développer les relations les relations avec les autres écoles et formations du site Stimuler et développer la prise de recul concernant leur impact, face à la société Créer des événements UPSSITECH (Noël, Carnaval, journée à thème, ...)	Nombre d'actions provenant des étudiants, actions sur le développement de la créativité Nombre d'adhérents UPSSITECH au FABLAB Nombre de participation/participants à des événements communs avec d'autres formation (48h, nuit de l'info, etc.) Nombre d'évènements UPSSITECH et nombre de participants

F. 5 Démarche qualité externe

F.5.1 Accréditation des formations d'ingénieur

L'avis détaillé de la CTI, transmis à l'issue d'un audit, est diffusé en interne et présenté en Conseil de l'Ecole et en Conseil des Etudes. Les principaux éléments sont également présentés dans tous organes de fonctionnement de l'Ecole. Ils sont régulièrement rappelés en amont de décisions politiques et stratégiques visant à mettre en place les réponses aux recommandations formulées.

F.5.2 Autres évaluations et certifications

Conformément aux recommandations formulées lors du précédent audit, les filières de spécialité SRI et STRI ont demandé le label EURACE.