

**Avis à La demande de l'UPSSITECH pour le renouvellement
de l'accréditation auprès de la CTI, et pour la demande de
l'ouverture d'une nouvelle spécialité.**

DIRECTION DES ÉTUDES ET DE LA VIE
DE L'ÉTUDIANT

Commission de la Formation et de la Vie Universitaire du 3 septembre 2019

Délibération 2019/09/CFVU- 56

Vu le code de l'éducation, notamment son article L.712-6-1

Vu les statuts de l'université Toulouse III – Paul Sabatier, notamment son article 35 ;

Après en avoir délibéré, les conseillers donnent un avis favorable à la demande de l'UPSSITECH pour le renouvellement de l'accréditation auprès de la CTI, et pour la demande de l'ouverture d'une nouvelle spécialité. (document joint)

Toulouse le 5 septembre 2019

La Présidente


Régine ANDRE-OBRECHT

Nombre de membres : 40
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
Nombre de votes blancs : 0

Demande de renouvellement d'habilitation

15 septembre 2019



UNIVERSITÉ
TOULOUSE III
PAUL SABATIER



Table des matières

A. MISSION ET ORGANISATION (FORMATION / ÉCOLE / ÉTABLISSEMENT)	4
A.1 Stratégie et identité	4
A.2 Offre de formation	12
A.3 Organisation et gestion	14
A.4 Image et communication	16
A.5 Les moyens et leur emploi	17
B. OUVERTURES ET PARTENARIATS	22
B.1 Ancrage avec l'entreprise	22
B.2 Ancrage avec la recherche et l'innovation.....	23
B.3 Ancrage européen et international.....	25
B.4 Politique de réseau, ancrage national.....	25
B.5 Politique de site, ancrage régional et local	26
C. FORMATION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS.....	28
C.1 Architecture générale de la formation.....	28
Spécialité GCGEO : Génie Civil et Géosciences.....	30
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	30
C.3 Coursus de formation	33
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	39
C.5 Ingénierie pédagogique.....	47
Spécialité SRI : Systèmes Robotiques et Interactifs.....	52
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	52
C.3 Coursus de formation.....	54
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	63
C.5 Ingénierie pédagogique	70
Spécialité STRI : Systèmes de Télécommunications et Réseaux Informatiques	75
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	75
C.3 Coursus de formation	80
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	87
C.5 Ingénierie pédagogique.....	93
Spécialité TPS : Technologies Pour la Santé.....	99
C.2 Élaboration et suivi du projet de formation.....	99
C.3 Coursus de formation	102
C.4 Éléments de mise en œuvre des programmes.....	107
C.5 Ingénierie pédagogique	109
Eléments généraux concernant l'UPSSITECH dans son ensemble	112
C.6 Orientation des élèves et validation de la formation	112

D.	RECRUTEMENT DES ÉLÈVES INGÉNIEURS	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	117
E.	EMPLOI DES INGÉNIEURS DIPLOMÉS.....	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	123
F.1	Politique et organisation de la démarche qualité.....	123
F.2	Schéma général de la démarche qualité.....	124
F.3	Personnes concernées	125
F.4	Démarche qualité interne.....	126
F.5	Démarche qualité externe.....	128

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 Technologie » 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'Ecole Nationale de l'Aviation Civile (ENAC), l'Institut Supérieur de l'Aéronautique et Espace (ISAE), l'Ecole 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 et de demander l'accréditation de ses formations à la CTI.

En 2011, l'établissement a été accrédité pour une seule filière de spécialité (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'Ecole.

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 : « Technologie 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'Ecole.

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. 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.
- Assurer (au moins partiellement) la formation en anglais 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 conventions 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 conventions avec des établissements partenaires. Elle passe par une vigilance particulière des conditions d'accueil qui pourront être réservées à 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 TRI. 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 professionnels 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 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 TRI), 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.

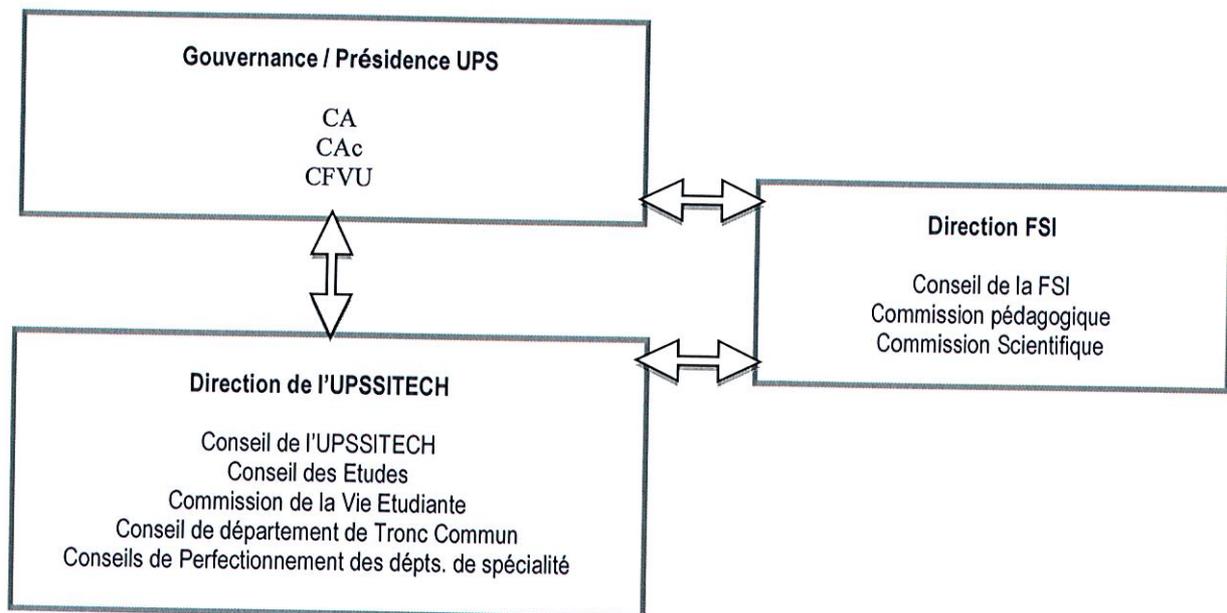
A l'heure actuelle, une convention de double-diplôme a été signée avec l'université de Recife (Brésil) et la spécialité GCGEO, et un autre avec l'ENIS de SFAX et la spécialité STRI. D'autres actions sont en cours, notamment avec l'Irlande pour le montage d'un projet européen de formation et d'échanges 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 –et également au Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire (CEVU). 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 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 (ou Conseils de Département)** 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 reliés 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'Ecole et de ses spécialités,
- Site web,
- Portes ouvertes,
- Forums CPGE et IUT
- Réseau sociaux

2- Promouvoir l'école par ses acteurs

- Etudiants au travers de leur participation à différents événements (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 événements ciblés par l'Université (salon étudiant, Infosup, journées portes ouvertes) et à des forums, avec le soutien des élèves par l'intermédiaire du BdE YOUPSSITECH, 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

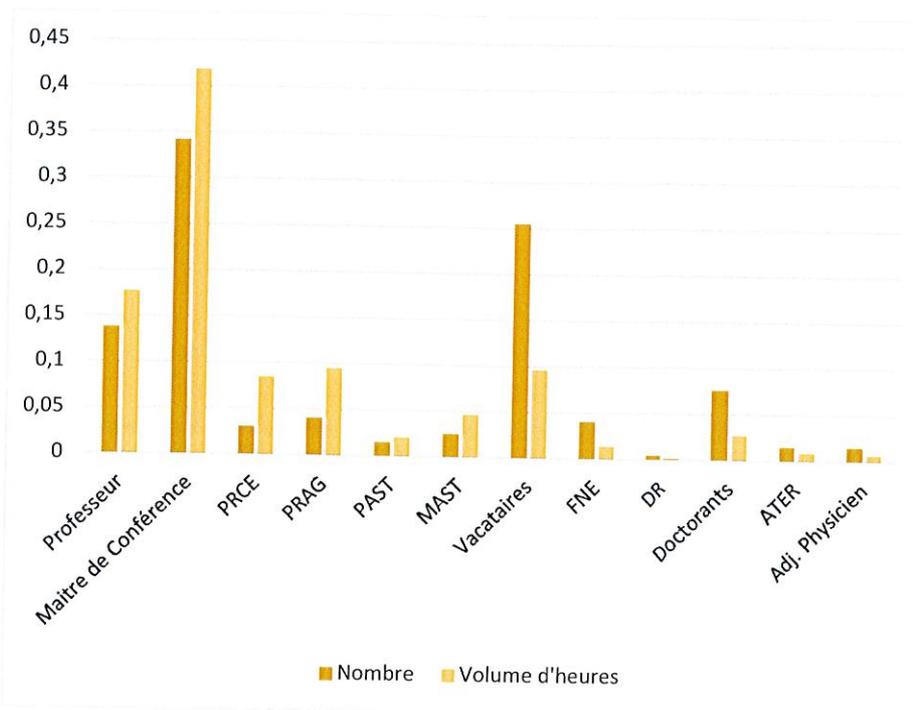
Les départements de spécialité ainsi que celui de première année/Tronc commun sont identifiés en matière de responsabilité pédagogique et de gestion par une équipe regroupée autour du Directeur de département. Chaque spécialité bénéficie de formations existantes, dotées depuis plusieurs années d'un conseil 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.



Durant ces dernières années, l'école a pu profiter de la venue de quelques 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)

Dans le COM adopté précédemment, les services administratifs de l'école peuvent compter au plus sur l'affectation de 6 postes BIATSS (1 responsable administratif, 1 responsable financier/secrétaire de direction, 4 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 (bâtiment

construit à la fin des années 90 dans le cadre du plan « Université2000 ». 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. Celui-ci a été récemment renforcé pour augmenter le nombre de connexions simultanées et permettre le déploiement de dispositifs d'enseignement interactif. L'Ecole est également dotée de matériel pour la visio-conférence. En complément des locaux dédiés au service commun de la documentation de l'établissement, 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 sera équipé en postes informatiques et s'enrichira progressivement d'une documentation (revues et livres) propre à l'Ecole. Un bureau est également réservé pour l'animation de l'amicale des élèves de l'UPSSITECH ainsi qu'une salle faisant office de foyer pour les élèves ingénieurs. Ces lieux conviviaux favorisent les échanges et permettront 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. La mise en place de centres de ressources en travaux pratiques, formalisés par des conventions de fonctionnement, sera privilégiée. En plus de l'utilisation du Pôle de Services Numériques de l'UPS, l'utilisation aujourd'hui importante 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) sera poursuivie et développée.

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.

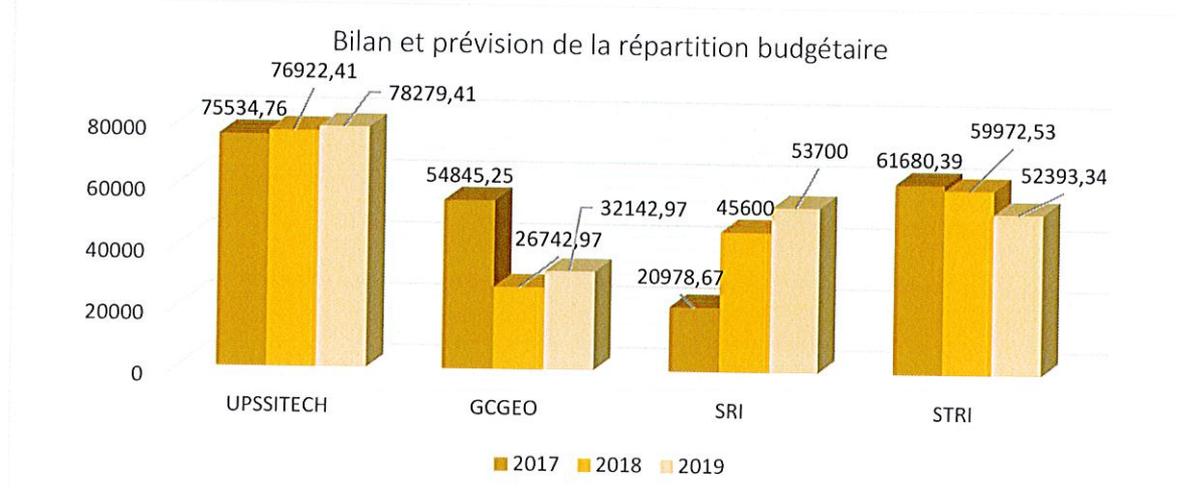
L'Université Paul Sabatier est reliée au centre-ville de Toulouse par la ligne B du Métro (2 stations) et aux agglomérations périphériques par un réseau de bus fonctionnant en site propre dont une ligne passe devant le bâtiment de l'Ecole. A travers ces liaisons de transport en commun on accède également 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.

	Dotation FSI	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 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 €

TA GCGEO	5 509,51 €
Cotisations (TT, Credige)	-
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 sur ces filières.

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 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 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 SopraSteria).

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	<ul style="list-style-type: none"> - IRI (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	<ul style="list-style-type: none"> - LMDC (Laboratoire Matériaux et Durabilité des Constructions), <p>Dans la structure de l'OMP (Observatoire Midi-Pyrénées) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - CESBIO (Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère), - LEGOS (Laboratoire d'Etudes en Géophysique et Océanographie Spatiales), - IRAP (Institut de Recherche en Astrophysique et Planétologie) - 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 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, ...) 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.

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" (organisé par Le Catalyseur)

C. FORMATION DES ÉLÈVES INGÉNIEURS

C.1 Architecture générale de la formation

Les maquettes détaillées de chacune des spécialités figurent ci-après. Le descriptif détaillé des UEs 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, 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			106h - 9 ECTS
	Compléments de mathématiques			30h de soutien
	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 104h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 104h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 104h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 104h - 9 ECTS
Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 138h - 12 ECTS	
Semestre 6	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			106h - 9 ECTS
	Stage de 2 mois (recommandé)			
	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 106h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 106h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 106h - 9 ECTS	Outils Scientifiques pour l'ingénieur 102h - 9 ECTS
Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 144h - 12 ECTS	Sciences et techniques 136h - 12 ECTS	
Semestre 7	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			134h - 12 ECTS
	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS	Sciences et techniques 102h - 9 ECTS	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS
	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS	Sciences et techniques 116h - 9 ECTS	Sciences et techniques 106h - 9 ECTS
Semestre 8	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			74h - 6 ECTS
	Stage de 3 mois			
	Sciences et techniques 138h - 9 ECTS	Sciences et techniques 134h - 9 ECTS	Sciences et techniques 134h - 9 ECTS	Sciences et techniques 120h - 9 ECTS
Sciences et techniques 130h - 9 ECTS	Sciences et techniques 134h - 9 ECTS	Sciences et techniques 124h - 9 ECTS	Sciences et techniques 130h - 9 ECTS	
Semestre	Sciences économiques, humaines et sociales, langues UESHSL1			66h - 6 ECTS

9	Sciences et techniques 120h - 9 ECTS	Sciences et techniques 120h - 9 ECTS	Sciences et techniques 138h - 9 ECTS	Sciences et techniques 118h - 9 ECTS
	Sciences et techniques 74h - 6 ECTS	Sciences et techniques 74h - 6 ECTS	Sciences et techniques 81h - 6 ECTS	Sciences et techniques 70h - 6 ECTS
	Sciences et techniques 110h - 9 ECTS	Sciences et techniques 110h - 9 ECTS	Sciences et techniques 98h - 9 ECTS	Sciences et techniques 114h - 9 ECTS
Semestre 10	Stage de 5 mois 30 ECTS	Professionnalisation et Qualification 6 ECTS		
		Stage de 5 mois 24 ECTS		
Total	1798h - 180 ECTS	1798h - 180 ECTS	1807h - 180 ECTS	1750h - 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 formation 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 duprojet

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 arrivés 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 GCGEO-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 Idrims 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 IdRims 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)
UE1UESHSL1	Langues	9			36		36		
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36			
	Sport			16		16			
	SHS		8	10		18			
	30h de soutien (mise à niveau mathématique)								
UE2UEOS11	Informatique	9	8	10	16	34	25		
	Physique		12	22		34			
	Outils mathématiques pour l'ingénieur		18	18		36			
UE3UEST1	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	37		
		30	100	170	88	353	25	

		SEMESTRE 6	ECTS	C	TD	TP	H	Projets	Terrain (j)
UE4 UESHSL2		Langues	9		36		36		
		Gestion de Projets		10	26		36	25	
		Sport			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		
		Gestion d'entreprise		18	16		34		
		Sport			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	Sport	6		16		16		
	Qualité (BIM)		8	12		20		
	Langues			38		38		
	Stage de 3 mois	6						
U11 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
	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 pensions 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) u 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 Idriums 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 Idrims 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 (CélineEscadeillas 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'actualités 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): ETSICCP (3 étudiants) et ETSE (4 étudiants)
- Barcelone (Espagne): ETSECCPB (1 étudiant)
- Cartagène (Espagne): ETSAE (3 étudiants)
- San Sébastion/Bilbao (Espagne) (3 étudiants)
- Sint-KatelijneWaver (Belgique): KU Leuven - technology campus de Nayer (3 étudiants)
- Anvers (Belgique): uantwerpen (3 étudiants)
- Iasi (Roumanie): "Gheorghe Asachi" TechnicalUniversity (2 étudiants)
- Constanta (Roumanie): OvidiusUniversity – Construction Faculty (2 étudiants)
- Wroclaw (Pologne): Faculty of civil engineering (2 étudiants)
- Horsens (Danemark): School of Technology and Business (1 étudiant)
- Stavanger (Norvège) : Faculty of science and technology (2 étudiants)
- Glasgow (Ecosse): Faculty of engineering (3 étudiants)
- Bologne (Italie): DipartimentoIngeneria 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 CREPUQ (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-dessous 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:

La mobilité internationale sortante des élèves de GCCEO est satisfaite mais 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 GCCEO sur ces 3 dernières années s'est limité à 2 étudiantes : 1 en 2016-2017 en provenance de l'EscuelaTecnica Superior de Edificada (ESPE) de Madrid (Espagne) et 1 en 2018-2019 de TechnicalUniversity 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'Ecole. 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-gestion). 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 compte-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 photocopiés 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'Ecole. 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)
	Procédés de construction	28	12			12
	Hydraulique appliquée et hydrogéologie	16	14	8		8
	Géologie	14		16		1 (6h)
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)
	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)
	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)
	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

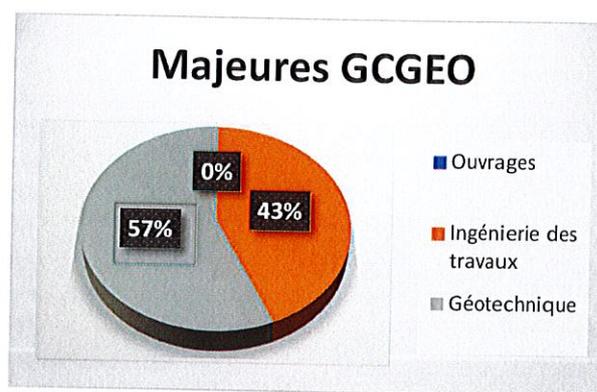
On constate que contrairement à ce que le laissait penser le volume d'heures dédiées au projet (125h), la part de l'apprentissage par projets est beaucoup plus importante (presque 500 heures soit 25% des heures de présentiel de la formation).

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	Total présentiel	Travail personnel	Stages(semaines)
S 1 à S 4								
S5	114	186	83	25	0	408	117	8(recommandé)
S6	124	136	96	25	12	393	132	
S7	114	166	66	25	18	389	136	12

S8	102	16 4	76	25	24	391	134	
S9	176	14 2	52	25	18	413	112	20
S10	0	0	0	0	0	0	0	
S 5 à S 10	630	79 4	37 3	125	72	1994	631	40

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).

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

Spécialité SRI : Systèmes Robotiques et Interactifs

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 robotique.

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.
- **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 de l'IUT GEII 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.

Étude 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 IA pour répondre aux besoins actuels• Finaliser une procédure d'évaluations dématérialisées des compétences vis-à-vis des 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 7 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 GC GEO 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 ;
Professionnalisation	Stages : recommandé en 1A (juin-juillet) et obligatoire en 2A (mi-avril à fin août) et 3A (début mars- fin août). Projetstransversaux 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		36		36
	Economie et Gestion d'entreprise		18	18		36
	Sport			16		16
	SHS		8	10		18
	30h de soutien **		14	16		30
UE2 UEOSI1	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
	Ingénierie des systèmes		12	12	12	36
	Outils de modélisation informatique *		14	16	6	36
	Programmation orientée objets		12	12	12	36
		30	116	184	54	354

* Modules communs STRI/Sri/ ** les heures de soutien ne sont pas comptabilisées dans le total ci-dessus.

SEMESTRE 6		ECTS	C	TD	TP	H
UE4 UESHS L2	Langues	9		36		36
	Gestion de Projets		10	26		36
	Sport			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
	Traitement du signal		12	12	12	36
UE6 UEST2	Modélisation et commande de systèmes II	12	12	10	15	36
	Conception orientée objets		12	12	12	38
	Introduction aux Systèmes Robotiques et Interactifs		20	22	28	70
		30	96	166	94	356

* Modules communs STRI/SRI

SEMESTRE 7		ECTS	C	TD	TP	H
UE7 UESHSL3	Langues	12		36		36
	Gestion d'Entreprise		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
	Professionnalisation et Qualification (projet professionnel)	6	-	-	-	-
	Stage 5 mois	24	-	-	-	-
		30	-	-	-	-

Évolutions détaillées de la maquette : Les principales évolutions de la maquette pour cette nouvelle accréditation portent (1) sur la 2^{ème} 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 3^{ème} 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). Le différentiel des heures est également

présenté dans le tableau X. 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 Y. Les différents types de projets sont décrits dans la section C.5.2.

Tableau x : 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	354 + 30**	740	10	780	740
S6	356		30		
S7	346	688	30	738	738
S8	342		20		
S9	370	370	40	470	330(*)
S10	-		60		
CURSUS COMPLET		1798	190	1988	1848

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 semestrialisations 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 semestrialisation 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 semestrialisations) et entrantes sur les thématiques SRI. Le tableau ci-après synthétise ces partenariats et la mobilité étudiante associée.

Tableau x : 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>	Santiago/Chili (2017), Kumamoto/Japon (1 étu x 2018), Chiba/Japon (1x2019)
Erasmus + mobilité sortante intra-Europe semestres étudiants et séjours staff	Ostfalia/Allemagne (2014), Coimbra/Portugal (2014), Kiel/Allemagne (2015), Ilmenau/Allemagne (2017), Prague/Tchéquie (2018), Zagreb/Croatie (2019), Örebro/Suède (2019)
Erasmus + mobilité entrante intra-Europe	Ilmenau/Allemagne (accueil d'un étudiant TU Ilmenau pour S7 2018-2019)
Erasmus + mobilités semestre sortantes intra-Europe	Coimbra/Portugal (2x2016, 2x2017), Mondragón/Espagne (2x2017), Kiel/Allemagne (1x2017), Prague/Tchéquie (1x2018, 2x2019), Zagreb/Croatie (2x2019)
Mobilités semestre hors-Europe	Veracruz/Mexique (1x2016), Santiago/Chili (2x2017), 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 Eléments 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 2018-2019 est respectivement 5, et 7. 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