

Ecole

Institut national des sciences appliquées de Toulouse

Sigle : INSA Toulouse

Établissement public sous tutelle du MENESR

EPCSCP extérieur aux universités (L715-1)

Académie : Toulouse

Sites : Toulouse (31000) et Rodez (12000)

Données certifiées

*Le détail des données décrivant l'école (conditions d'admissions, droits d'inscription etc...) est consultable sur **la fiche des données certifiées par l'école** mise à jour annuellement sur le site de la CTI : <https://www.cti-commission.fr/accreditation>*

Suivi des accréditations précédentes

Avis n° 2011/05-03 ; 2014/06-12

Objet de la demande d'accréditation

Dossier A : renouvellement de l'accréditation à compter de la rentrée 2017 du titre d'ingénieur diplômé de l'institut national des sciences appliquées de Toulouse, dans 8 spécialités :

- "Automatique et Electronique" en FISE et FC
- "Génie biochimique" en FISE et FC
- "Génie civil" en en FISE, FISA et FC
- "Génie des procédés" en FISE et FC
- "Génie mathématique et modélisation" en FISE et FC
- "Génie mécanique" en FISE et FC (Toulouse) ainsi qu'en FISA sur le site de Rodez et Toulouse
- "Génie physique" en FISE et FC
- "Informatique et réseaux" en FISE et FC

FISE : formation initiale sous statut d'étudiant

FISA : formation initiale sous statut d'apprenti

FC : Formation continue

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-09,
- Vu la demande présentée par l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse,
- Vu le rapport établi par Jean-Yves KOCH (membre de la CTI et rapporteur principal), Hervé DEVRED (membre de la CTI), Philippe MASSÉ, Suzanne MATHIEU et Dominique PAREAU (experts) ; José TURMO (expert international) ; Rémi VINCENT (expert élève ingénieur) et présenté lors de la séance plénière du 12 avril 2017,

La Commission des titres d'ingénieur a adopté le présent avis :

Créé en 1963, l'Institut national des sciences appliquées (INSA) de Toulouse est un établissement public national à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCP) (décret n°61-1302 du 29 novembre 1961 ; art. D715-3 du code de l'éducation).

L'INSA Toulouse dispose de la personnalité morale et de l'autonomie pédagogique et scientifique, administrative et financière. Il est membre de l'association « Groupe INSA » avec les 5 autres INSA implantés en France.

L'INSA a des conventions avec d'autres formations d'ingénieurs dispensées dans la région au sein de l'INU Champollion (Informatique pour la Santé) et de l'Université de Perpignan (Energétique).

L'INSA Toulouse est membre fondateur du PRES Université de Toulouse devenu ComUE Université fédérale de Toulouse. Au sein de cette communauté, Toulouse Tech rassemble 8 écoles d'ingénieurs qui élaborent des actions communes (IDEFI DEFI Diversités notamment).

L'INSA est composé de 8 départements, 2 centres de formation (sciences humaines et activités physiques et sportives), 8 laboratoires de recherche, 3 centres de recherche technologique, 2 unités mixtes de service et participe à une fondation universitaire.

L'école accueille environ 2800 étudiants sur le site de Toulouse (et pour une spécialité en partie à Rodez), dont 23% d'étudiants étrangers. Sur la base d'un cursus en 5 ans, elle délivre chaque année 500 titres d'ingénieurs diplômés dans 8 spécialités ainsi que 100 diplômes de master de recherche et mastère spécialisé et 50 diplômes de doctorat.

L'INSA emploie 280 équivalents « enseignant chercheur ». Parmi les enseignants chercheurs titulaires, 90 ont une HDR, et 25% ont eu une expérience industrielle significative. Il faut ajouter 676 vacataires dont 43% sont issus du monde de l'entreprise. Ils réalisent 28% de l'enseignement. L'école compte également 352 agents titulaires et contractuels (128 administratifs, 144 techniciens et 80 ingénieurs).

L'INSA est implanté au sein du campus de Rangueil sur 21 ha, très bien desservi par les transports en commun (métro) ; les 40 bâtiments sont regroupés sur 3,6 ha pour une surface de planchers de 109 000 m².

Le budget annuel consolidé avec les salaires des personnels s'élève à 55,6 M€. Le coût annuel d'un élève-ingénieur par an est de 11 143 €.

L'INSA forme en cinq ans des « ingénieurs technologues de terrain » qu'il souhaite « dotés d'une solide culture générale, ouverts au monde, capables de communiquer, de progresser, d'innover ». La formation comporte 25% de bases scientifiques, 50% de culture scientifique et technique de l'ingénieur, 20% de culture de l'entreprise et de culture générale et 5% d'éducation physique et sportive.

Le cursus de formation est organisé en trois phases : une première année de tronc commun, deux années dans l'une des quatre pré-orientations (« Ingénierie des matériaux composants et systèmes », « Modélisation, informatique et communication », « Ingénierie chimique, biochimique et environnementale », « Ingénierie de la construction ») et deux dernières années dans l'une des 8 spécialités. Des parcours transversaux aux différentes spécialités sont également proposés. Une mobilité internationale de 3 mois minimum est obligatoire et réalisée (21 semaines en moyenne) répartie entre les stages et les semestres académiques. La mobilité internationale entrante est substantielle et maîtrisée pour la plupart des spécialités. En règle générale, la proportion des cours en anglais reste insuffisante pour pouvoir offrir des parcours totalement anglophone.

Le recrutement se fait uniquement sur dossier, comme dans toutes les écoles du groupe INSA lequel l'organise à son niveau.

Les filières d'admission, très variées, permettent d'accueillir des étudiants à différentes étapes de la scolarité. A la rentrée 2015, l'école a recruté 578 élèves dont 369 au niveau Bac (dont 41 issus d'un cursus à l'étranger). La principale filière d'admission est la filière post-bac France (environ 55% d'une promotion sortante), recrutement en 1^{ère} année. La filière IUT arrive en deuxième position (27% au niveau Bac+2 avec entrée en 3^{ème} année). Viennent ensuite les filières universitaires qui entrent en 3^{ème} année aussi (licence, 55 étudiants) et classes préparatoires (33 étudiants). L'admission sous statut d'apprenti se fait en 3^{ème} année (principalement DUT). L'INSA-Toulouse accueille 32% de boursiers et 15% d'étudiants étrangers.

Evolutions

L'INSA a défini un projet d'établissement autour de 9 axes et a établi un plan d'actions 2016-2020 qui prend appui sur un plan pluriannuel de financement. En termes de stratégie, l'INSA affiche notamment la volonté de développer une politique de responsabilité sociale et environnementale et renforcer les valeurs suivantes : le sens des responsabilités par rapport à ses missions de service public ; la recherche de l'excellence en matière de formation et de recherche ; la transparence de sa gestion ; l'amélioration continue des conditions de travail et de vie des étudiants et des personnels ; le souci de favoriser l'autonomie des étudiants, leur esprit critique ... et également privilégier le présentiel « actif » par le déploiement de pédagogies plurielles ... ; garantir la réussite des diversités.

L'INSA prévoit une croissance de ses effectifs étudiants de 10 à 15% dans les prochaines années ainsi qu'un développement significatif des contrats de professionnalisation (passant de 20 à 50 ces deux dernières années pour atteindre 10 à 20% des 500 diplômés/an d'ici 2 à 3 ans). La direction réfléchit à une augmentation modérée du nombre de places offertes en 1^{ère} année, en privilégiant les candidats issus de la filière STI2D (filière dite FAS : Formation Active en Sciences) et en augmentant la place faite aux candidats étrangers. Le recrutement s'est diversifié au niveau des profils mais uniquement par la voie du recrutement en concours sur titres et non sur épreuves.

Les 8 spécialités suivantes avaient été habilitées pour 6 ans à compter de la rentrée universitaire 2011, au titre de la formation initiale sous statut d'étudiant et de la formation continue : « automatique et électronique », « génie biochimique », « génie civil », « génie des procédés », « Génie mathématique et modélisation », « génie mécanique », « génie physique », « informatique et réseaux ». La spécialité « génie civil » au titre de la formation sous statut d'apprenti était également habilitée pour 6 ans. L'avis était assorti de recommandations générales et par spécialité, qui ont été très largement suivies (en dehors de celle relative au mode de recrutement d'étudiants issus des CPGE).

En 2014 la spécialité « Génie mécanique » au titre de la formation sous statut d'apprenti était habilitée pour 3 ans. Cette habilitation était assortie de 3 recommandations (voir plus loin).

En 2015 un rapport intermédiaire portant sur les recommandations générales et celles concernant les spécialités « Automatique et électronique », « Génie mathématique et modélisation » et « Génie physique » concluait à un traitement partiel ou complet suivant les recommandations.

1/ Spécialité Automatique et Electronique (AE)

Formation initiale sous statut étudiant ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Pilotage, Traitement signal, Méthodologie de conception, Intégration, Architecture, Energie, Systèmes embarqués, Informatique matérielle

La spécialité forme entre cinquante et soixante ingénieurs par an, en vue de leur donner une vision système leur permettant d'opérer en tant que chef de projet sur le pilotage de projets pluridisciplinaires, portant sur un système complet intégrant capteurs, traitement de l'information, communications et actionneurs. Ces ingénieurs disposent de compétences en modélisation, analyse, conception, optimisation et pilotage des systèmes complexes.

Entre 50 et 60% des élèves choisissant cette spécialité sont issus de la pré-orientation « Ingénierie des matériaux composants et systèmes » ; les autres élèves viennent de DUT et CPGE. L'attractivité de la spécialité est bonne, elle présente des débouchés attractifs après un cursus stimulant. Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés aux compétences visées comme aux premiers emplois (métiers et secteurs).

Les emplois se trouvent dans les secteurs ciblés et l'employabilité est excellente. Le temps de recherche d'emploi moyen est de 0,8 mois en 2015 et deux tiers des étudiants avaient signé un contrat de pré-embauche avant la fin de leurs études.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, en voici le suivi:

- *Introduire rapidement une approche beaucoup plus pratique en développant les TP mais surtout les projets* : Action réalisée
- *Etudier l'intérêt d'aborder directement la robotique* : Mise en place d'une mineure robotique
- *Développer la communication interne et externe sur les métiers concernés* : Effort engagé, à amplifier auprès des étudiantes
- *Ouvrir le placement de la formation sur un bassin plus large que la région* : Effort à poursuivre, mais c'est le marché qui commande !

Points forts

- La part de la pédagogie active a été sensiblement augmentée.
- L'enseignement a su s'adapter à l'évolution du marché.
- Les projets sont en prise avec les nouvelles technologies et de nature à attirer/stimuler les étudiants.
- Le temps moyen pour trouver un emploi est très faible et bon nombre d'étudiants ont un contrat de pré-embauche avant même d'avoir obtenu leur diplôme.

Points faibles

- La mixité reste en dessous de la moyenne de l'école.
- La part des enseignements dispensés par des intervenants extérieurs pourrait être améliorée.

Risques et opportunités

- Développer des partenariats avec des industriels en dehors du bassin aquitain pour éviter d'être trop dépendant du marché de l'emploi local.
- Augmenter le nombre de doubles-diplômés.
- Promouvoir les activités de recherche pour inciter des étudiants à faire une thèse.
- Rendre plus systématique les contacts entre le conseil de département et le monde socio-économique.

2/ Spécialité Génie biochimique (GB)

Changement d'intitulé proposé : Génie biologique

Formation initiale sous statut étudiant ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Biotechnologies, Biochimique, Microbiologie, Enzymologie, Biologie de synthèse, Bioprocédés

La spécialité a pour objectif de former et diplômer 48 ingénieurs maîtrisant les méthodes et techniques qui utilisent les potentialités génétiques et physiologiques du vivant pour conduire ou contrôler des processus naturels, produire et purifier des substances issues de la transformation biologique de substrats naturels, dans les secteurs de la santé, l'agro-alimentaire, la chimie, l'énergie, l'environnement.

Les futurs ingénieurs acquièrent lors de leur formation une double compétence en sciences du vivant et en sciences pour l'ingénieur pour leur permettre de contribuer à l'essor des biotechnologies et aux défis sociétaux de XXIème siècle. Les compétences spécifiques visées se regroupent autour de :

- Dimensionner et optimiser des procédés
- Mettre en œuvre des réactions biochimiques
- Concevoir et élaborer des biocatalyseurs par différentes techniques
- Maîtriser des outils de bio-informatique, de statistiques, de modélisation biologique et de sécurité environnement.

Les compétences sont équilibrées et les nombreux stages dans l'industrie et les conférences d'entreprises permettent de répondre aux premiers emplois proposés. L'employabilité est très bonne : durée moyenne de recherche d'emploi d'un mois en 2015.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi :

- *Renforcer l'internationalisation de la spécialité* : Suivie, continuer à progresser
- *Consolider les acquis dans le domaine de la qualité* : Suivie
- *Faire davantage de place à l'autonomie de l'élève* : En cours, à poursuivre
- *Mieux équilibrer les enseignements entre les secteurs pharmaceutique et alimentaire* : Suivie
- *Etudier la place à donner aux sciences alimentaires et aux aspects spécifiques de leur microbiologie* : Suivie

Points forts :

- Liens privilégiés avec les Alumni par un suivi rigoureux de leur devenir depuis 20 ans.
- Formation pluridisciplinaire (Science de la vie et science pour l'ingénieur)
- Mutualisation au sein de Toulouse Tech
- Placement équilibré des ingénieurs dans les secteurs agroalimentaire, pharmacie, environnement.
- Certification ISO9000.

Points faibles :

- Nombre de stages industriels à l'étranger peu nombreux
- Recrutement interne à partir de la pré-orientation « ICBE » insuffisant
- Pas d'entreprises des biotechnologies parmi les mécènes de la Fondation INSA
- Peu d'étudiants étrangers accueillis.

3/ Spécialité Génie civil (GC)

Formation initiale sous statut d'étudiant et d'apprenti ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Bâtiment, Equipements techniques, Energétique bâtiment, Génie civil, Génie Urbain, Génie Climatique, Géotechnique, Ouvrage d'art, Routes, Travaux publics

Formation sous statut d'étudiant

La spécialité a pour objectif de former et diplômer environ 72 ingénieurs à forte culture technologique dans les grands domaines d'application de la construction. Elle propose quatre orientations : Trois d'entre elles s'intéressent aux constructions neuves et permettent aux étudiants d'approfondir leurs connaissances sur les bâtiments (Ingénierie du bâtiment), les ouvrages d'art et les travaux publics (Travaux publics et ouvrages) ou les systèmes de confort des bâtiments (Génie climatique). La quatrième (Ingénierie de la durabilité) est focalisée sur le diagnostic de l'état des constructions, sur la maintenance et sur les matériaux innovants

Les compétences spécifiques visées peuvent se synthétiser en « connaître et comprendre les ouvrages de génie civil, les principaux matériaux utilisés, les principaux équipements techniques et de confort du bâtiment et les opérations de construction ou d'aménagement urbain ».

Les compétences sont équilibrées et permettent de répondre aux premiers emplois et aux évolutions de carrière. Elles sont cohérentes avec les métiers et secteurs visés par la formation. Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés aux compétences visées comme aux premiers emplois (métiers et secteurs). L'employabilité est très bonne : la durée moyenne de recherche d'emploi est de 0,7 mois en 2015.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi:

- *Mieux orienter la formation vers l'éco conception et la gestion du cycle de vie des produits* : Suivie
- *Augmenter l'ouverture internationale de la spécialité* : Suivie
- *Renforcer la participation des professionnels tant dans la formation que dans le conseil de département* : Suivie
- *Veiller à ne pas trop focaliser le placement sur la région* : Suivie

Points forts :

- Introduction de nouveaux modules en lien avec l'évolution des métiers et des technologies (*BIM, Lean Construction*)
- Bonne attractivité et employabilité très satisfaisante
- Fort lien avec les entreprises du secteur

Points faibles :

- Retard de rénovation d'une partie des locaux dédiés au département Génie civil (ceux appartenant à l'Université)
- Peu de stages à l'étranger en 5A

Formation sous statut d'apprenti

Cette formation a démarré en 2008 et a déjà diplômé 6 promotions. Elle se déroule dans le cadre d'une association étroite avec le CFA Midisup et elle est soutenue financièrement par la

Région. Les diverses conventions qui lient les partenaires sont conformes. En particulier l'école est pleinement responsable de l'attribution du diplôme. Les périodes de formation académique se déroulent entièrement à l'INSA Toulouse.

Les compétences et capacités attendues sont identiques à celles décrites dans la partie « sous statut étudiant », mais sont acquises en centre de formation et en entreprise de façon progressive et bien pensée. L'alternance est satisfaisante et la formation de bonne qualité.

Les acquis de l'apprentissage des périodes en entreprise suivent 3 étapes : découverte de l'entreprise et des processus de travail ; appropriation des processus et compréhension des enjeux économiques et stratégiques et pratique en autonomie et amélioration des processus.

L'effectif reste stable depuis 2013, entre 16 et 18, dont parfois 1 ou 2 apprentis issus du cursus initial INSA et une proportion assez constante d'un quart de jeunes filles. La majorité des apprentis est recrutée spécifiquement avec une large part de DUT (75 à 85% selon les années), le reste étant des BTS et des L3.

Les entreprises ayant signé des contrats d'apprentissage sont principalement dans quatre domaines bien en phase avec la formation : le bâtiment, le bureau d'études, la maîtrise d'ouvrage et les travaux publics. L'emploi après le diplôme est également dans ces mêmes domaines (BTP et Ingénierie et Etudes majoritairement). 55% en moyenne des apprentis sont recrutés dans l'entreprise d'apprentissage.

Au cours de l'audit consacré à l'ouverture de cette voie de formation, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi :

- *Clarifier les relations institutionnelles des diverses structures régionales intervenant dans l'apprentissage* : Suivie
- *Renforcer la valorisation des périodes en entreprise par des ECTS dans les premières années* : Suivie
- *Veiller à créer des liens forts entre les apprentis et l'INSA Toulouse* : Suivie
- *Fournir les dernières conventions dûment signées et leurs annexes financières* : Suivie

Points forts

- Bonne formation équilibrée entre école et entreprise (90 et 90 ECTS)
- Intégration des apprentis à l'école
- Compétences claires et bien décrites pour les parties école et entreprise
- Introduction de nouveaux modules en lien avec l'évolution des métiers (BIM)
- Bonne attractivité
- Emploi très satisfaisant

Points faibles

- Retard de rénovation d'une partie des locaux dédiés au département Génie Civil (ceux appartenant à l'Université)

4/ Spécialité Génie des procédés (GPE)

Changement d'intitulé proposé : Génie des procédés et Environnement

Formation initiale sous statut d'étudiant ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Eco-conception, Eco-procédés, Génie chimique, Simulation des procédés, Eaux, Energies renouvelables, Environnement, Pétrole, Risques, Bureaux d'études
--

La spécialité Génie des procédés et Environnement sous statut étudiant a pour objectif de former et de diplômé 48 ingénieurs à forte culture énergétique et environnementale. Elle vise à délivrer des bases solides et actualisées permettant aux futurs ingénieurs de travailler dans un contexte international et multiculturel en prenant en compte les enjeux industriels, économiques et sociétaux.

Les compétences spécifiques visées se regroupent autour de :

- Concevoir, dimensionner, modéliser, faire fonctionner et optimiser techniquement et économiquement des installations industrielles de Génie des Procédés
- Être capable de conduire des projets complexes et/ou pluridisciplinaires.
- Résoudre des problèmes complexes de transformation de la matière et de l'énergie.

Les compétences sont équilibrées et les nombreux projets sur des thèmes proposés par des entreprises permettent de répondre aux premiers emplois proposés.

L'employabilité est bonne : durée moyenne de recherche d'emploi de 2 mois en 2015.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, en voici le suivi :

- *Développer l'attractivité internationale* : En cours, à poursuivre
- *Développer les travaux pratiques et l'usage des TICE* : En cours, à poursuivre.
- *Mieux communiquer sur cette spécialité au niveau des lycées* : En cours, à poursuivre
- *Etudier l'intérêt d'une formation plus poussée en microbiologie (y compris en TP) en liaison avec le génie environnemental* : Suivie

Points forts :

- Diversité des secteurs d'activité concernés par la formation
- Des relations industrielles importantes et diversifiées
- Liens avec les secteurs de l'environnement, de l'eau et de l'énergie.
- Bonne ouverture internationale des étudiants et des professeurs
- Bonne adéquation enseignement-recherche.

Points faibles :

- Difficulté à communiquer sur la spécificité de la formation
- Faible utilisation des TICE

5/ Spécialité Génie mathématique et modélisation (GMM)

Changement d'intitulé proposé : Mathématiques appliquées

Formation initiale sous statut d'étudiant ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Modélisation, Mathématique, Numérique, Statistique, Simulation, Calcul Intensif, Optimisation, Big Data, Risque, Fiabilité, Ingénierie financière

Les ingénieurs formés conduisent des projets de modélisation pour le secteur industriel et les services. Ils mettent en œuvre des méthodes numériques, déterministes ou stochastiques, adaptées aux grands volumes et à la variété des données, en utilisant les matériels et logiciels les plus performants.

Deux orientations sont proposées avec des compétences spécifiques :

- Modélisation mathématique et numérique : les ingénieurs maîtrisent la chaîne Modélisation-simulation-optimisation pour appréhender les problèmes complexes rencontrés dans les industries de pointe à forte composante R&D (aéronautique, aérospatiale, énergie, transports, développement durable) ou impliquées dans les domaines émergents (médecine, imagerie, biotechnologies, nanotechnologies).
- Méthodes et modèles statistiques : les ingénieurs maîtrisent la science des données appliquée à la modélisation aléatoire et à l'apprentissage statistique en lien avec la gestion des grandes masses de données (big data) ; leur profil est adapté au nouveau métier « data scientist » très demandé actuellement.

Deux majeures « Science des données » et « Finance-Assurance » sont offertes, mais les étudiants ne peuvent accéder qu'à un seul parcours transversal.

Les élèves proviennent majoritairement de la pré-orientation Modélisation informatique communication. L'attractivité est bonne et les efforts d'information en amont, qu'il faut poursuivre, commencent à porter leurs fruits.

Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés aux compétences visées comme aux premiers emplois (métiers et secteurs). Le secteur est très dynamique et les salaires élevés. Les emplois se trouvent dans les secteurs ciblés et l'employabilité est excellente : temps de recherche d'emploi moyen de 0,6 mois en 2015.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, en voici le suivi :

- *Diminuer le poids véritablement excessif des formes d'enseignement académiques Cours-TD* : Suivie
- *Renforcer la participation d'acteurs de l'entreprise dans ce secteur au sein de la pré-orientation* : Suivie
- *Analyser la formation en termes de compétences professionnelles* : Suivie
- *Communiquer aussi bien sur les acquis d'apprentissage de cette formation, méconnus des employeurs, que sur les métiers liés à cette spécialité, méconnus des lycéens (hormis l'application à la finance)* : Des actions, mais l'effort doit être poursuivi

Points forts

- Excellent environnement scientifique apporté par l'Institut de Mathématiques de Toulouse. Fort développement des recherches en partenariat avec les entreprises.
- Très bonne employabilité

Points faibles

- Métiers encore peu visibles en amont notamment en lycée.
- Peu de visibilité internationale.
- Pas assez de liens avec la spécialité informatique.
- Les élèves n'ont accès qu'à un parcours transversal.

Opportunité

- La place grandissante du big data pourrait rapprocher cette spécialité et l'informatique autour d'un parcours transversal.

Risque

- Une tendance à travailler en circuit trop fermé par rapport aux autres spécialités alors que les métiers ciblés sont en forte évolution.

6/ Spécialité Génie mécanique (GM)

Formation initiale sous statut d'étudiant et d'apprenti ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Architecture des systèmes, Conception mécanique avancée, Eco-conception, Modélisation multi-physique, Mécatronique, Production mécanique, Energétique, Adaptabilité, Gestion, Processus industrialisation

Formation sous statut d'étudiant

La spécialité a pour objectif de former et diplômé 80 à 90 ingénieurs par an à forte culture technologique mécanique dans les grands domaines d'application de l'industrie. Elle vise à délivrer une formation de base solide et actualisée aux futurs ingénieurs, les préparant aux défis et exigences du secteur. Elle offre deux orientations : Ingénierie mécanique et Ingénierie systèmes.

Les compétences spécifiques visées se regroupent autour de :

- L'analyse, la modélisation, la conception et le dimensionnement des systèmes mécaniques
- La capacité à travailler en contexte collaboratif et pluridisciplinaire dans le cadre de l'ingénierie des systèmes
- La gestion et la maîtrise des outils de production

Les compétences sont équilibrées et permettent de répondre aux premiers emplois et aux évolutions de carrière. Elles sont cohérentes avec les métiers et secteurs visés par la formation. Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés. L'employabilité est très bonne : durée moyenne de recherche d'emploi de 1,1 mois en 2015.

La spécialité recrute des élèves ingénieurs de l'INSA (environ 70%), des diplômés DUT et des élèves de CPGE.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, en voici le suivi :

- *Mieux orienter la formation vers l'éco conception et la gestion du cycle de vie des produits* : Suivie
- *Augmenter l'ouverture internationale de la spécialité* : Beaucoup d'évolutions positives, mais encore à poursuivre
- *Renforcer la participation des professionnels tant dans la formation que dans le conseil de département* : Des évolutions, mais encore à poursuivre (part de l'enseignement par des professionnels encore faible)
- *Veiller à ne pas trop focaliser le placement sur la région* : Suivie

Points forts

- Cohérence avec les secteurs visés et l'emploi régional
- offre de formation technique en anglais en croissance
- introduction à la recherche et à l'innovation et bon couplage avec l'institut Clément Ader
- Introduction de nouveaux modules en lien avec l'évolution des métiers (*PLM, Lean, Arduin*)
- Employabilité

Points faibles

- Encore assez peu d'enseignement dispensé par des professionnels (15%)
- Lisibilité externe faible de la formation en Ingénierie des systèmes

Formation sous statut d'apprenti

Sur les sites de Toulouse et de Rodez

Cette formation a démarré en 2015 et n'a pas encore de diplômés.

Elle a la particularité d'être localisée en partie à Rodez qui possède un bassin d'emploi en mécanique important (secteur aéronautique, Mecanic Valley, énergie). La formation dispose de nombreux appuis industriels locaux (Bosch, EDF, Mecanic Valley...) et nationaux.

L'école est pleinement responsable de l'attribution du diplôme. L'INSA Toulouse est en convention le CFA Midisup pour la gestion administrative et associé à la CCI d'Aveyron (centre de formation à Rodez). La formation est soutenue financièrement par la Région.

Les compétences et capacités attendues sont identiques à celles décrites dans la partie « sous statut étudiant », mais sont acquises en centre de formation (INSA à Toulouse et CCI à Rodez) et en entreprise de façon progressive et bien pensée. L'alternance est satisfaisante et la formation de bonne qualité. La formation comporte 62 semaines académiques.

Si la diversité des lieux de formation s'explique bien, en particulier par la nécessité de développer chez les apprentis un sentiment d'appartenance à l'INSA et par l'intervention de nombreux enseignants de Toulouse, cela complique la vie des apprentis, même si plus de 70% d'entre eux sont salariés d'une entreprise de Rodez (Mecanic Valley) ou de Toulouse.

Par ailleurs il apparait que les cursus à Toulouse (essentiellement 1^{ère} année) et à Rodez (2^{ème} et 3^{ème} années) sont sensiblement déséquilibrés en termes de charge de travail, le cursus à Toulouse étant consacré principalement aux disciplines fondamentales pour lesquelles les apprentis ont plus de difficultés.

L'école vise un effectif de 24 apprentis : 20 recrutés à Bac+2 (DUT, Licence, BTS) et 4 issus du cursus INSA. Cet effectif a été presque atteint en 2015 (21), mais s'est réduit à 17 (dont 4 INSA) en 2016 ; c'est donc un point de vigilance. La sélectivité du recrutement semble satisfaisante. La formation remplit bien sa mission de fournir des apprentis de bon niveau aux entreprises de la région, dans les secteurs visés (38% à Rodez, 33% à Toulouse, 19% dans le grand Sud-Ouest).

Au cours de l'audit consacré à l'ouverture de cette voie d'obtention du diplôme, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi:

- *Poursuivre la démarche compétences* : Suivie
- *Finaliser le livret d'apprentissage en lien avec une pédagogie de l'alternance* : Suivie sur le principe, tous les outils sont là, mais pas assez de suivi des tuteurs école
- *Veiller à la qualité et au niveau d'exigence de la formation sur les deux sites* : Suivie ; par contre un sentiment de charge de travail disproportionnée entre les deux sites

Points forts

- Bonne formation équilibrée entre école (96 ECTS) et entreprise (84 ECTS)
- Compétences claires et bien décrites pour les parties école et entreprise
- Bonne cohérence avec les secteurs visés et l'emploi régional
- Maturité et ouverture d'esprit des apprentis
- Expérience internationale pour tous les apprentis

Points faibles

- Quelques difficultés pour les apprentis liées aux diverses localisations géographiques de la formation et de l'entreprise
- Diversité de charge entre les deux sites de formation
- Manque de suivi de la part des tuteurs école et de communication avec l'entreprise

7/ Spécialité Génie physique (GP)

Formation initiale sous statut d'étudiant ; formation continue ; contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Microtechnologie, Nanotechnologie, Nanophysique, Caractérisation, Microcaractérisation, Matériaux, Instrumentation, Mesures physiques, Capteurs

La spécialité forme une quarantaine d'ingénieurs par an, pour être en charge de recherche et développement de systèmes ou de définition de procédés et de production avec des implications en conduite de projet, qualité, analyse de défaillance et management. Ces ingénieurs maîtrisent les concepts de physique avancée pour concevoir et tester des dispositifs innovants : modélisation et fabrication en micro et nanotechnologies, caractérisation des matériaux et dispositifs aux échelles macroscopiques micro et nanométriques, maîtrise de la mesure.

Les élèves sont issus pour moitié de la pré-orientation Ingénierie des matériaux composants et systèmes ; les autres élèves viennent de DUT et CPGE. L'attractivité de la pré-orientation et de la spécialité a été nettement améliorée grâce aux efforts de présentation des métiers effectués par l'école en amont ; mais les efforts entrepris doivent être maintenus pour que l'information sur les métiers soit encore renforcée.

Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés aux compétences visées comme aux premiers emplois (métiers et secteurs). Les emplois se trouvent dans les secteurs ciblés et l'employabilité est bonne : temps de recherche d'emploi moyen de 1,8 mois en 2015. L'équilibre recrutement-emploi semble désormais atteint.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi:

- *Mieux communiquer sur cette spécialité au niveau des lycées* : Suivie, mais encore à poursuivre
- *Sensibiliser les futurs ingénieurs aux enjeux éthiques, culturels et sociétaux, liés aux nanotechnologies* : Suivie
- *Sensibiliser les futurs ingénieurs aux modèles de la physique théorique, physique quantique et relativiste* : Suivie

Points forts

- Le profil de compétences est adapté aux évolutions des métiers dans ce domaine
- Les plates-formes de hautes technologies sont performantes.

Points faibles

- L'attractivité générale reste à consolider
- La visibilité internationale reste faible : peu d'étudiants étrangers.

Risques et opportunités

- Le secteur de l'innovation reste très fluctuant en termes d'embauche mais les élèves seront capables d'une bonne flexibilité.

8/ Spécialité Informatique et Réseaux (IR)

En formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue, sous contrat de professionnalisation

Mots clés de la formation définis par l'école

Réseaux et internet, Architecture systèmes, Télécommunication, Traitement signal, Programmation, Architecture logicielle matérielle, Conception et processus, Développement logiciel, Cloud computing, Ingénierie logicielle

La spécialité forme environ soixante-dix ingénieurs par an, capables de maîtriser le cycle de vie de logiciels complexes, et de concevoir et développer des systèmes matériels et logiciels distribués et communicants ainsi que d'analyser, modéliser et résoudre des problèmes complexes. Ils maîtrisent les méthodologies permettant de réaliser les activités liées au cycle de vie de systèmes logiciels complexes, la conception et le développement des systèmes intégrant des composants matériels et logiciels et des composants de communication et maîtrisent l'analyse, la modélisation et la résolution de problèmes complexes par le biais de leurs compétences acquises en informatique, en algorithmique et en programmation.

Près de 60% des élèves choisissant cette spécialité sont issus de la de la pré-orientation « Modélisation, informatique et communication ». Les autres élèves viennent de DUT et CPGE. L'attractivité de la spécialité est liée aux perspectives de débouchés qu'elle offre dans des domaines très porteurs aujourd'hui (objets connectés, cloud, big data). Par ailleurs, de nombreuses actions de présentation de la spécialité ont été menées au sein de l'école mais aussi dans les IUT.

Le contenu du cursus et les modalités de formation sont bien adaptés aux compétences visées comme aux premiers emplois (métiers et secteurs). Les emplois se trouvent dans les secteurs ciblés et l'employabilité est excellente. Le temps de recherche d'emploi moyen est de 0,4 mois en 2015 et 70% des étudiants avaient signé un contrat de pré-embauche avant la fin de leurs études.

Au cours du précédent audit, la CTI avait émis un certain nombre de recommandations spécifiques à cette spécialité, dont voici le suivi :

- *Clarifier l'offre de formation du site dans ce secteur* : Action réalisée
- *Faire face à la concurrence de nouvelles formations locales* : Action réalisée, à suivre en fonction de l'évolution de l'offre
- *Mieux informer les lycéens et les élèves du premier cycle sur le dynamisme et les débouchés de ce secteur d'activité* : Action réalisée, à poursuivre régulièrement
- *Sensibiliser les futurs ingénieurs aux enjeux éthiques, culturels et sociétaux, liés à l'information et aux communications* : Action réalisée

Points forts

- Spécialité positionnée sur des technologies porteuses.
- Projets en prise avec les nouvelles technologies et de nature à attirer les étudiants.
- Temps moyen d'accès à l'emploi très faible (nombre important d'étudiants pré-embauchés avant même d'avoir obtenu leur diplôme).

Points faibles

- La part des Cours magistraux reste importante même si la part de la pédagogie active a été augmentée.
- Contacts entre le conseil de département et le monde socio-économique non systématiques.

Risques et opportunités

- Développer des partenariats avec des industriels en dehors du bassin aquitain pour éviter d'être trop dépendant du marché de l'emploi local.
- Promouvoir les activités de recherche pour inciter des étudiants à faire une thèse
- Risque de concurrence sur ce domaine de la part d'écoles plus spécialisées

Synthèse de l'évaluation au niveau école

La CTI note les **points forts** suivants :

- Evolution par rapport à 2011 sur tous les registres : toutes les recommandations ont été largement suivies
- Excellent ancrage entreprise et recherche, bonne articulation avec les élèves (de la recherche amont à la création d'entreprises)
- Qualité de l'offre de formation et adéquation aux entreprises/secteurs/métiers ciblés
- Démarche compétences partout présente
- Qualité du suivi pédagogique (démarche « projet professionnel individualisé ») et déploiement de pédagogies actives et plurielles (parcours transversaux pluridisciplinaires, activités physiques et sportives ; centre d'ingénierie pédagogique)
- Des personnels en nombre suffisant, compétents et impliqués dans la marche de l'établissement
- Très bon ancrage régional et national
- Expérience internationale pour tous (stages et échanges académiques)
- Recrutement : forte attractivité et diversité (accueil d'artistes, sportifs, handicapés)
- Très bonne employabilité (qui a encore progressé), bonne résonance régionale
- Nouvelle comptabilité analytique dans un cadre d'autonomie financière et administrative
- Apprentissage : formation de bonne qualité très appréciée par les entreprises, maturité et ouverture d'esprit des apprentis
- Implication citoyenne de tous les élèves exigée par l'école
- Travail en réseau au sein du Groupe INSA

Et les **points faibles** suivants :

- Gouvernance : structure encore très complexe (multiplicité des structures/rôles : départements/spécialités, conseils...) et organisation lourde (abondance d'objectifs stratégiques/opérationnels, priorités, actions,...)
- Formation à la gestion de projet arrivant assez tardivement dans les cursus
- Taux de cours magistraux-TD excessif dans quelques pré-orientations et spécialités, y compris d'apprentissage et nombre insuffisant d'intervenants d'entreprise dans certaines spécialités
- Implication des industriels encore insuffisante dans les pré-orientations
- Veille sur les offres concurrentes ou complémentaires insuffisante
- Attractivité de certaines spécialités encore contrastée
- International : une information sur les DD tardive, des flux très faibles en DD et certaines conventions non conformes ; un nombre d'offres de mobilité académique insuffisant et des cours/parcours complets en anglais limités

Risques

- Perte d'autonomie et d'identité, donc d'attractivité, au sein d'un ensemble très vaste (notamment capacité d'accueil de la diversité et d'individualisation des parcours)
- Concurrence sur le site toulousain pour des spécialités à placement très régional
- Incidence de la réforme des lycées sur la réussite en fin de 1A
- Développement insuffisant de l'association des diplômés

Opportunités

- Fortes capacité et ambition de l'équipe de direction
- Puissance et cohérence de la recherche
- Présence de CEA Tech au sein du centre de recherche de l'école
- Développement de la formation continue

Solidement ancré dans le tissu industriel régional, l'Institut a amélioré la pertinence et la qualité de ses formations. Il développe des filières professionnalisantes débouchant sur des secteurs et des territoires porteurs et ceci par des voies de formations diversifiées (apprentissage, contrats de professionnalisation, formation continue). Tout cela constitue un ensemble clair et cohérent.

La qualité de l'offre résulte à la fois de l'autonomie dont dispose l'établissement, des moyens propres d'enseignement et de recherche bien dimensionnés, et de l'implication interne de tous les personnels dans les réflexions sur l'évolution et dans les actions d'amélioration continue. L'enjeu de la dynamique interne doit s'accompagner d'une vigilance quant aux évolutions externes qu'il s'agisse de la carte de l'offre de formations d'ingénieurs comme des évolutions institutionnelles.

La double implication institutionnelle de l'INSA de Toulouse au niveau national au sein du Groupe INSA et au niveau régional au sein de la ComUE Université Fédérale de Toulouse se joue sur un modèle donnant – gagnant, porteur d'opportunités et d'efficacité pour le site comme pour le réseau. Sa taille et son expérience lui permet d'y apporter une contribution clé.

La politique de site portée par un projet fédératif est dorénavant en évolution suite à l'échec de l>IDEX. Le passage d'une logique fédérative ouverte vers une logique davantage intégrative pourrait, selon la profondeur de l'intégration, s'avérer préjudiciable si n'étaient pas préservées l'autonomie, la personnalité et les forces de l'INSA de Toulouse.

En conséquence,

Premièrement, la Commission des titres d'ingénieur émet un **avis favorable** au renouvellement, pour la **durée maximale de 5 ans** à compter du 1er septembre 2017, de l'accréditation de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse à délivrer les titres d'ingénieur diplômé suivants :

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Automatique et Electronique** »
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Génie biologique** »
(*nouvel intitulé en remplacement de Génie biochimique*)
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Génie civil** »
en formation initiale sous statut d'étudiant et sous statut d'apprenti, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Génie des procédés et Environnement** »
(*nouvel intitulé en remplacement de Génie des procédés*)
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Génie mécanique** »
en formation initiale sous statut d'étudiant et en formation continue sur le site de Toulouse
en formation initiale sous statut d'apprenti, sur les sites de Rodez et Toulouse

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Génie physique** »
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Informatique et Réseaux** »
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »
dans la spécialité « **Mathématiques appliquées** »
(*nouvel intitulé en remplacement de Génie mathématique et modélisation*)
en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes **pour l'institution** :

Recommandations sur la stratégie et l'organisation :

- Fixer une nouvelle ambition stratégique qui transcende les importants résultats obtenus et prenne appui sur les moyens à disposition en tenant compte des contraintes/opportunités de site et en impliquant davantage les industriels dans les orientations ; exprimer la stratégie plus clairement et de manière plus concentrée
- Simplifier l'organisation en distinguant mieux les structures de préparation des structures de décision (pour plus d'efficacité et d'agilité), en clarifiant le rôle des départements et leur articulation avec les pré-orientations /spécialités et en poursuivant la réflexion sur la convergence des spécialités (à l'instar d'autres écoles)
- Augmenter la fréquence et approfondir le travail des conseils de départements (enjeux économiques et sociétaux)
- Accroître la veille externe sur l'évolution de l'offre de formations (domaines de spécialité, concours, double-diplômes, etc.) y compris sur le site de Toulouse
- Associer davantage les diplômés et leur association dans la communication de l'école

Recommandations sur l'ouverture et les partenariats :

- Augmenter l'attractivité pour les étudiants étrangers en développant l'offre de formation en anglais, tout en adaptant les moyens pour maintenir une pédagogie par petits groupes
- Encourager les étudiants français à partir en double diplôme et assurer la conformité des conventions
- Ne pas limiter les possibilités de formation des élèves rentrants après mobilité
- Encourager l'utilisation de l'anglais oral pendant les cours afin d'accroître le niveau oral
- Encourager la mobilité des enseignants chercheurs
- Renforcer la recherche partenariale

Recommandations sur la formation :

- Rester vigilant sur les taux de réussite à la fin de la première année et prendre les mesures adaptées pour faire la mise à niveau nécessaire

- Assurer un développement maîtrisé des contrats de professionnalisation (qualité de l'organisation pédagogique des cursus)
- En apprentissage veiller à l'articulation tuteur école/maître d'apprentissage
- Développer la formation continue (notamment avec Toulouse Tech Formation Professionnelle)
- Organiser un retour d'expérience avec les enseignants et les étudiants, pour mieux appréhender l'apport de pédagogies actives (plurielles) et la place qu'elles doivent occuper dans le cursus de formation ; engager un plan coordonné de déploiement de ces pédagogies.

Recommandations sur le tronc commun et les pré-orientations :

- Suivre de près les effectifs dans les pré-orientations (évolution du nombre d'étudiants ; diversification des profils) et agir en conséquence (attractivité, politique de recrutements externes, remise à niveau, etc.)
- Définir et déployer, à l'échelle de chaque pré-orientation, un plan concerté pour mettre en place une pédagogie plus active, permettant de renforcer la motivation et l'autonomie des étudiants ; renforcer notamment les compétences permettant aux étudiants d'être performants lors du travail sous forme de projets.
- Renforcer les liens des pré-orientations avec les entreprises.

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes **pour chaque spécialité** :

***Automatique et Electronique* :**

- Renforcer l'attractivité auprès des étudiants et notamment des jeunes filles.
- Associer de manière plus active les partenaires industriels à la réflexion sur l'offre de formation.
- Attention à ne pas être trop dépendant du marché de l'emploi en Occitanie

***Génie biologique* :**

- Mieux équilibrer les enseignements et les applications métiers ciblés : agroalimentaire, pharmaceutique, environnement et biotechnologies.
- Augmenter l'ouverture internationale de la spécialité.
- Rechercher des professionnels des Biotechnologies pour l'enseignement et la participation au conseil de département.
- Développer la promotion de cette spécialité auprès des futurs étudiants (en lycées, IUT ,L1 et L2.).

***Génie civil* :**

- Continuer à être attentifs aux évolutions du secteur pour introduire de nouveaux modules en lien avec l'évolution des métiers
- Aider les apprentis à organiser leur expérience internationale en partenariat avec l'entreprise contractante

***Génie des procédés et Environnement* :**

- Augmenter l'ouverture internationale de la spécialité.

- Développer des cours communs avec GB en liaison avec les applications dans l'environnement.
- Développer la promotion de cette spécialité auprès des futurs étudiants (en lycées, IUT, L1 et L2.).

Génie mécanique :

- Continuer à être attentif aux évolutions du secteur pour introduire de nouveaux modules en lien avec l'évolution des métiers
- Améliorer la communication pour accroître la lisibilité de la formation en Ingénierie des Systèmes
- Augmenter l'enseignement dispensé par des professionnels
- Veiller à assurer un suivi rigoureux de l'apprenti par l'école au cours des périodes en entreprise et développer les liens entre tuteur école et maître d'apprentissage
- Mieux équilibrer la charge de travail des périodes réalisées à Toulouse et à Rodez
- Aider les apprentis à organiser la logistique de leur hébergement sur plusieurs sites
- Aider les apprentis à organiser leur expérience internationale en partenariat avec l'entreprise contractante

Génie Physique :

- Accroître l'attractivité chez les élèves INSA et autres
- Accroître la visibilité internationale

Informatique et Réseaux :

- Etre attentif à l'évolution des besoins du marché en IR et à l'évolution de l'offre de formation dans ce domaine. Associer de manière plus active les partenaires industriels à la réflexion sur l'offre de formation.
- Accroître les liens avec elle la spécialité « Mathématiques appliquées »
- Attention à ne pas être trop dépendant du marché de l'emploi en Occitanie

Mathématiques appliquées :

- Poursuivre et amplifier la communication vers les lycées
- S'ouvrir davantage aux autres spécialités, notamment à la spécialité « Informatique et Réseaux »
- Accroître la visibilité internationale

Dans le cadre du passage progressif au calendrier périodique quinquennal, la CTI a décidé d'organiser un audit périodique anticipé des établissements de l'académie de Toulouse, en 2019-2020, afin de prononcer un avis d'accréditation en amont de la contractualisation et couvrant les 5 ans de la période du contrat avec le ministère en charge de l'enseignement supérieur (vague A : contrat 2021-2025). Lors de cet audit périodique simplifié, la CTI portera une attention particulière à la formation des apprentis (accueil à Rodez) ainsi qu'à la mise en place des contrats de professionnalisation.

Deuxièmement, la Commission valide l'organisation et l'approche pédagogique spécifique au **Contrat de professionnalisation** mis en place dans l'école.

Troisièmement, le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** pourra être attribué - sur demande de l'établissement à la CTI - aux diplômés suivants :

« **Ingénieur diplômé de l'Institut national des sciences appliquées de Toulouse** »

dans la spécialité « **Automatique et Electronique** »

dans la spécialité « **Génie biologique** »

dans la spécialité « **Génie civil** »

dans la spécialité « **Génie des procédés et Environnement** »

dans la spécialité « **Génie mécanique** »

dans la spécialité « **Génie physique** »

dans la spécialité « **Informatique et Réseaux** »

dans la spécialité « **Mathématiques appliquées** »

Délibéré en séance plénière à Paris, le 12 avril 2017.

Approuvé en séance plénière à Paris, le 13 juin 2017.



Le président
Laurent MAHIEU