

Dossier B : renouvellement, à compter du 1er septembre 2015, de l'habilitation de l'INPT à délivrer le titre d'ingénieur diplômé de l'École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications de l'Institut national polytechnique de Toulouse dans la spécialité "Mécanique des fluides" en formation initiale sous statut apprenti.

Catégorie E : confirmation de l'accès par la voie de la formation continue, pour toutes les spécialités de l'école

- Vu le code de l'éducation et notamment les articles L642-1 et R642-9,
- Vu la demande présentée par de l'Institut national polytechnique de Toulouse – École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications,
- Vu le rapport établi par Maurice PINKUS (rapporteur principal), Marc PEYRADE (membre de la CTI), Roger CESCHI (expert), présenté lors de la séance plénière du 9 décembre 2014,

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

Présentation générale

L'École nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique d'hydraulique et de télécommunications (ENSEEIH) a été créée en 1907. Elle est l'une des trois écoles internes de l'Institut national polytechnique de Toulouse (INPT), au sens de l'article L.713-9 du code de l'éducation. Cet Institut, fondé en 1969, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPCSCP). Il est passé aux compétences élargies au 1er janvier 2010. L'INPT est membre du PRES de Toulouse.

L'ENSEEIH forme en trois ans des ingénieurs diplômés dans sept spécialités : « électronique », « génie électrique et automatique », « informatique et mathématiques appliquées » et « télécommunications et réseaux » en formation initiale sous statut d'étudiant et en formation continue, « informatique et réseaux » et « électronique, génie électrique » en formation initiale sous statut d'apprenti, « mécanique des fluides » sous statut d'étudiant et en formation continue, et sous statut d'apprenti.

Le recrutement des étudiants se fait sur le Concours Commun Polytechnique (CCP), et sur titre aux niveaux national et international. Environ 80 % des étudiants sont recrutés hors région Midi Pyrénées.

Effectifs de l'école : 1222 élèves ingénieurs et 37 étudiants en master

Orientation stratégique

La stratégie de l'école est de privilégier la formation scientifique et technique des élèves tout en développant l'ouverture vers les sciences économiques, sociales, humaines, juridiques et

éthiques. L'objectif affiché est de « former des généralistes d'une des spécialités de l'école ».

Suite notamment au regard porté par la CTI sur l'école et à ses recommandations, l'école s'est engagée depuis deux ans dans une réflexion stratégique structurée, qui devrait aboutir à plusieurs évolutions qui serviront de base au prochain dossier en vue de l'accréditation en 2017.

- Une restructuration de l'école autour de 3 domaines (Energie et Environnement, Numérique et EEA)
- En recentrant l'offre sur 3 diplômes au lieu de 7 aujourd'hui (dont 5 utilisés sous statut étudiant et 3 pour l'apprentissage)
- Une nouvelle organisation des études en 1+2 avec délivrance d'un bachelor en fin de 1ère année

Evolutions de l'école

Lors du périodique 2011, la Commission des titres d'ingénieur a renouvelé l'habilitation de l'INP Toulouse, pour une durée de 6 ans à compter de la rentrée 2011, à délivrer le titre d'ingénieur diplômé de l'Ecole nationale supérieure d'électrotechnique, d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications de l'Institut national polytechnique de Toulouse dans les spécialités :

- « électronique », « génie électrique et automatique », « mécanique des fluides », « informatique et mathématiques appliquées » et « télécommunications et réseaux » en formation initiale sous statut d'étudiant, en formation continue
- « informatique et réseaux » et « électronique, génie électrique », en formation initiale sous statut d'apprenti

Cette habilitation s'accompagnait des recommandations suivantes :

- Rationaliser et mutualiser des enseignements
- S'assurer que les compétences liées aux sciences humaines et sociales sont acquises
- Améliorer la communication interne
- Continuer à développer les relations avec les entreprises et leurs enseignants vacataires
- Prendre en charge totalement l'observatoire de l'emploi
- Finaliser l'évaluation des compétences

En 2013, l'école déposa une demande d'extension de la spécialité « mécanique des fluides », au titre de la formation initiale sous statut d'apprenti.

La CTI autorisa l'école à ouvrir cette nouvelle voie à la rentrée de septembre 2013 pour une durée restreinte à deux ans. Cette autorisation était accompagnée des recommandations suivantes :

- Revoir le découpage ECTS et les acquis de l'apprentissage
- Finaliser le plan de formation en entreprise et l'évaluation des compétences acquises
- Stipuler la nécessité de l'évaluation externe pour le niveau B2 en anglais dans le règlement intérieur qui devra être impérativement adopté sous cette forme afin d'être en vigueur au début de l'année universitaire 2013/2014 (NB : cette disposition s'applique à tous les diplômes de l'établissement INP de Toulouse) ; le texte des règlements concernés devra être envoyé au Greffe de la Commission au plus tard le 15 juillet 2013)

Indéniablement, l'école a engagé des travaux pour le suivi de ces recommandations. Pour autant, celles-ci ne sont pas encore toutes totalement suivies d'effet, notamment pour ce qui est de la démarche compétences qui devrait permettre de décrire plus précisément les

compétences réellement validées pour l'obtention du diplôme. L'attribution des ECTS doit aussi être plus conforme à l'esprit du processus de Bologne.

Il est impératif que l'école mette son règlement de scolarité en conformité avec les règles instituées par la CTI pour la vérification par un test externe des compétences en anglais.

Spécialité « Mécanique des fluides » en formation initiale sous statut apprenti

Cette formation est réalisée par le département d'enseignement « Hydraulique – Mécanique des Fluides », adossé à un laboratoire de recherche : l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, UMR CNRS-INPT-UPS 5502.

La motivation de cette ouverture à l'apprentissage était :

- de diversifier le recrutement d'étudiants en sélectionnant des étudiants non issus des classes préparatoires : BTS, DUT essentiellement ;
- d'accroître la mixité sociale de ses recrutements ;
- de proposer un cursus spécifique et attractif pour des élèves ingénieurs ;
- de renforcer son partenariat industriel.

La formation s'appuie sur le Centre de Formation d'Apprentis (CFA) MidiSup de la Région Midi-Pyrénées avec lequel collaborent 8 écoles de la région.

Cette formation par la voie de l'apprentissage conduit au même diplôme d'ingénieur ENSEIHT spécialisé en Mécanique des Fluides que la formation initiale sous statut étudiant. En termes d'emplois, les débouchés visent les secteurs industriels de l'énergie, des transports, des procédés et de l'aménagement et génie hydraulique.

Les compétences et connaissances spécifiques à acquérir ont été définies dans la fiche RNCP.

- Maîtrise des concepts de bases pour la résolution de problèmes multi-physiques
- Aptitude à modéliser des systèmes industriels à l'aide de codes de simulation numériques en étroite relation avec les systèmes d'acquisition et de traitement des données
- Capacité à maîtriser et/ou développer plusieurs types d'outils numériques : résolution de systèmes d'équations aux dérivées partielles, algorithmes d'optimisation, logiciel de traitement du signal, etc.
- Capacité à appliquer les outils de la mécanique des milieux continus pour les structures, les aménagements et ouvrages hydrauliques
- Capacité à modéliser des systèmes à fluides, dans le cas des réseaux hydrauliques, des commandes hydrauliques, des machines hydrauliques
- Connaissance et compréhension de la physique d'écoulements complexes dans des situations variées : milieux et fluides hétérogènes, milieux réactifs, écoulements environnementaux, turbulence...
- Connaissance et compréhension des problèmes technologiques dans le domaine de la transformation de l'énergie : combustion, thermo-hydraulique, échangeurs thermiques, énergie éolienne et hydrolienne, turbines...
- Capacité à appréhender des problèmes environnementaux dans leur diversité et leurs aspects interdisciplinaires mettant en jeu des fluides : aménagement des cours d'eau, milieux aquatiques, adduction d'eau, qualité de l'eau, morpho-dynamique côtière, qualité des sols, qualité de l'air...
- Maîtrise des outils fondamentaux de la mécanique des fluides et des transferts de masse pour caractériser les procédés : réacteurs, opérations unitaires, séparation, lits fluidisés...

Le recrutement est essentiellement composé d'étudiants diplômés d'un DUT ou d'un BTS. Il peut être proposé, à titre exceptionnel, à des étudiants admis par la voie des concours CPGE ou CPP.

Deux campagnes de recrutement ont été réalisées :

En 2013 : 36 dossiers – 21 admissibles – 14 admis – 11 intégrés

En 2014 : 86 dossiers – 26 admissibles – 16 admis – 12 intégrés dont 1 formation continue

Principales entreprises : EDF 11 apprentis et Airbus 3 apprentis

NB : 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. (<http://extranet.cti-commission.fr/recherche>).

Organisation de la formation

Les contenus des 3 premiers semestres sont communs à l'ensemble des élèves de la spécialité, mais le groupe d'apprentis est séparé. A partir du semestre 8 les élèves et les apprentis ont le choix entre 2 parcours : eau et environnement d'une part et énergétique et procédés d'autre part. Ces 2 parcours préparent aux options de troisième année. Le semestre 9 propose 5 options : Sciences de l'eau et de l'environnement ou Génie de l'environnement pour le premier parcours, Fluides et procédés ou énergétique pour le second. Pour ce semestre les élèves et apprentis sont regroupés. La pédagogie s'appuie pour un tiers sur des cours magistraux, un deuxième tiers sur des TD, TP, Projets et le dernier tiers sur des stages.

Pour les deux premières années, l'alternance est la suivante : 1 mois ENSEEIHT / 1 mois entreprise. Pour la troisième année, les apprentis passent les quatre premiers mois à l'ENSEEIHT et la suite en entreprise.

Les recommandations énoncées par la CTI portaient sur la démarche compétences et le découpage en ECTS. L'école doit continuer son travail sur la définition des compétences, et l'évaluation de leur acquisition notamment en entreprise.

Une recommandation forte à mise en œuvre immédiate portait sur la mise en place d'une évaluation externe pour le niveau d'anglais. La formulation adoptée dans le règlement de scolarité n'est toujours pas conforme.

Synthèse de l'évaluation

La CTI note les **points forts** :

- Qualité de l'équipe d'enseignement et de recherche qui a fait ses preuves
- Pédagogie par projets
- Appui des entreprises
- Intégration des apprentis dans la vie de l'école
- Moyens matériels
- Séjour à l'international

et les **points faibles** :

- Découpage ECTS et acquis de l'apprentissage associés à revoir
- Manque de précisions sur les 240 heures de cours à distance sur la période entreprise (comptabilisées dans les 1800 heures de formation du contrat d'apprentissage)
- Trop peu de PME
- La vérification du niveau d'anglais par un test externe n'est pas rendue obligatoire dans le règlement de scolarité

La formation continue

L'école accueille des stagiaires de la formation continue qui préparent certains diplômes d'ingénieur. Les effectifs ont été ces dernières années d'environ 15 par an.

L'école a longtemps réalisé ces formations dans le cadre de l'arrêté Fontanet qui prévoyait un cycle préparatoire à distance d'une année puis l'intégration en 2ème et 3ème année avec les étudiants. Dans ce cadre-là, comme dans la plupart des autres écoles d'ingénieur, les effectifs ont progressivement décliné.

Depuis la mise en place des formations en apprentissage, la formation continue peut être organisée en alternance, dans le cadre de contrats de professionnalisation ou de périodes de professionnalisation. Après un éventuel cycle préparatoire, les stagiaires rejoignent les groupes d'apprentis.

Cette formule est plus séduisante pour les entreprises. EDF la propose à ses salariés, ainsi que d'autres grandes entreprises.

Un rythme d'alternance plus court en 3ème année serait sans doute encore mieux accueilli, en particulier par les PME.

En conséquence :

la Commission des Titres d'Ingénieur émet un avis favorable, pour une durée restreinte à 2 ans à compter du 1er septembre 2015, au renouvellement de l'accréditation de l'Institut national polytechnique de Toulouse à délivrer le titre d'ingénieur diplômé suivant :

**« Ingénieur diplômé de l'Ecole nationale supérieure d'électrotechnique,
d'électronique, d'informatique, d'hydraulique et des télécommunications
de l'Institut national polytechnique de Toulouse »
dans la spécialité « Mécanique des fluides »
en formation initiale sous statut apprenti**

Cependant, l'école doit revoir l'écriture des conditions d'obtention du diplôme pour ce qui concerne la vérification du niveau d'anglais par un test externe. Elle devra transmettre le nouveau règlement des études à la CTI avant le 30 juin 2015.

Cet avis s'accompagne des **recommandations** suivantes :

- Revoir le découpage en ECTS et les acquis de l'apprentissage associés
- Mieux préciser le contenu des heures de cours à distance sur la période en entreprise
- Développer les relations avec les PME

Par ailleurs, **la CTI émet un avis favorable à l'extension à la voie de la formation continue de la préparation des titres accessibles par la voie de la formation initiale**, en privilégiant ceux qui sont préparés en alternance sous statut apprenti. La CTI encourage le développement.

Délibéré en séance plénière à Paris, le 9 décembre 2014.

Approuvé en séance plénière à Nancy, le 11 février 2015.



Le président
Laurent MAHIEU