

Objet :

Dossier A : Renouvellement d'une habilitation arrivant à échéance en phase avec le calendrier national périodique

- Vu la demande présentée par l'INSTN, le 5 novembre 2012,
- Vu le rapport établi par Carole Deumié (rapporteuse principale) et François Hascoët (membre de la CTI), et présenté en réunion plénière de la CTI le 12 Juin 2013,

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

Présentation générale

Créé en 1956, l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN) est un service du CEA (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), un organisme relevant du statut d'EPIC et doté d'une mission majeure dans les domaines de l'énergie, des technologies pour l'information, de la santé, la défense et la sécurité. L'INSTN est implanté dans trois sites : Saclay 91 et Cadarache 13 (centres civils) et Cherbourg 50 (centre Marine Nationale) pour la spécialisation d'ingénieurs en génie atomique. L'Institut est membre fondateur et préside l'association European Nuclear Education Network.

Organisation de la formation

L'INSTN met en place une formation de spécialisation en génie atomique, d'une durée de deux semestres (un semestre académique de 500 heures d'enseignements environ, composé de 3 unités d'enseignements, auxquelles sont associés 50 crédits ECTS, suivi d'un projet de fin d'études de 5 à 6 mois, associé à 25 crédits ECTS). Par ailleurs, l'INSTN est cohabilité avec l'université Paris XI pour le master international Nuclear Energy dispensé en langue anglaise. La formation est dédiée aux sciences et techniques nucléaires, orientée vers les systèmes. Elle permet d'accéder à une double culture, sciences nucléaires et fondamentales, et procédés. Elle vise la maîtrise d'un domaine scientifique et pluridisciplinaire, les phénomènes neutroniques, thermohydrauliques et de physique des matériaux étant couplés. Elle vise également la maîtrise du fonctionnement des installations nucléaires, les réacteurs à eau sous pression principalement, en appréhendant leur dimension systémique.

Recrutement

Concernant sa formation de spécialisation en génie atomique, l'école recrute trois types d'élèves : soit des ingénieurs diplômés d'établissements français ou étrangers, soit des élèves en convention de dernière année d'école d'ingénieur partenaire, soit des militaires de carrière diplômés des grandes écoles militaires. La proportion la plus représentée concerne les élèves en convention de dernière année.

Jusqu'ici ces élèves en convention de dernière année recevaient à la fin du cursus soit le diplôme de leur école d'origine, soit un double diplôme. Lors de sa dernière évaluation, la CTI a rappelé les termes de R&O : « La formation qui conduit au diplôme d'ingénieur de spécialisation est une formation post diplôme d'ingénieur qui apporte soit un réel approfondissement dans un domaine peu développé par ailleurs, répondant à un besoin parfaitement identifié auprès des entreprises, soit une mise en application des sciences et techniques de l'ingénieur à un secteur d'activité professionnelle original et précisément ciblé.

Compte tenu de ce positionnement, une dernière année de formation d'ingénieur ne peut constituer une formation d'ingénieur de spécialisation ».

Ainsi, l'école a pris l'engagement de délivrer un double diplôme à ces élèves en convention et de dénoncer à compter de fin 2012 les conventions de double-diplôme non conformes aux règles de R&O, Le texte de référence précise : « délivrance du diplôme d'ingénieur de l'école d'origine au semestre 10, délivrance du diplôme d'ingénieur de spécialisation au semestre 12, vérification et démonstration du fait que le référentiel de compétences en sortie de la formation de spécialisation, intègre les compétences délivrées par la formation première d'ingénieur dans leur intégralité et celles délivrées par la formation conduisant au diplôme d'ingénieur de spécialisation ; pour les cas particuliers des écoles partenaires où ces compétences pourraient être obtenues en trois semestres et sous réserve de justifications auprès de la CTI, la durée du double diplôme peut être réduite en conséquence ».

Deux types de conventions sont actuellement signées avec les écoles : soit les étudiants effectuent leur troisième année à l'INSTN au lieu de leur école d'origine et obtiennent, à la fin du cursus, leur diplôme de l'école d'origine, assorti d'un certificat de l'INSTN ; soit les étudiants effectuent leur troisième année de cursus ingénieur (semestre 9 académique et semestre 10 de projet de fin d'études) à l'INSTN puis retournent dans leur école d'origine pour terminer leur formation pour le semestre 11 ; et il leur est délivré un double diplôme en fin de cursus (celui de l'INSTN et celui de l'école d'origine).

Le recrutement est ouvert aux étudiants étrangers. L'école accueille également en assez grand nombre des militaires de l'École des applications militaires de l'énergie atomique (EAMEA).

Caractéristiques globales

Sources : dossier CTI / fiche de données certifiées

- Effectifs : 90 ingénieurs génie atomique en 2011-2012 (63 élèves en 2012-2013 selon le rapport de mission CTI) ; 63,3% recrutés à niveau bac+4 en 2011 (57 élèves sur 90 recrutés), 20% d'élèves en année de spécialisation après un diplôme d'ingénieur d'une autre école, 16,7% de militaires (15 élèves sur 90 recrutés) – Le recrutement est très fluctuant et oscille entre 40 et 116 étudiants.
- Flux de diplômés : 75 diplômés en 2012 (entre 50 et 100 diplômés par an, selon le rapport de mission CTI)
- Parité filles/garçons : 22,6% de filles dans la dernière promotion diplômée (17 diplômées sur 75 diplômés civils) et dans le dernier recrutement (17 recrutées sur 75 civils)
- Ouverture internationale : 17,3% des diplômés de la dernière promotion (13 diplômés sur les 75) ont effectué un semestre à l'étranger ; 30,6% d'étudiants étrangers dans la dernière promotion diplômée (23 diplômés)
- Ouverture sociale : 13,3% de boursiers nouvellement recrutés en 2011-2012 (10 élèves sur 75 civils recrutés)
- Équipe pédagogique : 44 enseignants permanents, dont 28 enseignants chercheurs (14 PU et 14 MC) assurant 55% du volume horaire global ; 30 intervenants industriels (23% du volume horaire) – Taux d'encadrement très favorable
- Équipe administrative : 114 personnels administratifs et techniques
- Insertion professionnelle : 20 semaines de stage obligatoire en entreprise ; 82% des diplômés en emploi 3 mois après la fin du cursus ; 37 000 euros salaire moyen à l'embauche ; principaux partenaires industriels : EDF, AREVA, IRSN ; 80% de placement en CDI en sortie d'école
- Budget : 64% des recettes issues de la subvention (21,5 millions d'euros) ; frais de scolarité 600 euros
- Coût de la formation : entre 11 000 et 16 000 euros par élève et par an
- Superficie des locaux : 13 000 m² de bâtiments à Saclay et à Cadarache dont 5 500 m² pour l'enseignement

Formation

La formation est dédiée aux sciences et techniques nucléaires, orientée vers les systèmes. Elle permet d'accéder à une double culture, sciences nucléaires et fondamentales, et procédés. Elle vise la maîtrise d'un domaine scientifique et pluridisciplinaire, les phénomènes neutroniques, thermohydrauliques et de physique des matériaux étant couplés. Elle vise également la maîtrise du fonctionnement des installations nucléaires, les réacteurs à eau sous pression principalement, en appréhendant leur dimension systémique.

Évolution de la formation

A l'issue de la séance plénière des 8 et 9 juin 2010, l'habilitation de l'INSTN a été renouvelée pour une durée de 3 ans à compter du 1er septembre 2010 ; avec les recommandations suivantes : ne délivrer le diplôme de spécialisation en génie atomique de l'INSTN (formation de niveau bac+6) qu'aux « seuls ingénieurs diplômés au sens de la loi française », conformément aux termes de R&O (« Les élèves non diplômés ingénieurs obtiennent un certificat de l'établissement ») ; veiller à conserver un accès privilégié à des installations nucléaires expérimentales pédagogiques opérationnelles et de technologie récente ; développer une formation brève orientée vers les caractéristiques de la recherche et de l'innovation dans le secteur du nucléaire ; mieux préparer les futurs ingénieurs à répondre professionnellement aux questionnements sociétaux et environnementaux que soulève le secteur nucléaire ; poursuivre l'ouverture internationale ; mieux accompagner les étudiants étrangers dans leur recherche de stage et conduire l'analyse en termes de compétences à partir de la cartographie des métiers jusqu'aux liens qui restent à établir avec les modules de formation et de stage.

Ces recommandations ont été suivies : développement d'une formation brève orientée vers les caractéristiques de la recherche et de l'innovation dans le secteur du nucléaire, création d'une UE « culture nucléaire et sciences humaines, économiques et sociales » pour introduire des questionnements sociétaux et environnementaux soulevés par le secteur nucléaire, poursuite de l'ouverture internationale, analyse en termes de compétences menée et en cours de mise en œuvre dans les programmes.

Synthèse de l'évaluation

Points forts

- Formation qui répond à une réelle demande industrielle du secteur, et qui est reconnue par les industriels y compris à l'étranger
- Lien fort avec le milieu professionnel
- Formation adaptée et de haut niveau, adéquation entre des besoins industriels pointus et le contenu de la formation
- Excellent environnement scientifique et technologique de la formation
- Engagement fort et solidaire de tous les acteurs de l'école et des parties prenantes
- Les trois centres de formation sont efficacement coordonnés
- Référentiel emplois/activités/compétences bien élaboré
- La formation d'ingénieur de spécialité GA identifiée par l'INSTN comme une de ses deux pépites (avec le DQPRM) : l'institut y consacre donc des moyens importants alors que les flux d'élèves ingénieurs sont petits au regard du nombre de formation de l'institut (75/1000)
- Un corps professoral de haut niveau issu pour sa grande majorité du CEA et/ou des industriels du secteur et « validé » par un collège d'experts indépendants
- Un lien très fort par construction avec la recherche
- Un lien fort avec les besoins des armées ce qui « assure » un flux minimal d'étudiants
- Une organisation complexe (3 sites) mais rigoureuse
- Des outils de formation (simulateur) de dernière génération

Points faibles

- Matrice compétences/unités d'enseignement non encore mise en place (à venir septembre 2013)
- Formation ne présentant pas explicitement aux élèves les caractéristiques des activités de la recherche et de l'innovation associées au secteur (prévu par la réforme, mise en œuvre septembre 2013)
- Peu de travaux pratiques (en fait, 70h de TP + 36 h de projets (dont codes), sur environ 500 heures de formation)
- Critères d'évaluation et de diplomation des élèves aujourd'hui non conformes au processus de Bologne (corrigés en septembre 2013 ; fiche RNCP conforme ; le règlement des études devra être mis en conformité)

Opportunités

- Développement du nucléaire dans certains pays étrangers (Chine par exemple)
- Un partenariat avec EDF sur un mécanisme de parrainage attrayant pour les élèves mais qui devrait être étendu à d'autres groupes
- Une ouverture internationale au travers de la participation à la création d'école (IFCEN), ou du développement de l'activité nucléaire en Asie

Risques

- Une non pérennité de certaines installations nucléaires (réacteurs expérimentaux CEA, utilisés pour d'importants travaux pratiques)
- Une désaffection des élèves conjoncturelle pour le domaine nucléaire (par exemple suite à Fukushima et aux annonces gouvernementales qui ont suivi)
- Un soutien financier important du CEA et dans une large mesure d'EDF par sa fondation, mais plus fragile avec les autres industriels
- Une formation de niche très liée aux besoins de deux acteurs (EDF/AREVA), avec moins de visibilité au-delà de 2020

En conséquence, **la CTI émet un avis favorable pour une durée de 6 ans, à compter du 1^{er} septembre 2013**, à l'habilitation de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires à délivrer le titre ***d'ingénieur spécialisé en Génie Atomique, diplômé de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires.***

Cet avis s'accompagne des recommandations suivantes :

- Poursuivre le développement vers l'international
- Diversifier le recrutement afin de trouver un schéma économique stable : élargir le groupe de partenaires à plus de grandes écoles
- Traduire effectivement le référentiel de compétences dans le cadre de l'application des nouveaux programmes de formation et mettre en œuvre l'accompagnement adéquat du corps professoral
- Veiller au maintien des activités de travaux pratiques malgré les plans de charge des installations du CEA
- Finir les renégociations des accords de partenariats avec d'autres établissements de formation d'ingénieur en vue d'accroître les flux
- Introduire ou densifier une formation à l'éthique et à la santé et sécurité au travail, étant donnée la sensibilité du secteur
- Mettre le règlement des études en conformité avec le processus de Bologne.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** pourra être attribué, sur demande de l'établissement à la CTI, au titre **d'ingénieur spécialisé en Génie Atomique, diplômé de l'Institut national des sciences et techniques nucléaires.**

Délibéré en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, les 11 juin 2013

Approuvé en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, le 9 juillet 2013



Le président
Philippe MASSÉ