

**Avis n° 2009/07-03 relatif
à l'habilitation du Conservatoire national des arts et
métiers
(CNAM)
à délivrer des titres d'ingénieur diplômé**

B : renouvellement prévu hors calendrier national périodique des habilitations

- Vu la demande présentée par le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) concernant l'École d'ingénieurs (EiCnam), l'Institut français du froid industriel et du génie climatique (IFFI) et l'École supérieure des géomètres et topographes (ESGT)

- Vu le rapport établi par Maurice Pinkus (rapporteur principal), Corinne Cabassud, Georges Beaume, Pierre-Etienne Bost, Pierre Compte, Philippe Massé, Jean-Michel Siwak et Patrice Vareine (CTI), Alain Ayache, André Colson, André Mora, Gérard Noyel, Michel Troquet (experts), et présenté lors de la séance plénière du 07/07/09

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

Le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) a principalement pour mission d'assurer la promotion supérieure du travail et la formation professionnelle continue. Il peut également organiser des enseignements de formation initiale. Créé en 1794, il est devenu en avril 1988 un établissement public d'État à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPCSP). L'EiCnam, créée en juin 2003, s'est vu doter d'un statut d'Institut interne le 24 décembre 2008.

Le Cnam est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche fondamentale et appliquée, à vocation nationale (29 centres régionaux en métropole et dans les DOM).

En 2006, la CTI avait accordé une habilitation limitée à trois ans pour les diplômes préparés dans le cadre de formations hors temps de travail (HTT). Elle demandait au Cnam de rendre les cursus conduisant au titre d'ingénieur les plus homogènes possibles avec les mêmes exigences de qualité.

L'objet du dossier est donc le renouvellement de l'habilitation à délivrer le titre d'ingénieur correspondant aux formations d'ingénieur préparées dans le cadre de formations hors temps de travail dans les spécialités suivantes : Électronique-automatique, Énergétique, Informatique, Matériaux, Mécanique, Mesure-analyse, Sciences et techniques du vivant, Chimie, Sciences et technologies nucléaires, Construction et aménagement.

Le Cnam demande le renouvellement de l'habilitation du diplôme de spécialisation en Sécurité, du diplôme de spécialisation en Génie frigorifique et climatique préparé dans le cadre de l'Institut français du froid industriel (IFFI) et la prorogation d'un an de l'habilitation de l'École supérieure des géomètres et topographes (ESGT) au Mans.

En complément, le Cnam dépose des demandes de nouvelles habilitations pour l'EiCnam

- l'habilitation d'une nouvelle spécialité HTT : Sécurité sanitaire
- les habilitations correspondant à de nouvelles formations d'ingénieur en partenariat, préparées par la voie de l'apprentissage :
 - Énergétique, en Lorraine, en partenariat avec l'IEFEE
 - Génie industriel, en Poitou-Charentes, en partenariat avec l'ITII Poitou-Charentes
 - Génie des Matériaux pour l'Emballage, en Poitou-Charentes, en partenariat avec l'ISIP
 - Informatique, en Alsace, en partenariat avec l'ITII Alsace

- Énergétique, à Paris, en partenariat avec l'ISUPFERE

1/ Formations Hors Temps de Travail (HTT)

Le Cnam offre des cursus souples, des horaires compatibles avec la vie professionnelle, hors temps de travail, ou éventuellement en temps ouvrable ou en périodes bloquées. Ces formations s'adressent principalement à des techniciens supérieurs en emploi et leur offrent la possibilité tout en poursuivant leur activité d'obtenir un titre d'ingénieur qui intègre l'expérience professionnelle acquise.

Sur la base des trois dernières années, les spécialités les plus développées sont informatique (21 centres), mécanique (16 centres), puis énergétique, électronique - automatique et sciences et techniques du vivant (~10 centres). Les centres où sont ouvertes le plus de spécialités sont, en dehors de Paris, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes et Provence-Côte d'Azur.

En 2008, le Cnam a délivré 613 diplômes d'ingénieur HTT (169 à Paris et 444 dans les centres régionaux).

Pour l'ensemble des formations HTT, **la CTI note** les points forts communs

- la compétence et l'engagement des équipes qui les animent
- la forte motivation des auditeurs

et les points faibles :

- une forte disparité de moyens entre Paris et les centres régionaux
- les options sont beaucoup trop étanches et la formation souvent morcelée
- l'absence d'outils de gestion d'information (théoriquement en cours de mise en place), besoin important compte tenu de la complexité géographique (29 centres régionaux) et de la durée des études (jusqu'à 8 ou 9 ans)
- l'orientation des auditeurs est trop souvent et trop exclusivement déterminée en fonction de leur secteur d'activité d'origine, au lieu de chercher à élargir leur spectre de compétences, ce qui permettrait d'augmenter leur adaptabilité au secteur de l'emploi.

Les différentes spécialités proposées en HTT sont :

Électronique-Automatique (Options existantes : Électronique, Automatique ; option demandée : Télécommunications et Réseaux)

La CTI note les points forts spécifiques

- appuis forts sur la recherche et les entreprises

et les points faibles

- les trois options apparaissent plutôt comme des spécialités et devraient probablement être traitées comme telles.

Énergétique

La CTI note les points forts spécifiques

- un bon ancrage industriel, avec des partenaires différenciés par option
- une demande forte des auditeurs sur le secteur « énergie »
- l'apport du diplôme en termes de clé pour une évolution professionnelle pour les diplômés

et les points faibles

- le manque de définition d'un référentiel métier/compétences générique à la spécialité : fiche RNCP à élaborer
- un programme trop morcelé sans tronc commun scientifique et technique : plutôt quatre spécialités (à ne pas encourager compte-tenu des flux) que quatre options dans le schéma actuel
- le poids des chaires dans l'organisation ; un mode de management dépassé
- une implication en recherche des maîtres de conférences (aucun n'est habilité à diriger les recherches -HDR) non valorisée et non soutenue.

Informatique

La CTI note les points forts spécifiques

- les liens avec les entreprises

et les points faibles

- le trop grand nombre d'options compte tenu des effectifs.
- l'équipe nationale pédagogique (EPN) pas encore vraiment constituée
- l'évaluation des enseignements par unité, sans synthèse pour la spécialité

Mécanique

La CTI note les points forts spécifiques

- une formation de bon niveau
- une équipe pédagogique impliquée en recherche
- un bon ancrage industriel

et les points faibles

- le manque de définition d'un référentiel métier/compétences générique à la spécialité
- un programme trop morcelé sans tronc commun scientifique et technique : plutôt trois spécialités que trois options dans le schéma actuel
- Une organisation par option et pas par spécialité

Mesure-analyse

La CTI note les points forts spécifiques

- une équipe pédagogique impliquée en recherche et dynamique
- un bon ancrage industriel
- un programme cohérent et bien construit avec un vrai tronc commun
- l'évaluation et la rétroactivité sur l'enseignement

et les points faibles

- le manque de définition d'un référentiel métier/compétences
- un observatoire de l'emploi à mettre en place
- l'ancrage international

Sciences et techniques du vivant

La CTI note les points forts spécifiques

- une formation de bon niveau
- qui vise un public très large

et les points faibles

- un tronc commun difficile à définir
- un suivi des carrières à mettre en place

Chimie

La CTI note les points forts spécifiques :

- un bon domaine de compétences
- une équipe pédagogique impliquée en recherche et avec quelques relations internationales
- un bon ancrage industriel

et les points faibles

- le manque de définition d'un référentiel métier/compétences générique à la spécialité
- un programme trop morcelé sans tronc commun scientifique et technique : plutôt trois spécialités que trois options dans le schéma actuel
- une organisation par option et pas par spécialité

Sciences et technologies nucléaires

La CTI note les points forts spécifiques

- un secteur : les « installations nucléaires de base » en plein développement
- des liens solides établis avec les partenaires majeurs du secteur
- une très bonne maîtrise de la formation (y compris travaux pratiques)
- un effectif d'auditeurs en croissance

et les points faibles

- un ancrage recherche en devenir
- une gestion de la qualité non structurée
- un seul partenariat régional avec le Languedoc

Construction et aménagement

La CTI note les points forts spécifiques

- des liens solides établis avec les entreprises
- une très bonne maîtrise de la formation

/...

et les points faibles

- un ancrage recherche en devenir
- les référentiels métier définis par option
- l'observation de l'emploi à réaliser

Sécurité sanitaire (demande de création)

Ce domaine renvoie à trois sous-ensembles inter-reliés : la santé au travail, la santé environnementale et les risques communautaires susceptibles de retentir sur le fonctionnement des entreprises.

Les ingénieurs en « Sécurité sanitaire » doivent maîtriser les méthodes modernes de modélisation des risques permettant leur quantification. Cette quantification est indispensable pour une gestion rationnelle. Ces ingénieurs seront les référents des entreprises dans ce secteur. Ils doivent être capables de faire le lien entre la politique industrielle, la politique sociale, les techniques de production et les impacts sanitaires créés par le fonctionnement des entreprises. Ils pourront établir des liens entre d'une part, le monde de la santé et des sciences du vivant et, d'autre part, les impératifs du développement technique, économique et commercial.

Il s'agit d'un dossier déjà présenté et qui n'avait pas reçu un avis favorable ; le nouveau projet répond à l'ensemble des remarques de la CTI lors du précédent examen.

La CTI note les points forts spécifiques

- un programme bien structuré et cohérent

et les points faibles

- profil de formation très ciblé et étroit

2/ Diplômes de spécialisation

Génie frigorifique et climatique, dans le cadre de l'Institut français du froid industriel

L'objectif annoncé est de faire obtenir une double compétence spécialisée dans les domaines du froid et du conditionnement d'air en complément d'une formation initiale ingénieur, pour répondre aux besoins en ingénieurs spécialisés pour l'industrie frigorifique et climatique.

La CTI note les points forts de ce diplôme

- une équipe pédagogique compétente, motivée avec un bon ancrage recherche
- la réduction des heures contacts demandée par la CTI a été réalisée
- un taux d'encadrement (2 équivalents de temps plein d'enseignant-chercheur pour 5 étudiants) et des moyens exceptionnels compte tenu du faible nombre d'étudiants
- le soutien des organisations professionnelles du secteur

et ses points faibles

- le manque de définition d'un référentiel métier/compétences
- le mélange subsistant des publics ingénieurs et techniciens qui pose la question du niveau des études
- des flux faibles et très soumis à la conjoncture
- la réalité de l'apport du diplôme pour les ingénieurs diplômés français
- un risque de confusion avec l' « option Froid » de la formation spécialité « Énergétique » de l'EiCnam, d'autant plus que les enseignants sont les mêmes et certains enseignements communs
- un diplôme non géré par l'école d'ingénieur du Cnam : un problème structurel à voir. Il serait souhaitable que toutes les formations ingénieurs soient gérées par l'EiCnam
- la délivrance du diplôme à des titulaires d'un diplôme d'ingénieur non habilité CTI

Sécurité

La spécialité proposée vise à former des ingénieurs capables de traiter l'ensemble des problèmes de risques auxquels les entreprises sont désormais confrontées avec une pression croissante. Elle doit permettre à des ingénieurs qui souhaitent orienter leur carrière vers les questions de sécurité de suivre des formations hors temps de travail dans ce domaine.

/...

Cette formation s'adresse aux ingénieurs (les flux affichés sont une dizaine environ) déjà diplômés afin de leur permettre de se spécialiser en HS en s'appuyant sur leur domaine de compétences antérieures.

La CTI s'interroge sur le vivier des ingénieurs intéressés par la formation . Elle demande à l'EiCnam de réfléchir à l'utilisation de la spécialité Sécurité sanitaire pour répondre aux besoins des ingénieurs déjà diplômés.

3/ Formations en partenariat

Le Cnam a développé des formations d'ingénieur en partenariat (FIP) par la voie de l'apprentissage ou de la formation continue. En 2006, toutes les FIP ont été habilitées pour 6 ans.

En 2008, le Cnam a été habilité pour son centre de Paris dans les spécialités Electronique et télécommunications, Génie électrique, Mécanique en partenariat avec l'ITII Ile de France jusque la rentrée 2011, et en Maintenance de véhicules en partenariat avec l'AFISA jusqu'à la rentrée 2009.

Des nouveaux diplômes en partenariat présentés pour le Cnam Alsace et le Cnam Lorraine, ont été habilités pour 3 ans en juin 2009 (avis 2009/06-13).

L'EiCnam demande l'habilitation de nouveaux diplômes en partenariat :

Spécialité : Génie industriel, en partenariat avec l'ITII Poitou-Charentes, par la voie de l'apprentissage (Cnam Poitou-Charentes).

L'ingénieur en génie industriel option maintenance a pour missions d'entretenir et d'optimiser la disponibilité et la performance de l'outil de production, y compris celle des réseaux électroniques/informatiques.

La CTI note qu'il s'agit d'une formation fortement soutenue par la profession, qui répond à un vrai besoin local

Elle est soutenue par la Région et les collectivités. Les élèves disposeront de plates formes techniques et industrielles de qualité.

Spécialité : Génie des matériaux pour l'emballage, en partenariat avec l'ISIP, par la voie de l'apprentissage (Cnam Poitou-Charentes).

Le projet vise à former des ingénieurs dotés des connaissances techniques des matériaux (résistance, caractéristiques thermiques, hygrométriques, physiques), capables d'étudier et choisir des matériaux dans le but de les associer autour d'une problématique d'emballage et de conditionnement pour apporter une réponse aux demandes des entreprises et de leurs services de marketing, pour piloter des projets, encadrer des équipes opérationnelles et accompagner la démarche globale du projet de packaging .

La CTI note que le projet répond à une réelle demande professionnelle, qu'il bénéficie du soutien des collectivités et des acteurs économiques régionaux. Le travail sur les compétences a été bien entamé ; les apprentis auront une expérience internationale.

Elle note aussi le caractère tardif et les versions successives du dossier, l'insuffisante prise en compte des compétences générales de tout ingénieur et l'implication de l'EiCnam à renforcer

Elle note enfin une définition imprécise de la structure de partenariat et que la communication des différents acteurs reste à coordonner.

Spécialité : Énergétique, en partenariat avec ISUPFERE, par la voie de l'apprentissage (Cnam Paris)

L'objectif de la formation est de répondre aux besoins de développement de l'efficacité énergétique des bâtiments en jouant sur le bâti, les composants, les énergies renouvelables. Il s'agit de former des ingénieurs d'étude, d'affaire ou de projet en énergétique, sous l'angle de la gestion des fluides et de l'efficacité énergétique.

La CTI note les points forts : une équipe pédagogique Cnam, motivée et avec un bon ancrage recherche, qui apporte la compétence scientifique et technique de la spécialité ; une demande forte sur le secteur « énergie » ; le soutien des organisations professionnelles du secteur, du conseil régional, des partenaires académiques, en particulier de l'ENSMP qui

/...

apporte l'ingénierie pédagogique de l'apprentissage et du lycée M. Perret qui apporte en particulier la logistique TP ; un programme pédagogique en école solide et bien conçu avec une vraie alternance en entreprise.

La CTI note les points faibles : le manque de définition d'un référentiel métier/compétences et la fiche RNCP à revoir ; toutes les conventions mentionnent le Cnam et pas l'EiCnam ; le niveau de responsabilité pédagogique de l'EiCnam dilué ; le poids trop fort d'ISUPFERE et de l'AFANEM dans les processus décisionnels ; un montage complexe et lourd (4 établissements publics, un CFA, une association loi 1901) en regard des flux visés (15 apprentis) ; la communication sur la formation qui ne fait apparaître le Cnam que comme un partenaire.

4/ Évolution de l'école, suivi des recommandations

Lors des précédents examens des formations du Cnam, la CTI avait émis des recommandations de différents ordres :

Statutaire

- Doter l'EiCnam d'un statut adapté à ses missions lui permettant d'avoir un réel pouvoir de gestion de ses formations éclatées sur tout le territoire.
- Clarifier les liens entre l'EiCnam et l'établissement Cnam, ainsi qu'avec les associations en charge des centres régionaux.
- Harmoniser la pratique de délégation aux centres régionaux sans conduire à des disparités.
- Mettre en cohérence les conventions de partenariat signées dans les différents centres.

Même si un travail reste à finaliser dans la rédaction des conventions, le suivi des recommandations est bien engagé.

Pédagogique

- Installer des équipes pédagogiques nationales par grandes disciplines et mettre à niveau l'enseignement des langues et de l'informatique.
- Harmoniser le fonctionnement des jurys, notamment par la présence systématique de professeurs de chaires dans les jurys de province
- Introduire une sensibilisation à la recherche
- Formaliser la place de la VAE et finaliser la rédaction des fiches RNCP
- Remédier à la disparité des moyens entre les centres parisiens et régionaux

Si les différents chantiers ont été engagés, il reste beaucoup à faire pour que l'EiCnam fonctionne comme une école unique fonctionnant sur différents campus.

International

- Clarifier sa politique internationale et veiller à la régularité de la délivrance des titres d'ingénieur à l'étranger

Clarification à valider lors de la prochaine campagne périodique.

Et plus particulièrement pour les formations HTT

- Adapter et rénover les formations pour accueillir un public plus diversifié et tout mettre en œuvre pour rendre ces formations plus attractives
- Décloisonner et créer des synergies entre les formations
- Organiser et suivre les parcours individualisés
- Définir le contenu des UV de chaque spécialité en termes de compétences et d' « outcomes »
- Organiser un suivi exhaustif des diplômés
- Faciliter la préparation des mémoires dans les entreprises
- Faire une place aux enseignements de sciences humaines et sociales, d'éthique, de méthodes de l'ingénieur
- Exiger un niveau d'anglais B2

Le travail est engagé ; le décloisonnement des formations et la clarification de l'offre (spécialités, options) restent à finaliser

5/ Synthèse de l'évaluation : Points forts / Points faibles

La CTI note les **points forts** de l'EiCnam

- La forte notoriété du CNAM
- La puissance d'un réseau national
- Le fort engagement des équipes réunis par une culture commune
- La création statutaire d'une véritable école d'ingénieur
- La volonté de la direction du Cnam de développer cette école
- Un appui recherche de qualité à Paris
- L'utilisation des TIC appliquée à l'enseignement et la généralisation de la formation ouverte et à distance.
- La prise en compte de l'expérience professionnelle
- Le savoir faire pour la formation des adultes

et ses **points faibles**

- La disparité des moyens selon les centres régionaux
- Une équipe de l'EiCnam à l'effectif trop limité
- Pas de véritable système d'information pour le pilotage
- Des enseignants qui ne sont pas affectés à l'EiCnam
- Les petits flux par l'éclatement des formations sur tous les centres
- Le cloisonnement de certaines spécialités et options
- L'emprise des chaires
- Le suivi des diplômés insuffisant
- Une activité internationale trop dispersée
- Une formation parfois trop spécialisée en fonction de l'expérience des auditeurs qui n'élargit pas suffisamment leur spectre de compétences

6/

En conséquence, la CTI **émet un avis favorable au renouvellement pour une durée de 3 ans** (mise en phase avec l'évaluation périodique) à compter de la rentrée 2009 de l'habilitation de **l'EiCnam** à délivrer les titres suivant

- *Ingénieur diplômé de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers* dans les dix spécialités
 - *Chimie*
 - *Construction et aménagement*
 - *Électronique-automatique*
 - *Énergétique*
 - *Informatique*
 - *Mesure-analyse*
 - *Matériaux*
 - *Mécanique*
 - *Sciences et techniques du vivant*
 - *Sciences et technologies nucléaires*en formation continue (Ei Cnam – Paris et certains centres régionaux associés)
- *Ingénieur diplômé de l'année de spécialisation Sécurité de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers*, en formation initiale sous statut d'étudiant et en formation continue (diplôme de spécialisation) (Ei Cnam – Paris)

La CTI **émet un avis favorable** à l'habilitation de l'EiCnam, **pour une durée de 3 ans** (mise en phase avec l'évaluation périodique) à compter de la rentrée 2009, à délivrer les titres suivant :

- *Ingénieur diplômé de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers*, spécialité *Sécurité sanitaire*, en formation continue (Ei Cnam – Paris)
- *Ingénieur diplômé de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers*, spécialité *Energétique*, en partenariat avec l'ISUPFERE, en formation initiale sous statut d'apprenti (Ei Cnam – Paris).

/...

- *Ingénieur diplômé de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Génie des matériaux pour l'emballage*, en partenariat avec l'ISIP, en formation initiale sous statut d'apprenti (Ei Cnam en Poitou-Charentes – centre d'Angoulême).

La CTI **émet un avis favorable, pour une durée de 3 ans** (mise en phase avec l'évaluation périodique) à compter de la rentrée 2009, **à l'extension à l'apprentissage de l'habilitation de l'EiCnam** du titre suivant :

- *Ingénieur diplômé de l'École d'ingénieurs du Conservatoire national des arts et métiers, spécialité Production*, en partenariat avec l'ITII Poitou-Charentes. Ce dernier titre peut maintenant être préparé en formation continue et en formation initiale sous statut d'apprenti. (Ei Cnam en Poitou-Charentes – centre de Poitiers)

La CTI **émet un avis défavorable** à l'habilitation du Cnam-Institut français du froid industriel et du génie climatique (IFFI) à délivrer – à compter de la rentrée 2010- le titre d'*Ingénieur diplômé de l'année de spécialisation de l'Institut français du froid industriel et du génie climatique du Conservatoire national des arts et métiers*, en formation initiale sous statut d'étudiant (diplôme de spécialisation).

La CTI **accepte la prolongation d'un an** de l'habilitation de l'**Ecole supérieure des géomètres et topographes (ESGT)** au Mans.

Pour l'école, la CTI recommande de :

- *Poursuivre l'harmonisation des modalités et des moyens de fonctionnement dans les différents centres régionaux.* Mettre en cohérence les conventions de partenariat signées dans les différents centres
- *Élaborer des référentiels –métier pour tous les diplômes et, sur cette base, rationaliser l'offre de certification en faisant davantage abstraction des modalités de préparation*
- *Définir une politique internationale propre à l'EiCnam et recentrer le cas échéant l'offre de diplômes sur un nombre plus limité de centres à l'étranger en fonction des résultats des audits*
- *Pour le partenariat avec la Chine, expérimenter dans un premier temps sur un seul site, en respectant les règles fixées dans références et orientations, en particulier sur la durée et le contenu de la formation.*
- *Revoir l'offre de formation en évitant les cloisonnements excessifs pour la rendre plus attractive et plus propice au développement professionnel des diplômés*
- *Rendre le suivi des diplômés plus systématique*
- *Renforcer les moyens humains de l'EiCnam en y affectant les personnes qui y effectuent la part principale de leur service (hors recherche)*
- *Remédier aux risques liés aux petits flux dans les centres régionaux*

Pour les nouvelles formations en partenariat, la CTI recommande de :

- *Renforcer le rôle de l'EiCnam dans le pilotage des formations*

Pour la spécialité Production

- *Clarifier l'articulation de la formation avec la formation continue existant dans le centre.*

Pour la spécialité Génie des matériaux pour l'emballage

- *Reprendre sans délai l'architecture conventionnelle de cette formation, la convention avec le CFA étant de la responsabilité de l'établissement.*
- *Bannir tout mode de communication tendant à présenter l'ISIP comme un établissement d'enseignement*
- *Définir clairement les responsabilités de l'ISIP comme structure de partenariat*
- *Renforcer l'ancrage de cette formation à la recherche*

/...

- Reprendre le référentiel des compétences du diplôme pour y intégrer les compétences attendues de tout ingénieur, et leur lien avec les objectifs pédagogiques.

Pour la spécialité Énergétique

- Définir le référentiel métier/compétences
- Clarifier dans la communication, la part respective de l'EiCnam -comme porteur du diplôme- et des différents partenaires

Délibéré en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, le 7 juillet 2009

Le président



Bernard REMAUD