

**Avis n° 2010/05-10 relatif
à l'habilitation de l'École polytechnique fédérale
de Lausanne (Suisse)
à délivrer des titres d'ingénieur diplômé admis par
l'état**

Objet :

G : accréditation et admission par l'État d'un établissement étranger

- Vu la demande présentée par l'École polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse)
- Vu le rapport établi par René-Paul Martin (rapporteur principal), Pierre Compte (membre de la CTI), Jacques L'Ecuyer et Massimo Gandolfo, experts désignés par l'OAQ (organe d'accréditation et d'assurance qualité des hautes écoles suisses), et présenté lors de la séance plénière du 11 mai 2010
- Vu l'accord de reconnaissance mutuelle des accréditations entre la CTI et l'OAQ en vigueur.

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

En 2009, l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) compte 7162 étudiants (45% étrangers), dont 3650 bachelors, 1553 masters, 1785 doctorants et 174 étudiants postgrade à temps plein ; son encadrement comporte 320 professeurs (70% étrangers), 2140 collaborateurs.

Le pourcentage d'étudiantes est passé de 17% en 1999 à 27% en 2009. L'école propose des formations dans 13 spécialités donnant le diplôme de Master accréditées par la CTI et l'organe d'accréditation et d'assurance qualité des hautes écoles suisses (OAQ) ; les accréditations ont été accordées pour une période de 3 ou 6 ans s'achevant toutes en 2010.

Un diplôme de bachelor est également délivré en 3 ans. L'EPFL délivre aussi un Master en architecture, un Master de Mathématique et un Master de chimie moléculaire non accrédités par la CTI, car ce ne sont pas des formations d'ingénieur, ainsi que cinq nouveaux masters : Master en nanotechnologie conjoint avec IP Grenoble et Polito di Torino, Masters en management des technologies, en génie nucléaire (avec ETH Zurich), en ingénierie financière, en sciences computationnelles qui ne font pas partie de cette évaluation. .

L'EPF de Lausanne est au 1er rang Européen des Universités des sciences de l'ingénieur du classement de Shanghai de 2009, et au 1er rang en Europe pour les financements recherche.

Conformément à l'article L 642-7 du Code de l'éducation, les titulaires des diplômes suivants délivrés par l'EPFL sont autorisés à porter en France le titre d'ingénieur diplômé portant mention de la spécialité, à compter de la rentrée universitaire 2004 jusqu'à la fin de l'année universitaire 2009-2010 en: « Génie chimique et biochimique », « Génie électrique et électronique », « Génie civil », « Génie mécanique », « Informatique », « Génie mathématique », « Microtechnique », « Physique », « Sciences et génie des matériaux », « Sciences et ingénierie de l'environnement », « Systèmes de communication ». À compter de 2007 jusqu'en 2009-2010 en (« Sciences et technologies du vivant », « Bio ingénierie et biotechnologie ») auxquelles s'ajoute la formation en « Management des Technologies et Entrepreneuriat » devenue une spécialité en 2008.

L'objet de la demande de l'établissement est le renouvellement périodique de l'admission par l'Etat du diplôme d'ingénieur (Master Degree) de l'EPF de Lausanne dans 14 spécialités. Cette évaluation conduite conjointement avec l'OAQ est **limitée aux points nouveaux** survenus depuis la dernière visite, sauf pour les deux masters en Sciences de la vie et la nouvelle spécialité en Management et entrepreneuriat.

1/ Spécialités : Sciences et technologies du vivant - Bioingénierie

Ces deux spécialités n'avaient été habilitées que pour 3 ans, notamment parce qu'il n'y avait pas encore d'étudiants ayant complété le cycle de formation. Les recommandations principales étaient les suivantes :

- Développer les objectifs de formation
- Développer les cours d'instrumentation médicale
- Examiner la possibilité de ne délivrer qu'un master
- Introduire plus de TP en bachelor
- Améliorer la préparation à l'emploi et à la formation d'ingénieur
- Introduire les stages en milieu industriel
- Elaborer la première enquête emploi des diplômés

La formation de bachelors et les deux masters offerts par la Faculté de sciences de la vie sont des formations d'excellence capables d'intégrer les compétences spécifiques de l'ingénieur avec des connaissances approfondies de biologie. Cette caractérisation reste le point fort principal et permet de former des professionnels capables d'intégrer les connaissances en biologie avec les nouvelles technologies.

Les points de vigilance concernent essentiellement la nécessité de poursuivre la définition des objectifs d'apprentissage sur la base de compétence, d'améliorer l'intégration entre l'enseignement théorique et les travaux pratiques, d'ajuster le processus d'évaluation pédagogique et finalement de mettre en place de façon définitive le stage en milieu industrie, en veillant au contrôle de la qualité de ces stages.

2/ Spécialité: management des technologies et entrepreneuriat

Les objectifs de la formation sont de :

- Développer de solides compétences méthodologiques quantitatives, basées sur les connaissances en technologie/sciences exactes acquises au niveau bachelor et renforcées au niveau master
- Développer des capacités substantielles et en profondeur dans divers domaines de spécialisation
- Donner aux étudiants un fort profil d'employabilité pour les postes qui requièrent à la fois des bases technologiques et des savoir-faire en management de la technologie et de l'entrepreneuriat.

Le cursus offre deux orientations :

- Stratégie, innovation et entrepreneuriat : stratégie de nouveaux développements, dynamique industrielle et modèles de tendances,

- Management des opérations et modélisation des systèmes : supply chain, analyse de risques, systèmes de production industrielle, modélisation des systèmes quantitatifs.

Les experts avaient recommandé à la section de :

- Préciser les objectifs de formation et les compétences visées
- Se préparer à analyser le placement des premiers diplômés sur le marché de l'emploi
- Elargir la formation en gestion de production.
- Développer l'approche client:
- Vérifier la charge de cours, qui paraît importante
- Clarifier les relations avec le programme Sciences de l'homme et de la société (SHS) et son adéquation au niveau des étudiants issus du bachelor.

Ces recommandations ont été prises en compte. La CTI note toutefois que cette spécialité est à la marge de son référentiel pour les ingénieurs et souhaite la revoir après quelques années de fonctionnement en particulier au regard de la variété des cursus d'accès.

3/ Évolution de l'école, suivi des recommandations

Les préconisations CTI/OAQ lors de la précédente évaluation en 2007 étaient :

- de décliner pour chacun des diplômes les compétences métier visées par la formation
- d'assurer à tous les ingénieurs diplômés une formation adéquate dans les domaines de l'économie, de la gestion, de l'éthique, et des impacts sociaux des technologies
- de rendre le stage professionnel obligatoire dans tous les cursus d'ingénieur, et de porter à 120 crédits les masters conduisant aux diplômes d'ingénieur ;

Avec les recommandations :

- de s'assurer que les ingénieurs diplômés détiennent un niveau d'anglais B2 CEL
- de faire évoluer les méthodes pédagogiques
- de consolider le pilotage pédagogique des facultés et des sections
- de mettre à l'étude le développement d'une offre de formation continue

En réponse aux préconisations et recommandations de la CTI et de l'OAQ, la Direction de l'EPFL a adopté une réforme des formations en 7 mesures :

- Mise en place de comités aviseurs
- Niveau d'anglais : des cours au centre de langues sont organisés et les cours de masters sont très souvent en anglais. Ce point est géré au niveau de l'établissement.
- Mise en place de Mineurs, dont le mineur MTE (compréhension des problèmes aux interfaces du management, de la technologie et de l'entrepreneuriat).
- Stages d'ingénieur obligatoires pour tous, d'au moins 8 semaines ou d'un projet de master en industrie. Le bilan montre un niveau différencié de réalisation selon les sections, mais la démarche est en cours
- Aspects métiers et compétences transversales: Ce dernier aspect sera traité par des méthodes pédagogiques renouvelées faisant appel à des mises en situation. Le travail relève des sections, en collaboration avec le comité aviseur. La réforme du programme SHS et le renforcement du collège de management y contribuent.
- Objectifs de formation, compétences attendues, base polytechnique : il s'agit de mieux expliciter les objectifs de formation et d'assurer une base polytechnique forte (forte variabilité des taux de réussite).

- Evolution pédagogique : renforcer les pédagogies actives avec le Centre de Recherche et d'Appui pour la Formation et ses Technologies (CRAFT), qui a montré sa robustesse et a besoin ici aussi d'un renfort

4/ Synthèse de l'évaluation

La CTI reconnaît l'importance du travail réalisé depuis l'évaluation de 2006. Elle souligne l'intérêt des chantiers en cours : stages, compétences y compris en langues, formation continue. Elle juge nécessaire d'encourager l'EPFL à poursuivre le travail amorcé.

En ce qui concerne la nouvelle spécialité, la CTI estime que les progrès attendus ont été accomplis et que le dossier est acceptable.

La CTI a noté les points de progrès de l'établissement depuis la dernière évaluation :

- L'Etablissement a poursuivi ses investissements en moyens de haut niveau de recherches, d'ouverture internationale, de formation des ingénieurs, de valorisation et d'infrastructures (Learning center, quartier de l'innovation, centre de conférences, hébergement des étudiants et des visiteurs) en conformité avec sa politique de progression parmi les meilleures universités mondiales.
- La capacité de l'Etablissement sous l'impulsion forte de sa direction à se saisir rapidement des recommandations de la CTI et de l'OAQ et à les faire mettre en œuvre.
- La mise en œuvre d'une réforme des formations en 7 points appliquée à travers l'organisation dont la pratique des stages en milieu industriel pour tous sans exception en 2011, le passage du cursus bachelor-master à 300 ECTS, le développement des sciences humaines et sociales, de la démarche compétences, etc. Politique acceptée voire encouragée par les parties prenantes : élèves, professeurs, employeurs
- La culture de la qualité généralisée : évaluations internes, externes, feedbacks.
- Les efforts sur les outils et les supports: système d'évaluation, système d'information Academia, Centre des carrières. Le développement du CRAFT est important et doit être renforcé.

La CTI note aussi que :

- Le pilotage pédagogique reste à améliorer
- Les définitions des compétences métiers articulées avec les contenus sont encore en développement, mais la définition des compétences attendues est en elle-même difficile. Il faut reconnaître les efforts de l'EPFL pour les utiliser dans l'élaboration des plans d'études et des cours.

En conséquence, la Commission des titres d'ingénieur **donne un avis favorable au renouvellement de l'admission par l'État, pour 6 ans à compter de la rentrée 2010**, des diplômes d'ingénieur de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, dans les spécialités :

- *Génie chimique et biochimique (Ingénieur chimiste)*
- *Génie électrique et électronique (Ingénieur électricien)*
- *Génie civil (Ingénieur civil)*
- *Génie mécanique (Ingénieur mécanicien)*
- *Informatique (Ingénieur informaticien)*
- *Ingénierie mathématique (Ingénieur mathématicien)*
- *Microtechnique (Ingénieur en microtechnique)*
- *Physique (Ingénieur physicien)*
- *Sciences et génie des matériaux (Ingénieur en sciences des matériaux)*
- *Sciences et ingénierie de l'environnement (Ingénieur en environnement)*
- *Systèmes de communication (Ingénieur en systèmes de communication)*

- *Sciences et technologies du vivant (Ingénieur en sciences et technologies du vivant)*
- *Bioingénierie (Ingénieur en bioingénierie)*

La Commission donne un **avis favorable à l'admission par l'État, pour 3 ans à compter de la rentrée 2010**, du diplôme d'ingénieur de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, dans une nouvelle spécialité :

- *Management des technologies et entrepreneuriat (Ingénieur en management des technologies et entrepreneuriat)*

Note : Les durées d'habilitation pourront être modifiées pour tenir compte des contraintes du calendrier de l'OAQ.

Pour l'école la CTI recommande de :

- renforcer les activités du Centre de Recherche et d'Appui pour la Formation et ses Technologies
- développer les compétences pédagogiques des directions de section
- mieux reconnaître leur travail de pilotage dans leur cahier des charges, comme par exemple en Sciences de la vie.

Le label européen pour les formations d'ingénieur **EUR-ACE Master** est attribué sur demande de l'établissement à la CTI, aux diplômes d'ingénieur de l'École polytechnique fédérale de Lausanne dans les spécialités :

- *Génie chimique et biochimique (Ingénieur chimiste)*
- *Génie électrique et électronique (Ingénieur électricien)*
- *Génie civil (Ingénieur civil)*
- *Génie mécanique (Ingénieur mécanicien)*
- *Informatique (Ingénieur informaticien)*
- *Ingénierie mathématique (Ingénieur mathématicien)*
- *Microtechnique (Ingénieur en microtechnique)*
- *Physique (Ingénieur physicien)*
- *Sciences et génie des matériaux (Ingénieur en sciences des matériaux)*
- *Sciences et ingénierie de l'environnement (Ingénieur en environnement)*
- *Systèmes de communication (Ingénieur en systèmes de communication)*
- *Sciences et technologies du vivant (Ingénieur en sciences et technologies du vivant)*
- *Bioingénierie (Ingénieur en bioingénierie)*

Délibéré en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, le 11 mai 2010

Approuvé en séance plénière à Neuilly-sur-Seine, les 8 & 9 juin 2010

Le président



Bernard REMAUD