

HCERES

Haut conseil de l'évaluation de la recherche
et de l'enseignement supérieur

Département Europe et International

Rapport d'évaluation du master Génie énergétique (CEA – CETIC)

Ecole nationale supérieure polytechnique
Université de Yaoundé 1
Cameroon

Février 2017

Fiche d'identité de la formation :

Université/établissement : Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun.

Composante, faculté ou département concerné : Ecole nationale supérieure polytechnique (ENSP)

Nom de la formation : Master Recherche en Génie énergétique

Année de création et contexte : 2000

Lieu(x) où la formation est dispensée :

- Etablissement(s) : ENSP, Université de Yaoundé I
- Ville(s) et campus : Yaoundé, Cameroun

Responsable de la formation :

Nom, prénom : MEUKUM Pierre

Corps et grade : Maître de Conférences

Discipline principale enseignée : Energie Solaire Thermique

Résultats des accréditations antérieures et système qualité mis en place

Cette évaluation représente pour ce cursus la première demande accréditation par un organisme international

Moyens humains et matériels mis à disposition de la formation

Effectifs étudiants et leur typologie sur les 4 dernières années

	2013/2014	2014/2015	2015/2016
Master Génie énergétique	5	<i>Pas d'ouverture du master durant cette année</i>	7

Composition du comité d'experts :

- Yann Lanuel, Maître de conférences, Université de Lorraine, président du comité
- Delphine Latour, Maître de conférences, Université de Clermont
- Rémi Lefèvre, étudiant (diplômé) et ingénieur
- Laurent Mascarilla, Maître de conférences, Université de Lorraine

Le HCERES était représenté par Pierre Courtellemont, Professeur, délégué scientifique.

Description de la visite sur site

- Date de la visite : 15 et 16 décembre 2016
- Résumé du déroulement (commun à l'ensemble des masters évalués du CEA CETIC) : arrivée du comité à Yaoundé le 14 décembre, début de la visite le 15. Rencontre avec le directeur de l'ENSP et son équipe pour confirmation de la méthodologie et des attendus de la visite, exposés de présentation de l'ENSP, de la recherche au sein de l'ENSP et du CEA CETIC. Entretiens individuels (responsables de chaque master, ou de dispositif commun) ou collectifs (panels d'enseignant, panels d'étudiants) et visite des lieux les 15 et 16 décembre. Tous les entretiens ont eu lieu devant le comité réuni en formation plénière, à huis clos. Conclusion de la visite le 16 après-midi et présentation de la suite du processus avec l'équipe de direction réunie.
- Organisation de la visite et coopération de la formation et de l'établissement à accréditer :
La liste des personnes à rencontrer et lieux ou dispositifs à visiter avait été établie au préalable et soumise à la direction du CEA qui l'a acceptée. Coopération sans faille de l'instance évaluée.
- Personnes rencontrées :
Le tableau ci-dessous est commun aux différents masters évalués du CEA CETIC ayant fait l'objet d'une visite unique.

Direction AWONO ONANA Charles, directeur CETIC DNGABIRENG Claude Marie, directrice adjointe, directrice des études TEWA Jean Jules, directeur CVR (coordination et valorisation de la recherche)
MEMBA MPELE, chef de département TAKOU Etienne, département MSP KENNE BOGNING Rodrigue, ingénieur projet CETIC NTENE NGA, ingénieur projet CETIC
Responsable master recherche en Génie mécanique MEVA'A Jean Lucien
Enseignants master recherche en Génie mécanique KENMEUGNE Bienvenu TCHOTANG Théodore FOKAM Christian BIDOUNG Jean Calvin
Responsable master recherche en Energétique MEUKAM Pierre
Enseignants master recherche en Energétique NGOHE EKAM Paul salomon TALLA André KEMFACK Joseph MBINKAR Edwin
Responsable master recherche en Telecom Emmanuel TONYE
Enseignants master recherche en Telecom TLEDEU Alain BELL BITJOKA Georges

BOSSOU Vidémé Olivier
<i>Etudiants ou anciens étudiants (masters recherche en Génie mécanique, en Energétique, en Telecom) réunis</i>
<p><i>Telecom :</i> ZATSA TAGOUKENG Dimitri NANGA Ayissi TSAGUE ZAPOSI William</p> <p><i>Génie mécanique :</i> MUSTAPHA Minteh PA TAMBA Jammeh KOHO Hervé Donald</p> <p><i>Energétique :</i> MVODO Aimé Achille ATANGANA Meke Fabrice NOAH MELINGUI Willy</p>
<i>Responsable master recherche en Génie informatique</i>
BOUETOU Thomas
<i>Enseignants master recherche en Génie informatique</i>
MANI Serge MOUKOUOP NGUEMA Ibrahim KOUAMOU Georges Edouard NANA MBINKEU Rodrigue Carlos BATCHAKUI Bernabé
<i>Responsable master Informatique</i>
ATSA Etoundi Roger
<i>Enseignants master Informatique</i>
TAPAMO Hyppolyte DJAM Xaveria youh Kimbi OLLE OLLE Daniel Claude MANI Serge
<i>Etudiants ou anciens étudiants (master Informatique) réunis</i>
35 étudiants présents (pas d'émargement du fait de leur nombre) dont étudiants en M1 et M2, étudiants salariés ou non. Présence du délégué des étudiants.
<i>Etudiants ou anciens étudiants (master recherche en Génie informatique) réunis</i>
NGWOUA NZIE Acham TCHIETCHOUANG Christian MOUBITANG A DANG Yannick BIYIHA NLEND Jean Aymar PEGOFFA DJEUDA Fabrice
<i>Comité Qualité</i>
MANI Serge, responsable DMBOTO Petroule NGAMINKOUMOU ZANG Sydney

Le comité de visite s'est entretenu également avec d'autres personnes au cours de la visite (responsable centre de calcul, responsable plateforme MOOC, etc.).

Présentation de la formation

L'Ecole Nationale Supérieure Polytechnique (ENSP) est l'une des sept composantes de l'Université de Yaoundé I. L'ENSP, créée en 1971, offre principalement une formation d'ingénieur. Cette formation se compose de deux cycles. Le premier cycle est une préparation généraliste intégrée de deux ans. Le second cycle spécialise les étudiants en trois ans, dans l'une des six spécialités proposées par l'école : Génie informatique, Génie civil, Génie industriel, Génie mécanique, Génie des télécommunications, et Génie électrique. Par ailleurs, l'ENSP possède un centre de recherche et de formation doctorale (CRFD) dans le domaine des Sciences, Technologies et Géosciences (CRFD-STG). Ce CRFD a pour mission, entre autres, de gérer les formations doctorales. En 2000, suite à l'arrêté de 1990 du ministère de l'enseignement supérieur redéfinissant les conditions d'accès au doctorat, six masters recherche ont ouvert à l'ENSP, correspondant aux six spécialités précédemment citées.

L'Université de Yaoundé I a été reconnue centre d'excellence par la Banque mondiale dans le domaine des Sciences, de la Technologie et de l'Ingénierie des Mathématiques. Intitulé "Centre d'Excellence africain des Technologies de l'Information et de la Communication (CETIC)", ce projet est animé par l'ENSP et a pour objectif de stimuler la structuration et le développement des formations à la recherche. L'accréditation du master recherche en Génie énergétique est une étape de la mise en œuvre de ce projet.

Le master recherche en Génie énergétique entre dans ce dispositif et a pour objectif de former des spécialistes dans les grands domaines de l'énergie, à savoir l'efficacité énergétique, la gestion des systèmes énergétiques et la planification énergétique. Ce master est donc ouvert à tout candidat titulaire d'un diplôme d'Ingénieur du Génie mécanique, Génie industriel et Génie électrique partout sur le territoire camerounais, ainsi qu'à l'international. Cette formation est délivrée sur une année et aboutit à un diplôme de master recherche préparant principalement à un doctorat en Génie énergétique, mais peut aussi déboucher sur de l'embauche dans le secteur privé comme cadre énergéticien ou chef de projet en production énergétique par exemple.

L'équipe pédagogique est constituée en majorité d'enseignants-chercheurs de l'ENSP, auxquels s'ajoutent des personnels des universités voisines. Les enseignements sont dispensés en français ou en anglais selon la préférence de l'enseignant et/ou les besoins de l'enseignement.

L'autoévaluation des formations est une démarche assez nouvelle à l'ENSP. Le "Comité Qualité" a été créé il y a un an à l'initiative de la direction de l'ENSP. Il est composé de deux membres de chaque département et d'étudiants invités, soit une douzaine de personnes. Le comité qualité a animé l'auto-évaluation des formations proposées à l'accréditation. Un atelier de dix jours a été organisé à l'extérieur de l'établissement. Il a favorisé la réflexion sur les formations et l'atelier s'est conclu par la rédaction des rapports d'auto-évaluation. Une autre mission du comité est de communiquer sur la démarche qualité et de convaincre de son importance. L'objectif est d'obtenir la certification ISO 9001 pour l'ENSP.

Synthèse de l'évaluation

a. *Finalité de la formation*

La formation est de niveau master 2 et conduit au diplôme de master recherche en Génie Énergétique. Ce master est donc ouvert à tout candidat titulaire d'un diplôme d'Ingénieur du Génie mécanique, Génie industriel et Génie électrique partout sur le territoire camerounais, ainsi qu'à l'international. La sélection en vue du recrutement dans ce master 2 se déroule uniquement sur dossier. Ce processus d'analyse et d'étude du profil des candidats est coordonné par le Département de Coordination et de Valorisation de la Recherche de l'ENSP.

Les objectifs de la formation en matière de connaissances et compétences à acquérir sont clairement définis. Ils sont diffusés via des syllabus complets présentés aux étudiants en début d'année. Il est à noter que ces objectifs sont résumés dans le supplément au diplôme des étudiants sortants, à destination des parties prenantes externes de l'université. L'intitulé de la formation "Master en Énergétique" est lisible et cohérent avec les compétences acquises durant le cursus.

La formation a pour principal objectif de donner une initiation aux méthodologies de recherche aux étudiants sortant d'une formation d'ingénieur et ayant donc un bagage scientifique plus orienté vers l'application industrielle de la science. Ce master recherche qui ajoute une sixième année de formation après

le cursus ingénieur ouvre donc principalement la porte à la préparation du doctorat en Génie énergétique (solaire, éolienne, la biomasse et les biocarburants, etc.). Cependant il est à noter que les étudiants ayant déjà un bagage en science appliquée conséquent peuvent assez logiquement trouver un emploi dans le secteur privé s'ils le souhaitent à la suite de ce cursus.

Il est à noter que même si l'orientation vers la recherche et la poursuite en doctorat est clairement identifiée comme finalité de ce master, une majorité d'étudiants font le choix de poursuivre leur parcours professionnel dans les domaines industriels. Le contexte socio-économique dans lequel se trouve le pays incite les étudiants diplômés à une insertion professionnelle dans le secteur privé, qui est actuellement mieux valorisé financièrement et socialement.

De plus, la majorité des étudiants déjà diplômés comme ingénieur sont salariés en parallèle de ce parcours en master recherche. De ce fait et malgré l'aménagement des horaires de cours, beaucoup d'entre eux ne parviennent pas à soutenir leur mémoire de stage en fin d'année et se voient contraints soit à une réinscription soit à un abandon de la formation. De surcroît, aucun système de bourse doctorale n'existant réellement au Cameroun, l'incitation à poursuivre en thèse est donc relativement faible. Pour illustration, actuellement un seul étudiant issu des dernières promotions de ce master a continué en doctorat.

b. Positionnement de la formation

Ce master énergétique est localisé à l'École Nationale Supérieure Polytechnique et a pour but de préparer les ingénieurs diplômés à la poursuite en doctorat. L'ENSP est elle-même sous tutelle de l'Université de Yaoundé I. La formation est assurée par les enseignants de l'ENSP qui bénéficient de l'appui de quelques collègues de la Faculté de sciences de l'université. La formation de master Génie énergétique est supervisée par l'École doctorale « Centre de Recherche en Formation Doctorale Sciences, Technologies et Application » de l'Université de Yaoundé I (CRFD /STG) et coordonnée au niveau de l'ENSP par l'Unité de Recherche et de Formation Doctorale en Sciences de l'Ingénieur et Application (URFD/SIA) qui compte parmi les cinq unités de recherche du CRFD.

Deux autres masters en énergétique existent dans la région de Yaoundé : le premier à la faculté des Sciences et le second à l'École nationale des travaux publics. La principale différence en termes d'orientation du master recherche de l'ENSP réside dans le fait qu'il est majoritairement orienté vers de la recherche appliquée et pratique, alors que les autres masters s'orientent plutôt vers de la recherche théorique et fondamentale. De surcroît, il est à noter que ce master recherche contrairement à ses concurrents contraint les étudiants à une sixième année d'études pour la délivrance d'un diplôme de niveau bac+5, ce qui peut générer quelques discordances et expliquer en partie les faibles effectifs dans ce cursus.

Ce master s'appuie principalement sur le « Laboratoire Eau Énergie Environnement » (L3E) dont les enseignants-chercheurs assurent le suivi de la formation sur le plan logistique et pédagogique. La recherche au L3E est axée sur la planification énergétique, la thermique de l'habitat, la valorisation énergétique des déchets et le séchage des produits agricoles. Les enseignements en master sont définis pour permettre aux étudiants qui continueront en doctorat d'être suffisamment outillés dans le thème choisi. Cela permet d'établir un lien fort avec le monde de la recherche, à la fois au travers des enseignements et des projets, mais aussi au travers de la participation des étudiants aux séminaires organisés par le laboratoire durant l'année scolaire.

Le laboratoire 3E travaille lui en étroite collaboration avec deux autres laboratoires camerounais ce qui permet d'élargir le spectre des sujets abordés : le laboratoire « *Environmental Energy Technologies Laboratory (EETL)* » de la Faculté des Sciences et le laboratoire « *Laboratory of Air Conditioning and Refrigeration* » de l'ENSET, Université de Douala.

En outre, quelques partenariats identifiés accompagnent la mise en œuvre de la formation. Il s'agit principalement de la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (MIPROMALO), qui accueille des étudiants pour des travaux expérimentaux, structure avec laquelle l'ENSP a signé un partenariat. Il est à noter que d'autres partenariats plus informels existent avec des instituts de recherche ou des entreprises, comme INEO ou l'agence de l'énergie atomique qui fournissent tous les ans des sujets de recherche pour les mémoires des étudiants.

c. Organisation pédagogique de la formation

Un master représente communément dans le système LMD un cursus de deux ans. Dans le cas de l'ENSP, qui délivre une formation d'ingénieur en cinq ans, le master recherche en Génie énergétique est réduit à une seule année, laquelle correspond en fait à la deuxième année du cycle de master. En d'autres termes, le parcours de formation type d'un étudiant de l'ENSP consiste à suivre les cinq années de la formation d'ingénieur, puis de suivre une sixième année correspondant au master recherche. L'admission dans le master est néanmoins possible sur dossier pour des étudiants issus d'autres établissements du Cameroun ou de la région.

Les cours sont structurés de telle manière que tout étudiant ayant des bases en énergétique, peu importe le cursus initial, puisse s'adapter et intégrer le master. Le premier semestre, composé de 30 crédits ECTS, est principalement destiné à familiariser les étudiants avec les techniques expérimentales de recherche du domaine. Dans leur cursus, les étudiants sont conduits à mener plusieurs projets en groupe, ainsi que de présenter certains de leurs travaux en public sous forme d'exposés. Dans le même temps, certains travaux individuels sont encouragés comme la recherche documentaire. Ce travail bibliographique nécessaire à toute recherche scientifique s'effectue actuellement essentiellement par le biais des enseignants qui sélectionnent et transmettent directement aux étudiants les articles jugés d'intérêt. L'ouverture récente aux droits d'accès de ressources documentaires en ligne devrait permettre une meilleure accessibilité aux derniers travaux de recherche et une plus grande autonomie des étudiants.

L'École polytechnique encourage les enseignements à distance à travers les MOOCS où elle travaille en collaboration avec l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne en Suisse. L'ENSP dispose d'une salle réservée aux étudiants pour pouvoir réaliser ces enseignements. Concernant l'utilisation des TIC, il n'existe aujourd'hui pas de plateforme proposée par l'école type « MOODLE » pour l'échange de documents de cours ou l'évaluation des enseignements. Les étudiants ont donc recours à des plateformes de type "blog" maintenues et transmises de promotion en promotion.

Une majorité des étudiants étant salariée, l'emploi de temps est établi en fonction de la disponibilité des étudiants pour leur permettre d'assister à tous les enseignements. Généralement, les cours sont donc regroupés le jeudi et vendredi durant le premier semestre. La charge de travail est importante avec 450h d'enseignement en présentiel au cours du premier semestre, représentant une charge de travail de 900h pour l'étudiant.

La formation prévoit un stage de 24 semaines en laboratoire ou dans l'industrie, suivi par un tuteur académique et/ou un encadreur industriel. Au cours de ce stage, l'étudiant rédige un mémoire de master qui constitue une unité d'enseignement de 30 crédits. L'évaluation du mémoire de master s'effectue au cours d'une soutenance avec un jury validé par l'école doctorale. L'établissement a la responsabilité de trouver les sujets de mémoire pour les étudiants. Les enseignants élaborent des sujets de mémoire en collaboration avec les entreprises, projets ou laboratoires rattachés à l'ENSP. Les étudiants postulent sur un des sujets proposés dès leur inscription. Une ouverture est donnée aux étudiants ayant eux-mêmes élaboré ou prospecté leurs sujets de recherche à condition que ceux-ci soient validés par un enseignant. Il est à noter que la majorité des étudiants, de par leur statut de salarié, ne peuvent pas soutenir leur mémoire lors de l'année scolaire. Une réinscription en master est donc souvent requise pour valider la formation. De plus, certains étudiants ne parviennent pas à soutenir et abandonnent la formation. Cependant, l'absence d'un suivi formalisé du devenir des étudiants ne permet pas d'analyser finement ce phénomène.

Parallèlement aux enseignements, le Laboratoire L3E organise des séminaires et conférences sur des domaines spécialisés de l'énergétique. Les étudiants en master sont tenus de participer à tous les séminaires et conférences organisés par le Laboratoire L3E, soit environ deux par an.

Concernant ce master, il n'existe pas de dispositif spécifique de préparation à l'international. Cependant, la rédaction et la présentation des travaux, projets et exposés en anglais (seconde langue officielle du Cameroun) sont encouragées pour les étudiants motivés à poursuivre leurs études en doctorat. De plus, certains cours en fonction de la nationalité de l'enseignement et des étudiants peuvent se faire en anglais.

d. Pilotage de la formation

La formation est coordonnée par un responsable de master dont le rôle et les responsabilités sont définis dans sa fiche de poste. Il assure le suivi de la formation et organise de façon régulière des réunions de laboratoire pour débattre des questions relatives à la formation. L'équipe pédagogique est composée d'universitaires sortis d'écoles d'ingénieurs ou de facultés et repartis dans les différents grades universitaires (professeur, maître de conférences, chargés de cours et assistants). Les curriculum vitae joints permettent d'apprécier le parcours des enseignants et leur parfaite adéquation avec la formation.

Le vivier principal des étudiants du master recherche en Génie énergétique est constitué des étudiants diplômés de la spécialité Génie énergétique du cycle ingénieur. On observe que le nombre d'étudiants est assez faible depuis la création de ce cursus. Les admissions dans ce master recherche passent de 5 étudiants en 2013-2014 à 7 en 2015-2016. En 2014-2015, le master n'a pu ouvrir, par manque d'étudiants. Ce manque d'attractivité n'est aujourd'hui pas formellement analysé, même s'il semble que le fait d'ajouter une sixième année après le cursus ingénieur soit l'un des principaux freins.

Au cours du premier semestre, les connaissances sont évaluées régulièrement par des contrôles continus, des rapports de projets, exposés, soutenances et examens de fin de semestre. Pour chaque matière un pourcentage est défini dans le syllabus pour l'évaluation continue, ainsi que pour les examens. Ensuite se déroule le jury du master auquel participent tous les enseignants, jury qui est présidé par le chef de Département de la Coordination et de la Valorisation de la Recherche. Les étudiants sont ensuite informés de la décision du jury par voie d'affichage s'ils peuvent continuer ou non en stage recherche pour le second semestre.

L'analyse du devenir des étudiants n'est pas formalisée et reste actuellement parcellaire. En effet, la taille des promotions étant relativement restreinte, le suivi se fait de façon informelle via les relations que peuvent garder les enseignants avec leurs anciens étudiants. **Il n'existe donc pas de base de données précise du parcours des anciens diplômés de ce master recherche.** De plus, nous pouvons noter qu'un certain nombre d'étudiants inscrits en master ne valident pas leur formation dans les temps et sont obligés de s'inscrire l'année suivante pour soutenir leur mémoire. De manière qualitative, en ce qui concerne les étudiants diplômés à l'issue de la formation, la majorité se retrouve embauchée dans le secteur privé. D'autres sont intégrés à la fonction publique (enseignement, recherche scientifique) et une infime partie continue des études doctorales.

L'évaluation des enseignements se fait aujourd'hui à la discréction des enseignants et n'est donc pas obligatoire. Les pratiques dans ce domaine sont donc diverses, allant de la formalisation par des questionnaires remis aux étudiants en fin de cours, à des discussions informelles "permettant aux étudiants de s'exprimer librement sur le contenu et les attentes du cours" tout au long de leur enseignement.

2. Points forts :

- Haut niveau des enseignements et liens importants entre l'enseignement et la recherche
- Formation cohérente par rapport au milieu socio-économique dans lequel elle évolue, qui s'adosse sur les partenariats développés par l'ENSP
- Qualité et disponibilité de l'équipe pédagogique pour s'adapter aux exigences des étudiants salariés en termes de modulation des emplois du temps et d'évaluation des enseignements.

3. Points faibles :

- Attractivité de ce master assez limitée, due à l'ajout d'une sixième année, après le cursus ingénieur
- Peu de poursuite d'étude en doctorat des étudiants diplômés alors que c'est l'objectif principal de ce cursus
- Pilotage de la formation insufisant, notamment dans la formalisation du suivi des effectifs entrants et sortants.

Conclusion

Le Centre d'Excellence Africain en Technologies de l'Information et de la Communication (CETIC) supporté par la banque mondiale, est un outil important pour l'Université de Yaoundé I en général, et pour l'ENSP en particulier, de développement notamment à travers la recherche. La démarche d'accréditation des masters recherche s'inscrit dans ce projet global. Tout au long du processus d'évaluation, il est apparu au comité que l'équipe directoriale et les équipes pédagogiques, attendaient deux choses de cette démarche, l'accréditation naturellement, mais également un regard extérieur sur les structures, les moyens et la mise en œuvre des formations.

L'Université de Yaoundé I s'est dotée de structures et de procédures encadrant la recherche et la formation doctorale. Le CRFD-STG anime la formation doctorale. Et la procédure mise en place pour former des chercheurs impose en toute logique de passer par un master recherche. Le master recherche en Génie énergétique offre la possibilité aux ingénieurs d'acquérir cette formation à la recherche. Mais l'articulation de cette année de formation avec le cycle ingénieur n'attire pas les étudiants comme elle le devrait. De surcroît, les poursuites en thèse sont également peu nombreuses au regard du vivier d'ingénieurs diplômés et des capacités d'accueil des laboratoires. La principale raison invoquée est la nécessité pour les diplômés d'être rémunérés. Ce que leur permet facilement leur titre d'ingénieur, mais pas la poursuite d'étude dans une formation doctorale.

La démarche qualité dans le domaine des formations a été amorcée assez récemment à l'ENSP. Des structures et des procédures existent d'ores et déjà. Le niveau de maturité avec lequel elles sont utilisées n'est pas encore tout à fait convaincant, même si une volonté collégiale de progresser s'est ressentie tout au long des entretiens. Globalement, le pilotage existe, mais il n'analyse pas toujours le fonctionnement de la formation avec le recul nécessaire. Le suivi détaillé des étudiants est un outil indispensable pour cela. Chaque donnée reflète un point particulier de la formation, et doit être analysée avec précision pour comprendre ce qui fonctionne ou pas, et anticiper les mesures qui permettront de maintenir la formation au niveau d'excellence visé. Or, le suivi du master recherche en Génie énergétique n'est pas complet et pas toujours analysé comme il se doit.

Recommandations pour l'établissement

L'ENSP est une école qui délivre un diplôme d'ingénieur de qualité à des étudiants ayant des capacités pour aller plus loin, c'est-à-dire poursuivre dans une formation doctorale. Mais, l'organisation du master comme une 6e année consécutive aux cinq ans du cycle ingénieur est un obstacle pour la plupart de ces étudiants. Cela se traduit par une attractivité de la formation qui n'est pas conforme à l'excellence de l'ENSP. On peut logiquement s'interroger sur la pertinence de ce schéma. Compte tenu de la qualité des étudiants, et sur le modèle des grandes écoles françaises par exemple, le master recherche pourrait être organisé comme une année de formation en parallèle de la cinquième année. Un jeu d'option, d'éventuelles équivalences prenant en compte le parcours de formation de l'étudiant, l'adaptation des calendriers pédagogiques de la cinquième année et du master, laisseraient la possibilité à plus d'étudiants en capacité de suivre une formation recherche sans compromettre pour autant leur implication dans leurs études d'ingénieur. Selon le mérite des étudiants, le stage de cinquième année pourrait être réalisé dans une structure recherche, et être soutenu financièrement par un système de bourse d'excellence qui se prolongerait éventuellement durant la thèse. Doublement diplômés, les étudiants pourraient plus librement choisir de s'engager sur ce type de parcours, en subissant moins les contraintes économiques. Le projet CETIC constitue un élément important dans cette réflexion, et ouvre des perspectives majeures de rayonnement et de financement.

Un conseil de perfectionnement propre au master, composé de manière à représenter les différents acteurs de la formation (pas forcément tout le département, tous les enseignants, etc.), serait plus à même d'analyser objectivement le fonctionnement du master. Ce cadre formalisé, avec des réunions centrées exclusivement sur le déroulement de la formation, et nourries avec des données complètes et précises sur les flux d'étudiants, les taux de réussite, d'abandon, etc. devrait être la prochaine évolution des structures de l'ENSP. Le suivi des étudiants est un projet d'envergure qui pourrait être décidé et mis en œuvre à court terme par la composante, voire par l'université toute entière.