

**Évaluation du cursus « Sciences industrielles
- Sciences de l'ingénieur industriel »
2015-2016**

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ÉVALUATION
adressé à la Haute École Léonard de Vinci (HELdV)**

Comité des experts :

Luc COURARD, président

Alain JENEVEAU, Delphin RIVIERE, rapporteurs CTI

Francy BOURCY, François DESSART, Anne-Marie JOLLY, Hervé LÉVI, Doriane MARGERY,
Élie MILGROM, André PONSELET, Jérémie TONDEUR et François VLIEGHE, experts.

22 juin 2016

INTRODUCTION

Durant l'année académique 2015-2016, l'Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) a procédé, en collaboration avec la Commission des titres d'ingénieur (CTI), à l'évaluation-accréditation du cursus en Sciences industrielles - Sciences de l'ingénieur industriel. Dans ce cadre, le comité des experts susmentionné¹, mandaté par l'AEQES et la CTI et accompagné par un membre de la Cellule exécutive, s'est rendu les 21, 22 et 23 octobre 2015 à la Haute École Léonard de Vinci. Le présent rapport rend compte des conclusions auxquelles sont parvenus les experts après la lecture du rapport d'autoévaluation rédigé par l'entité et à l'issue des entretiens et des observations réalisés *in situ*.

Tout d'abord, les experts tiennent à souligner la parfaite coopération de la coordination qualité et des autorités académiques concernées à cette étape du processus d'évaluation externe. Ils désirent aussi remercier les membres du personnel enseignant, les étudiants et anciens étudiants, les membres du personnel administratif et technique et les représentants des employeurs qui ont participé aux entretiens et qui ont témoigné avec franchise et ouverture de leur expérience. Ainsi, au cours de sa visite d'évaluation, le comité a eu l'occasion de s'entretenir avec 4 représentants des autorités académiques, 27 enseignants, 10 membres du personnel administratif et technique, 31 étudiants, 7 diplômés et 6 représentants du monde professionnel.

L'objectif de ce rapport est de faire un état des lieux des forces et points d'amélioration des programmes évalués et de proposer des recommandations pour l'aider à construire son propre plan d'amélioration. Il reprend la structure du référentiel AEQES en cinq critères, sur lequel l'entité s'est basée pour mener son autoévaluation².

Après avoir présenté l'établissement, le rapport examine, dans sa première partie, successivement :

- la démarche qualité et la gouvernance (critère 1) ;
- la pertinence du programme (critère 2) ;
- la cohérence interne du programme (critère 3) ;
- l'efficacité et l'équité (critère 4) ;
- l'autoévaluation et analyse SWOT (critère 5).

La seconde partie du rapport produit une analyse spécifique par orientation, en vue de l'admission par l'État français.

¹ Composition du comité des experts et bref *curriculum vitae* de chacun de ses membres disponibles sur : http://aeqes.be/experts_comites.cfm (consulté le 2 mars 2015).

² AEQES, *Référentiel d'évaluation AEQES*, 2012, 4p. et AEQES, *Référentiel et guide de rédaction et d'évaluation*, 2012, 62 p. En ligne : http://www.aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=246 (consulté le 2 mars 2015).

PRÉSENTATION DE L'ÉTABLISSEMENT

La Haute École Léonard de Vinci (HELdV), créée en 1996, est issue de la fusion de six instituts (régie par le décret du 5 août 1995). La Haute École comporte six catégories (économique, paramédicale, pédagogique, sociale, technique et traduction-interprétation) réparties sur trois implantations (Woluwe-Saint-Lambert, Louvain-la-Neuve et Ixelles). Les formations y sont de type court ou long.

La Haute École relève de l'enseignement libre confessionnel.

La HELdV compte actuellement cinq instituts distincts, fonctionnant comme des ASBL et jouissant d'un certain degré d'autonomie. Parmi ces instituts, l'ECAM organise les formations de bachelier en Sciences industrielles et le master en Sciences de l'ingénieur industriel.

L'ECAM organise six orientations : Automatisation, Construction, Géomètre, Électromécanique, Électronique et Informatique.

Pour l'année de référence 2013-2014, 11,2 % des étudiants en bachelier de la HELdV étaient inscrits en Sciences industrielles. Les étudiants de master représentaient 5,9 % de la population totale de la Haute École (toutes sections confondues). Parmi ceux-ci, 44,2 % étaient inscrits dans le programme évalué (« Sciences de l'ingénieur industriel »).

Sur les six dernières années, on observe que le nombre d'inscrits en master Sciences de l'ingénieur industriel a augmenté de 10 %.

Première partie :
Observations communes à toutes les orientations

Critère 1

L'établissement/l'entité a formulé, met en œuvre et actualise une politique pour soutenir la qualité de ses programmes.

Dimension 1.1 : Politique de gouvernance de l'établissement

Dimension 1.2 : Gestion de la qualité aux niveaux de l'établissement, de l'entité et du programme

Dimension 1.3 : Elaboration, pilotage et révision périodique du programme

Dimension 1.4 : Information et communication interne

CONSTATS ET ANALYSE

[Politique de gouvernance de l'établissement]

- 1 L'ECAM a la capacité de mener sa politique au sein de la HELdV et a mené de façon autonome une réflexion collégiale qui lui a permis de définir ses propres valeurs et missions. De récentes discussions au sein de la HELdV semblent garantir l'avenir de cette autonomie en matière de gestions humaine, budgétaire et pédagogique. Cette autonomie dont jouit l'établissement implique aussi une responsabilité dans la prise en charge, l'élaboration, la mise en œuvre et la gestion de sa politique qualité.
- 2 L'ECAM a saisi la qualité pour en faire un des leviers de son évolution. Dans la mise en place d'un processus d'amélioration continue de la qualité (modèle PDCA de Deming) :
 - l'étape de préparation est ici, en partie, satisfaite : en effet, le discours de la direction, sur base du DAE, cible un certain nombre de sujets prioritaires. Par contre, ceux-ci ne sont ni quantifiés ni positionnés dans le temps, ce qui rend impossible la comparaison entre les résultats et les objectifs initiaux ;
 - l'étape d'action, en d'autres termes de mise en œuvre du plan d'actions, est initiée. Des réformes de programme, des méthodes pédagogiques innovantes, une clarification de la relation avec la HE, etc. sont en route. Le plan d'action semble être bien intégré à la fois par la direction et par les départements ;
 - l'étape de contrôle nécessite des indicateurs et des objectifs quantifiés, qui manquent pour le moment ;
 - l'étape de correction, qui vise à réduire l'écart constaté entre les objectifs quantifiés annoncés et le résultat des indicateurs, est formellement inexistante, même si, au niveau individuel (enseignant voire département), des actions correctives du programme sont mises en œuvre ;
 - le bouclage vers un nouveau cycle n'existe pas encore.
- 3 Les bonnes relations entre enseignants et étudiants sont une force de l'ECAM et contribuent à sa réputation. Le corps professoral fait preuve d'une attention particulière et soutenue vis-à-vis des étudiants et montre un réel souci pour leur évolution. La bonne volonté et le dévouement d'un grand nombre de membres du personnel assurent le bon fonctionnement de l'ECAM et de ses différentes orientations.
- 4 La direction collégiale de la section ingénieurs, sous l'autorité du directeur de catégorie, fonctionne de façon efficace et consensuelle.
- 5 L'ECAM fonctionne sur base d'une organisation matricielle entre les départements les et unités d'enseignement et recherche: les départements sont clairement responsables du programme et de la pédagogie, alors que les unités d'enseignement et de recherche fournissent les « ressources » (humaines, budgétaires et matérielles). Ce mode de fonctionnement comporte beaucoup d'avantages mais suscite une difficulté importante, à savoir l'arbitrage de conflits potentiels entre les objectifs de département et les ressources fournies par les unités. Néanmoins, sur base des entretiens tant avec les chefs de département, les responsables d'unités que les enseignants, le comité estime que tout semble fonctionner dans une bonne harmonie.
- 6 Les étudiants, les enseignants et les membres du personnel sont associés à la gouvernance de la HE et de l'ECAM dans différentes instances de décision.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Formaliser, dans un document unique, la politique qualité de l'ECAM au sein de la HE, en mettant l'accent sur l'assurance qualité des formations.*
- 2 *Formaliser la méthode d'arbitrage des divergences éventuelles entre départements et unités.*

[Gestion de la qualité aux niveaux de l'établissement, de l'entité et du programme]

- 1 La gestion de la qualité de l'ECAM est menée en parfaite autonomie. La HE met à la disposition de l'ECAM une « cellule compétences », regroupant des spécialistes de la gestion de la qualité, et qui s'inspire des travaux de la Fédération de l'enseignement supérieur catholique (FédESuC) et de l'ancien Conseil général des hautes écoles (CGHE). Elle assure également, au niveau de la HE, le partage de bonnes pratiques en qualité, recherche appliquée ou formation continuée. La cellule compétences intervient sur demande de l'ECAM ou de ses départements.
- 2 La mise en route d'une démarche qualité a débuté en 2011 au niveau de l'ECAM et une commission interne a formellement été constituée en mars 2014, rassemblant les différents acteurs concernés (étudiants, enseignants, personnel administratif et technique, directeur de catégorie). L'ECAM a désigné une coordonnatrice qualité et a mis en place un certain nombre d'initiatives en lien avec la qualité, notamment des « micro-commissions » chargées de l'analyse SWOT. Le plan d'action a été défini par l'équipe de direction (à savoir le directeur de l'ECAM, la directrice des études et le directeur des ressources humaines).
- 3 Un groupe « Qualité Haute École » est composé de l'ensemble des coordinateurs de la Haute École. Il se réunit six fois par an.
- 4 La gestion de la qualité au niveau des programmes est gérée par les départements. Les chefs de département réunissent régulièrement les enseignants concernés afin de prendre des initiatives visant à analyser voire réviser le programme ou développer des initiatives pédagogiques. Les quatre chefs de département se concertent quant à eux au sein du Conseil Académique.
- 5 La réforme dite de « Bologne » et le décret Paysage semblent avoir été vécus comme une possibilité d'amélioration et de refonte de la séquence des enseignements. Les enseignants sont conscients du fait que les matières enseignées demeurent sensiblement les mêmes mais qu'elles doivent être organisées différemment, de manière à assurer un fil conducteur plus évident.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Utiliser toutes les ressources de la cellule compétences de la HE.*

[Élaboration, pilotage et révision périodique du programme]

- 6 En ce qui concerne la révision des programmes, le comité a observé de nombreuses initiatives individuelles au niveau des départements et des unités d'enseignement et recherche (notamment en Informatique et en Électromécanique-Automatique). Le décret Paysage a notamment été l'occasion d'un toilettage dans une série d'orientations et de la mise en place, en particulier au niveau bacheliers, de nouvelles UE (« Pont vers le supérieur », « Projet intégrateur »). Ces initiatives ne s'inscrivent toutefois pas dans une vision qui soit davantage collective, plus formalisée, et qui comporte un échéancier précis.
- 7 Les réunions périodiques du conseil pédagogique de la Haute École permettent une réflexion collective sur les programmes. Cette réflexion gagnerait à être alimentée de données telles que : l'EEE, l'évaluation par les pairs, le retour des anciens et des employeurs, etc.
- 8 L'évaluation des enseignements par les étudiants (EEE) est un outil indispensable dans une démarche qualité, en particulier en vue de l'amélioration de la qualité de l'enseignement donné dans la section ingénieurs. À nouveau, même si pour le moment, de nombreuses initiatives sont prises, notamment sur base personnelle, il n'y a pas de politique claire et systématique de la HE ou de l'ECAM en la matière.

RECOMMANDATIONS

- 1 Réaliser l'EEE sur une base régulière. Systématiser l'analyse et l'exploitation des résultats en organisant notamment le retour vers les étudiants ; envisager d'autres formes d'évaluation des enseignements (par exemple : par les pairs)
- 2 Réactiver la structure permettant un contact et un échange réguliers avec le monde de l'entreprise (« conseil de perfectionnement » ou « advisory board ») afin d'alimenter la réflexion du conseil pédagogique et des conseils de département.

[Information et communication interne]

- 9 La communication interne fonctionne bien au sein de l'ECAM, entre direction, enseignants, étudiants et personnel de support. L'organisation de journées pédagogiques, d'AG régulières et de réunions au sein des départements permettent un dialogue permanent entre toutes les composantes de l'ECAM. Les étudiants et les enseignants communiquent en direct mais aussi via la plateforme Eole. Un grand nombre de renseignements pratiques (horaires, accès à une aide matérielle, personnes de contact pour les stages, etc.) sont stockés sur cette plateforme et permettent à l'étudiant de trouver les renseignements dont il a besoin.
- 10 La présence du coordinateur d'année facilite la communication entre les étudiants et les autres instances.
- 11 Le sentiment d'appartenance et d'identification des étudiants à leur école semble fort, surtout à partir du B3. L'image de l'ECAM est forte, tant en interne qu'en externe.
- 12 Une zone d'accueil, avec une personne de référence, assure l'aiguillage des étudiants en cas de problème ou de questions spécifiques.

RECOMMANDATIONS

- 1 Mesurer les raisons pour lesquelles l'identification et l'appartenance sont fortes à partir du B3 et essayer de transposer cet état de choses aux B1 et B2.

Critère 2

L'établissement/l'entité a développé et met en œuvre une politique pour assurer la pertinence de son programme

Dimension 2.1 : Appréciation de la pertinence du programme

Dimension 2.2 : Information et communication externe

CONSTATS ET ANALYSE

[Appréciation de la pertinence du programme]

- 1 La formation des ingénieurs industriels de l'ECAM dans ses différentes orientations s'inscrit globalement dans les objectifs de l'enseignement supérieur de type long en Fédération Wallonie-Bruxelles et répond aux besoins des parties prenantes en la matière en formant des ingénieurs industriels adaptés aux besoins du marché du travail.
- 2 L'évaluation des cursus passe, de manière générale, par l'avis des parties prenantes : les employeurs, les *alumni*, les étudiants et les personnels de la faculté. L'ECAM a mis en œuvre, dans le cadre de la rédaction du DAE, une série d'enquêtes visant à apprécier la satisfaction du monde industriel par rapport à la formation. Le taux de réponse permet de mettre en évidence une large appréciation de la qualité des enseignements. Les entretiens que le comité a eu avec les anciens et les employeurs confirment cette impression et ont mis en évidence les qualités de rigueur, de compétences techniques larges et de sérieux des étudiants sortant de l'ECAM.
- 3 Même si ce point ne semble pas poser de problème spécifique pour les employeurs rencontrés, le comité considère que la connaissance d'une langue étrangère est un complément indispensable à la formation de l'ingénieur. Des tentatives de cours techniques donnés en anglais constituent une excellente initiative à ce sujet, même s'ils ne peuvent remplacer un certain nombre de bases linguistiques permettant de communiquer en langue anglaise.
- 4 Le CA de la HE est paritaire entre enseignants et membres extérieurs. Ce n'est toutefois pas le lieu adéquat pour des discussions sur la pertinence du programme de formation de l'ECAM. Les contacts avec les industries et les entreprises se passent de façon informelle au travers de jurys de stages et de TFE, ainsi que lors de l'épreuve de maturité technique.
- 5 Les relations avec le milieu socioprofessionnel passent également par l'association des anciens de l'ECAM (AIECAM), qui a son siège dans les locaux de l'ECAM (ce qui la rend visible aux yeux des étudiants) et qui organise des conférences et des réunions festives, participe au « job day », transfère les offres d'emploi. Un lien vers le site de l'AIECAM existe sur le site web de l'ECAM.
- 6 Les étudiants trouvent aisément un emploi après leur formation. Le job day, mis sur pied par l'ECAM, permet aux étudiants de dernière année d'établir des contacts privilégiés avec les employeurs potentiels.
- 7 L'ECAM possède un centre de recherche – CERDECAM – géré par un CA et une AG. Le rapport d'activités de 2014 mentionne cinq personnes travaillant sur des projets gérés par le centre. Les enseignants peuvent également effectuer des activités de service au travers de ce centre. La mise à disposition de locaux comme pré-incubateur au sein des bâtiments de l'ECAM et accessibles 24h/24 grâce à un système de badges, permet aux chercheurs et aux étudiants de développer leurs projets à un rythme compatible avec les exigences de la recherche. Les projets actuellement développés (notamment la création de la plateforme d'*e-learning* PALEF, fab lab impression 3D, « drone constructeur » Gemini, etc.) concernent des étudiants bacheliers ou en TFE. L'ECAM soutient également les étudiants afin qu'ils mènent leur projet vers la prise de brevet et la commercialisation.
- 8 La recherche est en développement au sein de l'ECAM. Les projets attestent de bonnes relations avec l'université, en particulier l'UCL, et le monde de l'entreprise. Elle constitue une ressource intellectuelle et scientifique importante pour les enseignants et les étudiants. La multidisciplinarité des projets (brevets, plan d'investissement, etc.) est également très formative et les étudiants qui y participent montrent leur enthousiasme et leur satisfaction.

- 9 Selon les exigences européennes relatives au niveau master (« Le Cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie »), il importe que chaque diplômé possède des *aptitudes spécialisées pour résoudre des problèmes en matière de recherche et/ou d'innovation*. Trop peu d'étudiants sont en contact direct ou indirect avec les bénéficiaires des activités de recherche menées à l'ECAM ou même au travers de travaux leur permettant de remettre en question leurs connaissances en les confrontant à des recherches bibliographiques ou des travaux d'innovation. Le comité tient néanmoins à souligner l'intérêt du projet intégrateur mené en bachelier en vue du développement d'une aptitude à l'approche analytique et systémique des problèmes liés à des situations nouvelles.
- 10 Plusieurs enseignants sont membres de comités techniques et scientifiques, ce qui constitue une excellente courroie de transmission des connaissances actuelles dans un domaine technique vers le public étudiant.
- 11 Peu d'étudiants possédant un diplôme de bachelier de type « professionnalisant » entament des démarches afin de compléter leurs études par un master. Le taux de réussite de ces étudiants est très faible.
- 12 Le nombre d'Erasmus OUT est variable en fonction des orientations. Il en va de même pour les stages à l'étranger. Les étudiants sont informés, avec plus ou moins de succès, dès la première année des possibilités d'échange et d'étude à l'étranger. Un professeur relais a été nommé au sein de l'ECAM : quatre personnes travaillent au sein de la cellule des relations internationales de l'ECAM et reçoivent l'appui du groupe des relations internationales (GRI) de la HE.
- 13 Le nombre de conventions établies pour les séjours Erasmus est largement suffisant pour offrir aux étudiants un choix en fonction de leurs aspirations. Une possibilité d'échange intra-belge existe avec l'Institut Lessius à Mechelen et quelques étudiants en profitent régulièrement afin de parfaire leur néerlandais.
- 14 Les relations que l'ECAM développe depuis peu avec les ECAM françaises est l'occasion de mettre sur pied des échanges d'enseignants et d'étudiants, ainsi que des échanges sur les bonnes pratiques en cours.
- 15 Il y a peu ou pas d'étudiants en séjour Erasmus IN. Depuis 2015, l'ECAM a signé des partenariats avec deux écoles d'ingénieurs tunisiennes, ce qui devrait assurer à terme un flux entrant plus conséquent.
- 16 La mobilité enseignante est relativement faible; la grande majorité participe occasionnellement à des congrès ou des colloques nationaux ou internationaux.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Formaliser la prise en compte des avis de l'entreprise par l'intermédiaire d'un advisory board / conseil de perfectionnement, éventuellement propre à chaque orientation. Renforcer les liens avec l'AIECAM.*
- 2 *Mettre sur pied une procédure qui permette à l'étudiant d'obtenir une qualification reconnue dans une langue étrangère à la fin de ses études.*
- 3 *Veiller à mettre les étudiants dans un nombre suffisant de situations dans lesquelles une approche de la démarche de recherche scientifique/d'innovation est intégrée.*
- 4 *Mettre sur pied une réelle stratégie de développement de la recherche, en intégrant toutes les unités d'enseignement et tous les départements.*
- 5 *Analyser les domaines d'expertises dans lesquels l'ECAM est particulièrement performante et identifier les axes d'investissement en matériel, en formation et en ressources qui sont prioritaires.*
- 6 *Analyser les causes d'échecs des bacheliers entamant une passerelle à l'ECAM.*
- 7 *Mener une politique plus active pour augmenter le nombre de candidats à la mobilité au vu de l'objectif affiché par la direction (50% d'étudiants OUT).*
- 8 *Consolider et activer les conventions Erasmus en fonction des orientations où l'échange s'avère le plus pertinent.*
- 9 *Profiter du réseautage associé aux ECAM françaises afin d'augmenter la mobilité des enseignants et des étudiants.*

[Information et communication externe]

- 17 L'ECAM maîtrise parfaitement sa communication externe. Le nom ECAM est, auprès des étudiants, des enseignants et des anciens, une « marque de fabrique ». La signalisation externe, tant sur le site web de la HE que sur les bâtiments, reprend systématiquement le logo de l'ECAM. Le comité a senti un réel sentiment d'appartenance à la famille des « Ecamiens ».
- 18 La communication externe adressée à l'AIECAM et aux entreprises se fait par l'intermédiaire du mensuel « Connect » ; l'AIECAM constitue également une voie de transmission des informations de l'ECAM vers les anciens. La participation et les bonnes performances des étudiants à des concours (inter)nationaux contribuent à la visibilité de la section.
- 19 Les études d'ingénieurs sont mises en avant dans les salons étudiants avec une partie dédiée à l'ECAM sur le stand de la HE. L'ECAM organise des journées portes ouvertes ainsi que des journées d'information aux rhétoriciens
- 20 Le contenu et l'organisation du site web propre à l'ECAM permettent une communication efficace et assurent l'information générale nécessaire aux candidats étudiants. Toutefois, on n'y trouve guère d'information au sujet des passerelles vers les masters en Sciences de l'ingénieur industriel. En outre, l'accès aux informations relatives aux études d'ingénieur pourrait être amélioré sur le site web de la Haute École, dans la mesure notamment où le terme « ingénieur » est trop peu présent.
- 21 Malgré sa localisation au sein de la Région bruxelloise, l'ECAM ne semble pas être intégrée dans les initiatives régionales, dont celles assez dynamiques et récentes, relatives aux TIC.

RECOMMANDATIONS

- 10 *Améliorer le site web de façon à faire ressortir clairement la section ingénieurs, avec ses spécificités d'enseignement de type long et les possibilités offertes par les passerelles.*
- 11 *Nouer des contacts avec les organismes de la Région de Bruxelles-Capitale en charge du développement des TIC (tels que *innovative.brussels*, *software.brussels*, *evoliris*, etc.).*
- 12 *Développer la page web consacrée aux informations sur les passerelles.*

Critère 3

L'établissement/l'entité a développé et met en œuvre une politique pour assurer la cohérence interne de son programme

Dimension 3.1 : Les acquis d'apprentissage du programme

Dimension 3.2 : Contenus, dispositifs et activités d'apprentissage

Dimension 3.3 : Agencement global du programme et temps prévu pour l'atteinte des acquis d'apprentissage visés

Dimension 3.4 : Evaluation du niveau d'atteinte des acquis d'apprentissage visés

CONSTATS ET ANALYSE

Dans la mesure où les acquis d'apprentissage (AA) de chaque UE ne sont pas encore tous rédigés et validés, il est impossible à l'heure actuelle de s'assurer que les activités d'apprentissage et les méthodes pédagogiques sont adéquates pour atteindre ces AA, et que les méthodes d'évaluation sont cohérentes avec les AA.

[Acquis d'apprentissage du programme]

- 1 L'ECAM a intégré dans son programme le référentiel de compétences défini par le CGHE. Au niveau BA, cela a permis de définir un certain nombre d'AA et de réfléchir à la création de certaines UE. À noter qu'au moment de la rédaction du rapport, le référentiel bachelier en Sciences industrielles n'était pas encore officiellement validé par les autorités compétentes. Le département s'est donc basé sur le référentiel MA.
- 2 La plupart des fiches ECTS du BA précisent, pour chaque UE, la contribution aux AA terminaux visés. Dans la plupart des cas, les AA spécifiques de chaque UE sont mentionnés, mais avec des niveaux variables de précision et de détail. Les fiches en ligne pour les UE du MA sont encore incomplètes : la rubrique « Acquis d'apprentissage » est vide.
- 3 Au niveau MA, l'outil d'analyse croisée, utilisé par les trois départements pour analyser la couverture des AAT/AAS par les différentes UE, semble simple, robuste et performant (matrice de couverture). La mise en œuvre, l'élaboration et la définition des AA sont en cours.
- 4 La rédaction de ces AA pourrait profiter de regards croisés entre les départements (contrôle de qualité interne).
- 5 Le développement des capacités périphériques aux connaissances techniques (compétence en gestion de projet et gestion des aspects humains) est notamment assuré en partie pour les étudiants de MA au travers de l'encadrement des projets de B1 dont ils assurent la supervision. Ils y sont préparés par le biais de formations données en interne.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Rédiger des AA terminaux propres au BA, sur la base desquels appuyer le programme du BA.*
- 2 *Préciser, pour chaque orientation, les AA terminaux visés, de manière à expliciter les spécificités des formations organisées par l'ECAM.*
- 3 *Préciser les AA spécifiques visés par chaque UE.*
- 4 *Se saisir de l'opportunité que représentent les journées pédagogiques et les rencontres de ce type pour initier un échange sur la rédaction des AA.*
- 5 *Favoriser l'échange de bonnes pratiques entre enseignants d'établissements différents, notamment au travers du réseau des ECAM françaises.*

[Contenus, dispositifs et activités d'apprentissage qui permettent d'atteindre les acquis visés]

- 6 Le comité salue les initiatives prises à tous niveaux et qui dotent les étudiants de compétences utiles aux métiers d'ingénieur. Il souligne tout particulièrement l'existence du projet intégrateur (PI) de B1, encadré par des étudiants de M1, de l'UE « Pont vers le supérieur », des bureaux d'étude, des projets pour les MA et des classes inversées en mathématiques. Le comité encourage l'ECAM à poursuivre dans ce sens, tout en veillant à la cohérence du programme et à la répartition équilibrée de la charge de travail des étudiants.

- 7 Certains programmes de MA présentent un nombre élevé d'UE avec un faible ratio de crédits ECTS (un ou deux). Cela indique que le travail de constitution d'unités thématiques ou intégratives n'est pas encore abouti.
- 8 Les stages sont perçus positivement par les étudiants comme par le monde professionnel. Ils font l'objet d'un contrat signé par les parties prenantes (étudiant, responsable académique et maître de stage).
- 9 Les TFE sont souvent liés à l'activité de l'entreprise qui accueille le stagiaire (bien que les tâches soient clairement distinctes). Il existe des documents présentant l'ensemble des échéances et quelques consignes pour la réalisation du TFE (structure de la page de garde, etc.) ; toutefois, aucune information relative à son contenu n'est disponible.
- 10 Le comité apprécie tout particulièrement l'organisation d'une question de maturité technique posée à l'occasion de la présentation du TFE. Cette épreuve permet d'évaluer la capacité de l'étudiant à synthétiser les compétences acquises et à réfléchir à un problème réel, proposé la plupart du temps par les membres industriels du jury, sous la supervision des enseignants.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Établir un document précis reprenant la structure, les exigences et les échéances des TFE.*
- 2 *Constituer des programmes MA avec un plus petit nombre d'UE de taille plus significative.*

[Agencement global du programme et temps prévu pour l'atteinte des acquis d'apprentissage visés]

- 1 Le comité apprécie la part importante accordée aux activités pratiques et de laboratoires.
- 2 La possibilité d'un premier choix au niveau de l'orientation, offert dès le B2, est unanimement appréciée par les étudiants.
- 3 La prise en considération de la charge de travail réelle des étudiants est en cours. Elle constitue un travail important et utile, dont les résultats devront être communiqués aux étudiants, via les fiches ECTS mais aussi oralement au début de chaque UE.
- 4 La cohérence est assurée par une bonne association entre les cours « théoriques » et les cours appliqués. À titre d'exemple, l'association entre le professeur de mathématique et le professeur d'automatique permet d'illustrer les notions « abstraites » de mathématique en démontrant leur utilisation concrète dans des applications techniques. Cette approche pédagogique intégrative semble particulièrement intéressante et a conduit dans les faits à distribuer le cours de mathématique entre plusieurs UE.
- 5 L'apprentissage des langues de manière transversale permet de développer la connaissance de l'anglais d'une manière globale et variée (cours donnés en anglais, productions à fournir par les étudiants en anglais, échanges internationaux, etc.). Le cours de néerlandais est disponible dans toutes les sections.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Évaluer pour chaque UE la charge de travail étudiante réelle et la communiquer aux étudiants (oralement et via les fiches ECTS) ; veiller à en tenir compte pour l'équilibre des programmes.*

[Évaluation du niveau d'atteinte des acquis d'apprentissage visés]

- 6 Le comité relève plusieurs éléments positifs dans les modes d'évaluation mis en œuvre et notamment le grand nombre d'épreuves orales à partir du B3. En revanche, l'évaluation des UE n'est pas toujours réalisée de façon intégrée : il est essentiel de proposer aux étudiants une évaluation commune quand plusieurs enseignements ont été fondus dans une UE.
- 7 L'évaluation du TFE par un jury élargi au monde de l'entreprise est un point extrêmement positif. L'utilisation de grilles d'évaluation permet l'objectivation de la cote.
- 8 Le sujet de l'épreuve de maturité technique et le jury étant différent pour chaque étudiant, un risque de distorsion de l'évaluation est possible. Le secrétaire du jury, qui assiste à toutes les présentations, doit être garant d'une évaluation juste et équilibrée.

- 9 L'ensemble des départements organise une épreuve à blanc de présentation du TFE ; le département CO-GE et l'AIECAM organisent par surcroit une épreuve à blanc pour préparer à la question de maturité technique. Ceci constitue une bonne pratique.

RECOMMANDATIONS

- 3 *Tendre vers des évaluations intégrées pour la validation des AA des UE.*
- 4 *Généraliser et systématiser la pratique d'épreuve à blanc pour l'entièreté de l'épreuve (TFE + maturité).*

Critère 4

L'établissement/l'entité a développé et met en œuvre une politique pour assurer l'efficacité et l'équité de son programme

Dimension 4.1 : Ressources humaines

Dimension 4.2 : Ressources matérielles

Dimension 4.3 : Equité en termes d'accueil, de suivi et de soutien des étudiants

Dimension 4.4 : Analyse des données nécessaires au pilotage du programme

CONSTATS ET ANALYSE

[Ressources humaines (affectation, recrutement, formation continuée)]

- 1 L'affectation des RH est prioritairement dédiée à l'équipe pédagogique, qui se retrouve dès lors chargée de tâches relevant de la maintenance des infrastructures et des équipements.
- 2 Le recrutement des nouveaux enseignants est géré par la direction de l'ECAM et les départements, en fonction des besoins et des disponibilités. Les nouveaux enseignants sont accueillis par le responsable de l'unité à laquelle ils seront rattachés. Ils sont présentés dans la newsletter informatique (« Connect ») et reçoivent, entre autres documents, une liste de FAQ et les coordonnées des personnes responsables.
- 3 Les étudiants reconnaissent de façon unanime la disponibilité et la compétence du personnel enseignant. Il n'en demeure pas moins que le taux d'encadrement doit être surveillé au niveau BA.
- 4 L'ECAM fait appel à un nombre important de professeurs invités. Leur intégration dans la vie des départements et de l'ECAM est variable, ce qui introduit un risque pour la cohérence pédagogique. Ils constituent un moyen supplémentaire de mettre en contact les étudiants avec la vie de l'entreprise, du bureau d'études ou de l'administration. Leurs enseignements sont unanimement appréciés par les étudiants.
- 5 La direction est attentive à la promotion de ses enseignants, mais il n'y a pas de plan de développement professionnel, ni de plan de carrière pour le personnel.
- 6 Les étudiants soulignent le professionnalisme du secrétariat et des services de support (notamment leur disponibilité).
- 7 Les enseignants se forment aux outils pédagogiques via le CAPAES. Plusieurs enseignants participent à des séances de formation continuée et d'informations techniques, sur initiative personnelle.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Surveiller et fixer des indicateurs du taux d'encadrement au niveau BA.*
- 2 *Décharger les enseignants des tâches de maintenance et de support technique.*
- 3 *Établir un plan de développement professionnel du corps enseignant.*

[Ressources matérielles (matériaux pédagogiques, locaux, bibliothèques, plateformes TIC)]

- 8 Les supports de cours (slides, notes de cours) sont largement disponibles ; ceux consultés par le comité sont de qualité inégale quant au contenu (bibliographie et références dans le texte, fiche ECTS).
- 9 Les laboratoires sont nombreux et correctement équipés pour soutenir efficacement les cours théoriques. Ils ne sont pas accessibles aux étudiants sans la présence d'un professeur (sauf autorisation spéciale) mais chaque laboratoire dispose d'une classe adossée où les étudiants peuvent se retirer pour préparer et/ou rédiger leur rapport. La collaboration avec les industries est intelligemment mise à profit pour équiper les laboratoires.
- 10 Les infrastructures sont logées dans deux bâtiments dont un neuf, qui sont reliés entre eux, avec la volonté de laisser apparentes toutes les techniques des bâtiments. Un problème d'isolation acoustique est patent. Les auditoriums sont spacieux et bien équipés. Les locaux sont ventilés.
- 11 Les bâtiments sont accessibles aux personnes à mobilité réduite : ascenseurs et chaise adossée à certains escaliers sont disponibles.

- 12 La bibliothèque est bien équipée. Elle est commune à plusieurs instituts, ce qui rend l'espace disponible limité mais qui permet, en mutualisant le personnel, une ouverture continue (y compris sur le temps de midi) et plus longue le jeudi. Elle dispose d'espaces dédiés (informatique, livres, TFE, syllabus – les étudiants peuvent emprunter des syllabus qu'ils auraient oubliés –, revues, périodiques et espace de reprographie). La bibliothèque est également le centre de distribution des syllabus et du matériel didactique : les étudiants commandent sur Eole les syllabus et livres non disponibles et les réceptionnent à la bibliothèque.
- 13 Eole constitue un excellent outil de mise à disposition de documents et d'interaction enseignants-étudiants. Un certain nombre d'enseignants exploitent les technologies de manière créative en soutien à l'apprentissage. Le wifi est disponible dans le bâtiment.
- 14 Le campus est animé et la proximité d'autres étudiants (autres instituts de la HE, UCL) est un facteur d'intégration important.
- 15 Les étudiants qui ne rentrent pas chez eux ont un logement privé à proximité du campus car les logements de type « kots » sont destinés aux étudiants de l'UCL. Un restaurant universitaire est implanté sur le campus mais il est peu fréquenté par les étudiants de l'ECAM. Comme les étudiants de l'UCL, ceux de la HELdV peuvent souscrire à une carte sport à moindre coût.
- 16 L'ECAM est facilement accessible en transports en commun (station de métro à proximité).
- 17 Les étudiants disposent d'une salle de détente mais elle est trop bruyante : une salle d'études est nécessaire.

RECOMMANDATIONS

- 4 *Mener une réflexion plus générale sur l'usage approprié des moyens technologiques pour soutenir l'apprentissage.*
- 5 *Mettre à disposition des étudiants une salle d'étude calme.*

[Équité en termes d'accueil, de suivi et de soutien des étudiants]

- 18 Des cours propédeutiques sont organisés avant le début de l'année scolaire en B1 et des remédiations sont proposées aux étudiants par les enseignants concernés. Certaines d'entre elles sont intégrées dans le cours lui-même afin d'augmenter le taux de fréquentation.
- 19 Un recueil d'exercices téléchargeable sur le site de l'ECAM permet aux candidats étudiants de vérifier leurs acquis et connaissances avant de se lancer dans les études d'ingénieur industriel : ces exercices sont non contraignants. L'encadrement offert via le SAR est très apprécié.
- 20 Le comité constate que la plupart des enseignants sont attentifs aux difficultés que rencontrent certains étudiants et proposent des solutions pour les aider à rattraper leur retard.
- 21 Le faible taux de réussite en B1 est interpellant. Le comité souligne l'intérêt de la mise en œuvre de l'UE « Pont vers le supérieur » en B1 pour remettre à niveau tout un chacun. De même, il souligne la mise en place du projet intégrateur, qui encourage la motivation des étudiants entrants. L'encadrement des groupes assuré par un étudiant de M1 constitue une initiative louable et à encourager. Cependant, ces dispositifs d'aide à la réussite pourtant variés et innovants semblent peu efficaces.
- 22 Le taux de réussite des étudiants titulaires d'un BA professionnalisant est très faible.
- 23 La Haute École assure un encadrement différencié pour certaines catégories d'étudiants (dyslexie, etc.).
- 24 Un coordinateur par d'année d'étude est chargé de répondre aux questions des étudiants et de faire le lien avec les enseignants ou la direction en cas de problème.
- 25 Le PECAM (Pôles des étudiants de l'ECAM, ASBL indépendante) est l'association étudiante de l'ECAM. Elle présente plusieurs groupes : le COMEX (comité exécutif, parmi lesquels au moins une demoiselle), le pôle sport, le pôle Shell Eco challenge, le pôle 24h 2CV, le pôle journée des entreprises, etc. L'ECAM fournit un financement annuel et les étudiants sont en charge de la distribution de cet argent dans les différents pôles, les comptes étant contrôlés par une autorité de l'ECAM. L'ECAM met à disposition de l'association des locaux accessibles 7j/7. Il s'agit d'une association très vivante et dynamique.
- 26 Les étudiants du PECAM (pôle étudiant de l'ECAM) organisent entièrement les journées des entreprises (job days), qui donnent aux étudiants l'occasion de rédiger leur CV, de prendre contact avec des entreprises et de futurs employeurs potentiels.

- 27 L'AIECAM bénéficie des infrastructures de l'ECAM pour ses diverses activités. Elle est également très dynamique (conférences, etc.) et soutient les étudiants, notamment dans des activités de préparation à la défense de TFE ou de l'épreuve de maturité technique.
- 28 Les étudiants soulignent leur satisfaction générale de l'ECAM et de l'ambiance qui y règne. Ils apprécient la solidarité entre les étudiants : il semble très facile pour un étudiant de bachelier de demander de l'aide à un étudiant de classe supérieure. Les étudiants tiennent une page Facebook, propre à leur filière/année, et partagent leurs notes de cours et toute information utile pour mieux réussir.

RECOMMANDATIONS

- 6 *Suivre les effets dans le temps de l'UE « Pont vers le supérieur » sur l'amélioration du taux de réussite en B1.*
- 7 *Mettre en œuvre une politique permettant d'améliorer le taux de réussite des étudiants « passerelle », en identifiant les raisons des échecs.*

[Analyse des données nécessaires au pilotage du programme]

- 29 Les enquêtes menées auprès des anciens diplômés et des employeurs révèlent un taux élevé de satisfaction. Le taux de réponse est raisonnable pour ce type d'enquête.
- 30 Un certain nombre de données nécessaires au pilotage du programme sont disponibles (durée moyenne des études, taux de diplômés, etc.) ; il n'est pas évident qu'elles soient systématiquement utilisées en vue de piloter les programmes.
- 31 Le taux de diplomation de l'ECAM est faible, ce qui est la conséquence du recrutement d'étudiants qui ne sont pas toujours parfaitement orientés.
- 32 Le taux d'insertion professionnelle est excellent.
- 33 Il n'existe à proprement parler pas de politique de suivi des anciens étudiants, même si l'AIECAM possède un volumineux fichier d'adresses, auxquelles une information est envoyée en moyenne une fois par semaine. Le nouveau logiciel de gestion des étudiants, sélectionné par la HE, devrait permettre de mieux connaître le parcours antérieur des étudiants entrants et de mieux gérer le suivi des étudiants sortants.

RECOMMANDATIONS

- 8 *Mettre en place une procédure pour exploiter les données recueillies en vue du pilotage des programmes.*
- 9 *Systématiser le suivi des cohortes (alumni) après leur diplomation.*
- 10 *Exploiter le gisement offert par les alumni, qui ressentent une forte appartenance à l'ECAM, pour mener des activités de promotion des études d'ingénieurs en général et de l'ECAM en particulier.*

Critère 5

L'établissement/l'entité a également effectué une autoévaluation du programme de façon participative, approfondie et validée.

Dimension 5.1 : Méthodologie de l'autoévaluation

Dimension 5.2 : Analyse SWOT

Dimension 5.3 : Plan d'action et suivi

CONSTATS ET ANALYSE

[Méthodologie de l'autoévaluation]

- 1 Le dossier d'autoévaluation porte un regard critique sur la formation des ingénieurs à l'ECAM. Écrit sur la base du triptyque « Description-Évaluation-Action », il représente un travail important, utile et très riche pour la mise en œuvre d'un plan d'action efficace.
- 2 La réflexion a été menée de façon participative, en faisant intervenir la direction, les coordonnateurs qualité, les responsables de départements, les enseignants, le personnel de soutien et les étudiants.
- 3 Les suites de la démarche initiée à l'occasion de cet exercice d'autoévaluation ainsi que la pérennisation des acquis de cet exercice, apparaissent sous la forme d'actions déclinées pour chaque sous-chapitre du DAE. Ces actions ne sont toutefois pas reprises systématiquement dans le plan d'action présenté pour le critère 5.

[Analyse SWOT]

- 4 L'analyse SWOT est remarquable et met bien en évidence un certain nombre de forces et de faiblesses bien réelles de la formation. L'analyse semble judicieuse, réaliste et sans tabou.

[Plan d'action et suivi]

- 5 Le plan d'action est décliné en trois niveaux d'application dans le temps (court, moyen et long terme). Par contre, il n'est pas fait mention du niveau responsable de son application (département, RU, direction, etc.) ni de la manière de le déployer (évaluation de la charge de travail, des moyens, des retours attendus et des indicateurs de ce retour).
- 6 Le lien avec l'analyse SWOT qui précède n'est pas suffisamment explicite.
- 7 Le comité attire l'attention sur le nombre limité de ressources disponibles.

RECOMMANDATIONS

- 1 *Construire un plan d'action permettant de piloter efficacement une démarche qualité et basé sur « qui-quand-comment ».*
- 2 *Définir des degrés de priorité plus précis, préciser les échéances et proposer des indicateurs quantifiables, ainsi que la fréquence de mise à jour du plan d'action.*
- 3 *Prévoir une communication spécifique sur l'état d'avancement du plan d'actions afin de maximiser l'identification au processus et la participation à la démarche.*

Deuxième partie : Observations particulières pour chaque orientation

Les différentes orientations disposent d'un tronc commun, mais aussi de nombreuses similarités qui ont déjà été analysées dans le corps principal de ce rapport. Dès lors, les observations ci-dessous se limitent, pour la majorité d'entre elles, aux particularités de chaque orientation, raison pour laquelle l'articulation des sous-chapitres ci-dessous peut varier d'une orientation à l'autre.

Table des matières

MASTER INGÉNIEUR INDUSTRIEL, orientation Construction et orientation Géomètre	19
MASTER INGÉNIEUR INDUSTRIEL, orientation Électronique et orientation Informatique	22
Orientation Électronique	24
Orientation Informatique	25
MASTER INGÉNIEUR INDUSTRIEL, orientation Électromécanique et orientation Automatique	26

MASTER INGÉNIEUR INDUSTRIEL, orientation Construction et orientation Géomètre

Le nombre d'inscrits dans l'orientation Construction et Géomètre représentait respectivement 33,2 % et 3,5 % de la population inscrite en master en Sciences de l'ingénieur industriel pour l'année de référence 2013-2014.

Présentation de l'orientation

CONSTATS ET ANALYSE

- 1) La filière « Construction » reprend deux orientations spécifiques : Construction et Géomètre. 53 % du programme est commun.
- 2) Ce cluster est repris dans un département (COG) sous la responsabilité d'un chef de département dont la mission est par ailleurs bénévole.
- 3) Ce département semble avoir grandi très vite et elle est actuellement sous-financée en termes d'encadrement (en moyenne, chaque enseignant encadre cinq ou six TFE par an).
- 4) Cette orientation n'a pas d'objectifs « qualité » propres et elle s'inscrit dans la politique qualité globale de l'ECAM.
- 5) Malgré l'organisation, chaque année, d'une demi-journée pour présenter le métier d'ingénieur-géomètre, les étudiants rencontrés ne connaissent pas les débouchés de l'orientation « géomètre ».
- 6) L'orientation « Géomètre » dispose de peu de financement de la part de l'ECAM. Un seul enseignant y travaille à temps plein ; les autres intervenants sont des extérieurs.

RECOMMANDATIONS

1. *CO et GE: Veiller à rééquilibrer le taux d'encadrement des étudiants pour les TFE.*
2. *GE : Veiller à maintenir un nombre d'étudiants suffisant.*
3. *GE : Augmenter la communication sur cette orientation et ses débouchés.*
4. *GE : Donner des moyens (notamment en termes de communication) à cette orientation pour continuer à développer son attractivité.*

Pertinence du programme (2.1)

CONSTATS ET ANALYSE

- 7) Implication des industriels : les orientations CO et GE peuvent s'appuyer sur plusieurs enseignants qui viennent du monde industriel dont certains – par ailleurs – ont des activités complémentaires dans des bureaux d'études ou des PME (acoustique du bâtiment, etc.). Le comité des experts approuve cette pratique, pour autant que les étudiants profitent des dividendes de cette situation.
- 8) Activités de recherche : un projet de recherche isolé a été mené récemment mais, vu son caractère confidentiel, les étudiants n'ont pu y participer même pour réaliser les tests de laboratoire.
- 9) Divers : certains enseignants (CO) font partie de groupes de travail sur des thématiques spécifiques (notamment avec le CSTC) et participent à l'élaboration de fiches techniques ou de notes d'information techniques. Cela constitue une bonne opportunité de mise à jour des connaissances à condition que le retour vers les étudiants est organisé et façon systématique. Le comité des experts encourage la mise sur pied dans les locaux de l'ECAM de sessions de cours données par le CSTC au monde professionnel, et auxquelles les étudiants sont invités à participer.

RECOMMANDATIONS

1. *Mettre sur pied un conseil de perfectionnement dédié au département COG.*
2. *Généraliser et systématiser les EEE.*
3. *Développer la recherche et exposer davantage les étudiants à la recherche et à l'innovation.*

Objectifs d'apprentissage spécifiques au programme (3.1)

CONSTATS ET ANALYSE

- 10) Le découpage de la formation en unités d'enseignement (UE) ne semble pas exploiter les complémentarités entre les enseignements : chaque UE est constituée par une seule matière ou discipline.
- 11) Les AAS sont réécrits intégralement pour tout le BA et partiellement en MA ; ils ne sont pas systématiquement communiqués aux étudiants.

RECOMMANDATIONS

1. Finaliser la rédaction des AAT et des AAS pour le M1 et le M2 et systématiser la communication de ces informations aux étudiants.

Éléments spécifiques de mise en œuvre (stages, internationalisation, innovations pédagogiques, etc.) (3.2)

CONSTATS ET ANALYSE

- 12) Le stage et le TFE sont distincts mais souvent réalisés dans la même entreprise. Les enseignants poussent les étudiants à les réaliser dans les centres de recherches ou les bureaux d'études plutôt que sur chantier alors que les contacts avec le chantier sont recommandés lors du stage en B3.
- 13) Pour l'année 2015-2016, la mobilité OUT concerne environ 14 % des étudiants en Construction. Elle est plutôt en diminution par rapport à 2014-2015 (où à peu près un étudiant sur cinq partait en mobilité). En revanche, elle est nulle pour les étudiants GE.
- 14) La mobilité des enseignants est insignifiante.
- 15) Les orientations CO et GE manquent de projets novateurs et fédérateurs. L'inscription au concours de conception d'un chalet (rentrée du dossier en janvier 2016) en partenariat avec des étudiants d'une école de Libramont et une école d'architecture constitue une initiative saluée par le comité des experts.
- 16) L'articulation théorie - pratique semble correcte. Sur les trois dernières années du cursus – qui sont significatives pour l'orientation –, la répartition est de 50 % pour la théorie, le solde étant également réparti entre activités pratiques, stages et TFE.

RECOMMANDATIONS

1. Développer la mobilité OUT – l'orientation est très loin des objectifs visés par l'ECAM – 50 % de mobilité OUT
2. Profiter des accords avec les ECAM françaises pour favoriser la mobilité des enseignants.
3. Persévérer dans la mise sur pied de projets d'innovation.

Agencement global du programme (3.3)

CONSTATS ET ANALYSE

- 17) Les différentes activités d'apprentissage (cours) dispensées en B1, B2, B3, ont été regroupées en UE suivant l'orientation. Les fiches reprennent les crédits ECTS ainsi que les prérequis et corequis si nécessaire.
- 18) La validation du cursus et du programme se fait de manière collégiale, mais il existe clairement un problème de temps et de disponibilité.
- 19) Le programme des enseignements est établi de façon à répondre aux AA définis au niveau national. Les documents sont récents. Le programme n'est pas présenté dans sa rationalité aux étudiants en début de cursus.
- 20) Les matrices croisées reprises dans le DAE semblent judicieuses et correctement rédigées.

RECOMMANDATION

1. Veiller à définir, dans les matrices croisées, les spécificités de la formation en Construction et géomètre à l'ECAM.

Insertion professionnelle (4.4.2.3)

CONSTATS ET ANALYSE

- 21) L'insertion professionnelle est excellente tant sur le plan quantitatif que qualitatif. 100 % des étudiants décrochent un CDI en moins de 3 mois.

Autres

CONSTATS ET ANALYSE

- 22) La filière Construction peut s'appuyer sur plusieurs laboratoires spécifiques (tests de résistance des matériaux, mécanique des sols, etc.) mais dont le matériel vieillit.

RECOMMANDATIONS

2. *Veiller à assurer le renouvellement et les investissements en équipements de laboratoires.*

Le nombre d'inscrits dans les orientations Électronique et Informatique représentait respectivement 4,8 % et 7,4 % de la population inscrite en master en Sciences de l'ingénieur industriel pour l'année de référence 2013-2014.

Pertinence du programme (2.1)

CONSTATS ET ANALYSE

- Les AA des UE ne sont pas encore formulés au niveau master.
- L'absence de référence à des compétences professionnelles conduit à penser que ce choix a été effectué sans réflexion approfondie sur la cohérence du programme.

RECOMMANDATIONS

- *Dans le cadre d'une démarche collective, définir les AAS visés par chaque UE et la contribution de chaque UE aux AAT du programme.*
- *Avec l'aide des entreprises, dresser la liste des principaux métiers visés par l'orientation ainsi que les compétences nécessaires à leur exercice. À partir de cette analyse, reconfigurer les unités d'enseignement en définissant dans le cadre d'une démarche collective les acquis de l'apprentissage de celles-ci.*

Objectifs d'apprentissage spécifiques au programme (3.1)

CONSTATS

- Le découpage de la formation en UE n'a engendré aucune analyse des complémentarités entre les enseignements donnant lieu à un regroupement au sein d'une même UE, puisque chaque unité d'enseignement est constituée par une seule matière ou discipline. Cela mène à des programmes comportant un nombre élevé d'UE avec un nombre faible de crédits ECTS (un ou deux).
- La 3^e année d'études de bachelier est commune pour les orientations Électronique et Informatique. Les unités d'enseignement (UE) sont identifiées et les acquis d'apprentissage sont définis par UE. L'ensemble est de qualité variable et manque d'homogénéité.
- La majorité des cours sont communs aux deux orientations en M1, ainsi qu'en M2 pour toute une série de disciplines techniques, ce qui mène à identifier une orientation commune avec deux options finales que de deux orientations différenciées. On constate toutefois parmi les enseignants une volonté d'accentuer cette différenciation, notamment via une refonte du programme en Informatique, ce qui pourrait entrer en contradiction avec la volonté affichée d'offrir pour chaque orientation une formation suffisamment polyvalente pour permettre aux diplômés de s'insérer rapidement et de pouvoir évoluer dans l'entreprise. Le comité souligne l'importance de permettre à l'étudiant une identification claire des forces et débouchés liés aux deux orientations

RECOMMANDATIONS

- *Mener une réflexion sur le positionnement relatif de ces deux orientations.*
- *Dresser la liste des principaux métiers visés par chaque orientation ainsi que les compétences nécessaires à leur exercice. À partir de cette analyse, reconfigurer les unités d'enseignement en veillant à des regroupements menant à un plus petit nombre d'UE de taille plus importante. Veiller au caractère intégratif de ces regroupements, notamment en ce qui concerne les épreuves d'évaluation.*

Éléments spécifiques de mise en œuvre (stages, internationalisation, innovations pédagogiques, etc.) (3.2)

CONSTATS

- Aucun élément ne paraît attester que les activités d'apprentissage des différentes UE et les méthodes pédagogiques mises en œuvre permettent effectivement d'atteindre les AAV de ces UE.
- Le contenu, les activités d'apprentissage et les méthodes pédagogiques de chaque UE sont laissés à la libre initiative des enseignants titulaires ; il ne semble pas exister de politique pédagogique commune dans le département, même si des contacts informels entre enseignants existent.
- Il convient de noter la mise en place d'un projet commun aux deux orientations en M1 et la participation à plusieurs concours internationaux.
- Le projet intégrateur en B1 est l'occasion de mieux faire connaître l'électronique et l'informatique dans l'objectif d'attirer des étudiants plus nombreux vers ces orientations.

RECOMMANDATIONS

- *Systematiser, en département, la réflexion sur l'adéquation des méthodes pédagogiques aux AAV.*
- *Développer l'utilisation active de l'anglais par les étudiants dans les différentes UE des programmes.*

Agencement global du programme (3.3)

CONSTATS

- Bien que les différents enseignements ne soient pas regroupés par UE et, en conséquence à ce stade, que chaque UE soit constituée par une seule matière, le DAE présente trois matrices : les deux premières rassemblant les UE des axes électroniques et informatique, la troisième les UE des axes pluridisciplinaires relativement aux AAT. Malheureusement, ces AAT sont génériques pour toutes les formations d'Ingénieur en sciences industrielles (cf. « référentiel de compétences » niveau master du CGHE) et n'identifient pas en particulier les compétences professionnelles sensées être délivrées par une orientation professionnalisante. Une enquête mentionnée dans le DAE fait d'ailleurs apparaître qu'une proportion élevée d'étudiants des deux orientations perçoivent mal les compétences visées à l'issue de la formation.

RECOMMANDATIONS

- *Dresser, avec l'appui des milieux professionnels, la liste des AAT (dont les compétences professionnelles spécifiques de chaque orientation) atteints par la formation et définir, dans le cadre d'une matrice unique, la contribution de chaque UE de chaque orientation à ce référentiel. Cette liste permettra également de mettre en évidence les spécificités de la formation en électronique et informatique proposée par l'institution.*
- *Faire systématiquement référence aux AAT dans les différentes UE des programmes en électronique et informatique.*

- Pour l'orientation Électronique, les domaines couverts sont les mesures, les télécommunications, l'électronique de puissance, la conception et le développement et les systèmes embarqués. La diversité des domaines et l'absence de référence à des compétences professionnelles conduit à penser que ce choix a été effectué sans réflexion précise sur la cohérence du programme. Selon les enseignants de cette orientation, l'objectif est de donner un maximum de connaissances dans divers domaines afin de constituer une formation généraliste en électronique. C'est finalement le premier emploi qui engagera le diplômé dans une véritable spécialisation.
- Les enseignants ont développé un outil de visualisation du fonctionnement des circuits électriques (« Vidéomodèle ») qui a permis de remplacer un certain nombre d'exposés par des séances de simulation qui facilitent l'apprentissage.
- Il est difficile d'évaluer l'internationalisation de la formation compte tenu du nombre relativement faible d'étudiants en master. En 2014-2015, la mobilité étudiante externe était nulle et en 2015-2016, elle serait de 18 %.
- Des enseignants de cette orientation sont impliqués dans un projet FIRST avec Thalès sur l'étude de transformateurs piézoélectriques pour le spatial. Les étudiants peuvent bénéficier de ce travail, notamment à travers des présentations spécialisées sur le sujet.
- Le local servant de laboratoire d'électronique gagnerait à être mieux organisé.

- Pour l'orientation informatique, on constate une grande diversité des domaines traités, avec une orientation principale vers l'informatique industrielle ; on peut néanmoins s'étonner du peu d'accent mis sur le génie logiciel dans la présentation du programme. Un certain nombre de contacts avec les entreprises ont permis d'identifier des domaines dans lesquels la formation comporte des lacunes (par exemple, la sécurité informatique).
- Il est difficile d'évaluer l'internationalisation de la formation compte tenu du nombre relativement faible d'étudiants en master. En 2014-2015 et en 2015-2016, un seul étudiant est parti en mobilité.
- Bien qu'un chercheur CERDECAM travaille actuellement sur un projet purement informatique, les étudiants ne bénéficient d'aucune exposition à ce travail.
- L'intégration avec l'équipe chargée de l'informatique (trois personnes) de la HE semble inexistante. Il serait utile pour le département de se rapprocher de l'équipe chargée de l'informatique de la HE, tant au niveau des enseignants (par exemple pour le choix commun de plateformes, pour la répartition des rôles sur certaines exploitations) qu'au niveau des élèves, avec des cas pratiques à régler et donc des projets ou TFE liés directement à la HE.

MASTER INGÉNIEUR INDUSTRIEL, orientation Électromécanique et orientation Automatique

Le nombre d'inscrits dans les orientations Électromécanique et Automatique représentait respectivement 39,7 % et 11,4 % de la population inscrite en master en Sciences de l'ingénieur industriel pour l'année de référence 2013-2014.

Présentation de l'orientation

Les ingénieurs en Électromécanique-Automatique (EM/AU) reçoivent une formation polyvalente aussi bien mécanique que thermique et électrotechnique, avec des compléments en électronique, en construction et en automatique.

Ce département correspond au cœur historique de l'ECAM et cela se traduit par des effectifs élevés au regard des autres départements. 70 % des enseignements sont communs aux deux orientations et l'orientation AU proposée par l'ECAM se signale en Fédération Wallonie-Bruxelles par l'accent qu'elle met sur les aspects de régulation. Les départements COG et EM/AU projettent de se rapprocher notamment par le biais de projets de cours plus spécifiquement dédiés à la régulation dans le bâtiment.

Les taux de réussite en M1 et M2 sont bons. Par contre, la réussite des étudiants passerelle est très variable d'une année à l'autre.

Les enseignants sont particulièrement préoccupés par le juste équilibre à conserver dans les enseignements et les applications entre l'obsolescence de fait des technologies et la marge d'avance à avoir par rapport aux besoins des entreprises.

Pertinence du programme (2.1)

CONSTATS ET ANALYSE

Les liens avec les industriels ou les anciens étudiants existent et sont entretenus de manière informelle. Ils permettent d'obtenir du matériel à jour par rapport aux standards de l'industrie et permettent d'organiser des interventions de professionnels de façon à illustrer les matières enseignées et à assurer un retour d'expérience constant par rapport au programme enseigné. Inversement, certains enseignants interviennent aussi en entreprise.

Les cours spécifiques aux options (hors tronc commun) sont donnés quasiment à 100 % par des personnes travaillant ou ayant travaillé dans le monde industriel. Les cours spécifiques aux options (hors tronc commun) sont en grande partie donnés par des personnes travaillant ou ayant travaillé dans le monde industriel.

Le département EM/AU est demandeur de la formation de groupes de travail inter-école pour des spécialités données, pour partager des expériences ou permettre la définition d'une stratégie commune en matière de programme.

Il existe enfin des contacts avec le CERDECAM, mais ceux-ci restent informels et le bénéfice pour les étudiants repose surtout sur les professeurs impliqués dans les projets de recherche (qui peuvent, par retour d'expérience, adapter leurs enseignements).

RECOMMANDATIONS

1. *Formaliser et systématiser les échanges avec les industriels et les alumni.*
2. *Standardiser les contacts avec les autres HE en instituant des groupes de travail thématiques permettant à chaque entité de choisir au mieux la ligne stratégique pour ses développements futurs.*
3. *Proposer des méthodes pour transposer les expériences de la recherche dans les cours, avec l'objectif d'une diffusion à tous les étudiants.*

Objectifs d'apprentissage spécifiques au programme (3.1)

CONSTATS ET ANALYSE

Les AAT des années de master sont bien existants et ont permis de déterminer dans un premier temps les objectifs d'enseignement. Mais ils sont génériques et communs à toutes les orientations ; il faudrait les adapter aux métiers visés. Les professeurs ont ensuite vérifié l'adéquation de leurs activités d'apprentissage aux AAT. Ceci étant, il reste des AAT non couverts dans le programme actuel, particulièrement en ce qui concerne les aspects économiques (coûts/bénéfices). Il y sera remédié dès l'an prochain (2016-2017).

Les enseignants visent la formation à une méthodologie plutôt qu'un apprentissage de techniques spécifiques.

Les matières propres à l'option sont discutées au niveau du conseil de département, de même que les évolutions nécessaires de ce programme en fonction des retours d'expérience via les TFE et les relations des enseignants avec le monde de l'entreprise.

La cohérence des méthodologies d'enseignement sont quant à elles discutées en plus petit groupes, au niveau des UE. La proximité des bureaux des enseignants assure la bonne marche de cette approche informelle.

RECOMMANDATIONS

4. Rédiger les AAT de manière plus spécifique à l'orientation (en réappliquant le processus « Observation / Analyse / Action » déjà bien implanté).

Éléments spécifiques de mise en œuvre (stages, internationalisation, innovations pédagogiques, etc.) (3.2)

CONSTATS ET ANALYSE

De nombreux étudiants de ce département participent à l'encadrement des projets de B1, ce qui leur permet de s'initier à la gestion de groupes et de conflits, ainsi que la conduite de projets.

Les enseignants insistent sur l'importance accordée au raisonnement mis en œuvre pour résoudre un problème de manière globale, ce qui est ensuite testé en fin d'études par l'examen de maturité.

L'organisation des bureaux d'études (BE) est flexible et est adaptée pour développer les aptitudes de raisonnement mentionnées, afin de mettre en pratique les considérations d'approche globale des problèmes.

Concernant l'expérience à l'étranger :

- le retour des étudiants et des instituts partenaires sont positifs,
- il est à noter que l'évaluation de la présentation d'un TFE à l'étranger, même si un enseignant de l'ECAM y est présent, ne compte pas dans la note finale (seule la cote de la présentation ECAM fait foi).

La proportion d'étudiants partant en échange reste relativement faible (environ 10-15 % en M2 pour 2015-2016). Cela s'explique entre autres par une certaine méfiance rencontrée chez les enseignants concernant la formulation précise des connaissances acquises à l'étranger.

RECOMMANDATION

1. Prendre en compte l'évaluation de la soutenance des TFE présentés à l'étranger sous le contrôle d'un enseignant ECAM.

Agencement global du programme (3.3)

Le système de matrice croisée est appliqué pour comparaison des AAS/AAT avec les UE afin d'assurer la cohérence du programme de master, le compléter et l'améliorer. La première mouture de cette matrice a permis d'identifier des lacunes au niveau des AAT.

Le programme du M2 est refondu à partir de l'année académique 2016-2017 (ces modifications sont organisées et préparées lors de l'année académiques 2015-2016) pour démarrer par vingt labos de trois heures et demie, auxquels les étudiants assistent en fonction de leurs besoins pour l'élaboration de leur projet (par voie de conséquence, le volume de cours de M2 diminue par ailleurs). C'est un projet très intéressant d'intégration des enseignements qui va dans le sens recherché et accroîtra l'autonomie des étudiants.

5. Lors de la redéfinition des AAT spécifiques à cette orientation, mettre l'accent sur la vérification de la couverture totale des AAT par le programme.

Insertion professionnelle (4.4.2.3)

Il n'existe pas de problèmes d'embauche pour les étudiants issus de ces orientations.

Autres

Il existe une certaine réticence de certains enseignants vis-à-vis de *l'e-learning* et des nouvelles méthodes novatrices en matière de pédagogie : il est important de partager les informations concernant ces pratiques.

Il est également intéressant de constater la motivation des étudiants pour les projets volontaires parascolaires (Eco-marathon, 24h 2CV, etc.) qui permettent une mise en pratique supplémentaire ; ces projets sont soutenus par les enseignants.

CONCLUSION

Les objectifs généraux et les valeurs défendues par la HE se retrouvent dans le souci de l'ECAM d'entourer et de faire grandir ses étudiants dans l'autonomie et l'apprentissage basé sur des méthodes pédagogiques adaptées et novatrices.

La mise en route du processus d'amélioration de la qualité est bien avancé au sein de l'ECAM, dans une démarche en bonne adéquation avec celle entreprise au niveau de la HE.

Le grand axe d'amélioration concerne la rédaction des acquis d'apprentissage spécifiques et terminaux, relatifs à chaque orientation et à chaque unité d'enseignement, en veillant à répartir une charge de travail équilibrée pour les étudiants : le comité souligne la qualité de la formation offerte à l'ECAM en termes d'accompagnement des étudiants, de profondeur des enseignements et d'activités pratiques, notamment de laboratoire. L'expérimentation de techniques pédagogiques alternatives renforce encore le sentiment des experts que toutes les ressources, humaines et matérielles, contribuent à l'épanouissement et la capacité d'adaptation des étudiants au monde du travail.

Le comité des experts encourage l'ECAM à bien mettre en avant ses spécificités dans le programme et les activités d'apprentissage.

Le comité invite également l'ECAM à réfléchir et positionner son programme en lien étroit avec les réalités et les évolutions permanentes du monde professionnel.

EN SYNTHÈSE

Points forts	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Autonomie de l'ECAM au sein de la HE ⇒ Bonne appropriation du processus de gestion de la qualité ⇒ Enseignants motivés et dynamiques ⇒ Laboratoires bien équipés 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Définition des spécificités de l'ECAM [et des orientations?] dans la formation des ingénieurs industriels ⇒ Mobilité des enseignants et des étudiants ⇒ Évaluation des enseignements

Opportunités	Risques
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Formation reconnue à Bruxelles et en dehors de la région ⇒ Collaboration avec l'UCL 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Tarissement du recrutement dans l'environnement proche ⇒ Surcharge de travail des enseignants

Récapitulatif des recommandations
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ <i>Formaliser, dans un document unique, la politique qualité de l'ECAM au sein de la HE</i> ⇒ <i>Formaliser la prise en compte des avis de l'entreprise par l'intermédiaire d'un advisory board / conseil de perfectionnement, éventuellement propre à chaque orientation. Renforcer les liens avec l'AIECAM</i> ⇒ <i>Veiller à mettre les étudiants dans un nombre suffisant de situations dans lesquelles une approche de la démarche de recherche scientifique/d'innovation est intégrée</i> ⇒ <i>Mener une politique plus active pour augmenter le nombre de candidats à la mobilité au vu de l'objectif affiché par la direction</i> ⇒ <i>Rédiger des AA terminaux propres au BA, sur la base desquels appuyer le programme du BA</i> ⇒ <i>Préciser, pour chaque orientation, les AA terminaux visés, de manière à expliciter les spécificités des formations organisées par l'ECAM.</i> ⇒ <i>Se saisir de l'opportunité que représentent les journées pédagogiques et le réseau des ECAM françaises pour initier un échange sur ce point</i> ⇒ <i>Évaluer pour chaque UE la charge de travail étudiante réelle et la communiquer (oralement et via les fiches ECTS) aux étudiants</i> ⇒ <i>Tendre vers des évaluations intégrées pour la validation des AA des UE</i> ⇒ <i>Réaliser l'EEE sur une base régulière et systématique</i> ⇒ <i>Décharger les enseignants de tâches de maintenance et de support technique et établir un plan de développement professionnel du corps enseignant</i> ⇒ <i>Mener une réflexion plus générale sur l'usage approprié des moyens technologiques pour soutenir l'apprentissage</i> ⇒ <i>Exploiter le gisement offert par les alumni, qui ressentent très fort leur appartenance à l'ECAM, pour mener des activités de promotion de la section ingénieurs</i> ⇒ <i>Construire un plan d'action permettant de piloter efficacement une démarche qualité et basé sur « qui-quand-comment »</i> ⇒ <i>Définir des degrés de priorité plus précis et proposer des indicateurs quantifiables</i>

Droit de réponse de l'établissement évalué

Commentaire général éventuel : Néant

L'établissement ne souhaite pas formuler d'observations de fond

Page	Chap.	Point ¹	Observation de fond
Néant			

Nom et signature du (de la) Directeur(-trice)-Président(e)

J. Huveneé


Nom et signature du (de la) coordonnateur(-trice)
de l'autoévaluation

LECOQ Magali


Nom et signature du (de la ou des) Directeur(-trice)(s) de catégorie

Vanden Doren Kawa


¹ Mentionner la rubrique (force, point d'amélioration ou recommandation) suivie du numéro précédant le paragraphe.