

Champ(s) de formation Électronique, énergie et systèmes industriels

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un champ formations. Champ(s) de formation Électronique, énergie et systèmes industriels. 2015, Université de Lyon. hceres-02036046

HAL Id: hceres-02036046

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02036046>

Submitted on 20 Feb 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

HCERES

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

Formations et diplômes

Synthèse des évaluations

Champ "Electronique, énergie et systèmes industriels"

- COMUE - Université de Lyon (déposant)
- Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL
- Université Jean Monnet Saint-Etienne - UJM

HCERES

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

Formations et diplômes

Pour le HCERES,¹

Didier Houssin, président

Au nom du comité d'experts,²

Laurent Kwiatkowski, président du comité

En vertu du décret n°2014-1365 du 14 novembre 2014,

¹ Le président du HCERES "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5)

² Les rapports d'évaluation "sont signés par le président du comité". (Article 11, alinéa 2)

Présentation

Pôle de Recherche et d'Enseignement Supérieur depuis 2007, l'ensemble des Universités de Lyon et de Saint-Etienne est devenu une communauté d'universités et d'établissements (COMUE) en juillet 2014 sans fusion de ses quatre universités : l'Université Claude Bernard Lyon 1 - UCBL (essentiellement axée sur les sciences, le sport et la santé), l'Université Lumière - Lyon 2 (arts, lettres, langues, sciences humaines et sociales), l'Université Jean Moulin Lyon 3 (droit, économie, gestion) et l'Université Jean Monnet Saint-Etienne - UJM pluridisciplinaire.

Les établissements lyonnais n'ont initié que récemment une démarche de réflexion autour de grands champs à l'intérieur desquels chaque formation pouvait s'identifier, se confrontant alors aux difficultés techniques et politiques inhérents à ce type de démarche. La présentation de l'offre de formations dans le cadre de l'évaluation s'est donc reportée sur un regroupement par domaines disciplinaires, basé sur la nomenclature SISE, livrant ainsi 15 champs qui sont amenés à évoluer au cours de la finalisation de cette réflexion.

Le champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* regroupe des formations de l'UCBL et de l'UJM. Avec environ 40 000 étudiants et 68 laboratoires de recherche, l'UCBL propose 12 mentions de licence, 57 spécialités de licences professionnelles, 39 mentions de master, six filières d'ingénieur, 11 spécialités de DUT (dont *Génie thermique et énergie* (GTE), *Génie électrique et informatique industrielle* (GEII), *Génie industriel et maintenance* (GIM), *Génie mécanique et productique* (GMP), *Génie chimique - génie des procédés* (GCGP)) et 10 diplômes d'exercice en santé. Avec environ 17 000 étudiants et 34 laboratoires de recherche, l'UJM propose 27 mentions de licence, 24 spécialités de licence professionnelle, 25 masters et 10 spécialités de DUT (dont GEII, GMP, GIM, *Qualité logistique industrielle et organisation* (QLIO)).

Le champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* s'appuie sur les intitulés SISE *Physique, Electronique et génie électrique, Génie des procédés et Sciences et technologies industrielles*. Il propose une formation licence, 11 spécialités de licences professionnelles et un master.

La formation de licence *Génie électrique, génie des procédés* correspond au cycle I d'un des sept départements de la faculté des sciences et techniques de l'UCBL. Elle intègre deux parcours *Electronique, énergie électrique, automatique* couvrant les domaines de l'électronique, de l'électrotechnique, de l'automatique et de l'informatique industrielle et *Génie des procédés, énergétique* couvrant les phénomènes chimique et thermique mis en œuvre dans les processus industriels.

L'unique licence professionnelle du département *Génie électrique et des procédés* (GEP) se trouve naturellement intégrée dans le champ. L'une des quatre licences professionnelles du département *Physique* a également été intégrée au champ : *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets*. Les quatre départements GEII, GMP, GIM et GTE de l'IUT de Lyon 1 fournissent l'essentiel des licences professionnelles du champ : quatre spécialités dans le domaine de la production industrielle, deux dans le domaine de l'électronique, une concernant la maintenance de systèmes industriels et une dans le domaine de l'énergie et du génie climatique. La participation stéphanoise à ce champ se résume à l'une des deux licences professionnelle portées par le département GEII de l'IUT de Saint-Etienne : *Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés*, les deux spécialités concernant la gestion de la production industrielle du département QLIO de l'IUT de Roanne étant intégrées au champ *Mécanique, génie civil et construction*. L'ensemble de ces spécialités correspond aux secteurs professionnels SP2 (*Production et transformation*) et SP4 (*Mécanique, électricité, électronique*).

La formation de master, regroupant les disciplines de l'électronique, électrotechnique et automatique (EEA) et du génie des procédés (GP), correspond à la seule filière cycle II du département GEP. Partant en M1 d'un enseignement généraliste avec une spécialisation progressive, le niveau M2 propose, au travers de ses parcours à finalité professionnelle ou recherche, quatre spécialisations : génie électrique (GE), électronique et instrumentation (EI), automatique signal-image et télécommunications (ASIT), génie des procédés (GP) ; cette dernière étant destinée à évoluer en tant que mention à part entière.

Bien qu'aucun document spécifique au champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* n'ait été transmis par l'Université de Lyon, en particulier concernant son positionnement dans son environnement socio-économique et son environnement recherche, la lecture des dossiers formations nous permet heureusement d'y répondre. La recherche dans le domaine s'effectue principalement au sein des laboratoires LAGEP (automatique et génie des procédés), AMPERE (recherche consistant à gérer et utiliser de façon rationnelle l'énergie dans les systèmes en relation avec leur environnement), centre de recherche en acquisition et traitement du signal pour la santé (CREATIS) et l'Institut des nanotechnologies de l'école centrale de Lyon en lien avec les deux plates-formes grenobloises que sont MINATEC et Crolles2. Les secteurs professionnels concernés sont variés : toutes industries électriques concernées par la production, le transport, la distribution, la récupération, l'utilisation et/ou la transformation de l'énergie, le nucléaire, l'aéronautique, l'aérospatial, les transports, les énergies renouvelables, l'électronique, la domotique, la robotique, la chimie et pharmacie, la pétrochimie, l'agroalimentaire, etc. Outre le très grand nombre de PME présentes sur le bassin lyonnais, les grands groupes industriels concernés par ce domaine sont par exemple : Véolia, Total, Renault, SNCF, Siemens, Schneider, Areva.

Synthèse de l'évaluation des formations

Note : Dans le présent rapport, les licences professionnelles mentionnées sont proposées afin d'illustrer le propos, ces exemples n'étant pas exhaustifs.

La mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence *Sciences, technologies, santé* représente la seule opportunité, au niveau Licence générale, d'accéder aux connaissances scientifiques dans ces domaines. Elle conduit à une mention de master proposant six parcours recherche ou professionnel appartenant également au champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* mais permet également des poursuites d'études vers des écoles d'ingénieurs. Le stage de quatre semaines en fin de parcours *Electronique électrotechnique automatique* constitue l'aspect professionnalisant de cette licence générale en complément des travaux pratiques, présents au sein des deux parcours.

Le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés*, unique formation de 2nd cycle traitant de ces domaines, bénéficie d'un environnement recherche et socio-économique favorable. Ses enseignements sont liés aux activités de recherche de six laboratoires (AMPERE, CREATIS, CITI, LAGEP, INL, BIODYMIA), reconnues sur le plan international et s'appuient sur un tissu industriel régional dans le domaine des transports, de l'énergie, de la santé, de l'industrie chimique et pharmaceutique soutenant fortement la formation. Les métiers ciblés de chacune des spécialités de 2nde année sont clairement définis et les enseignements de la formation y correspondent bien, comme décrits dans les fiches RNCP pour lesquelles il serait opportun de mettre à jour les codes ROME, obsolètes depuis 2010. Il est cependant regrettable que la fiche RNCP de la spécialité *Génie des procédés* (GP) ne figure pas dans le dossier.

Hormis deux spécialités, les formations licence professionnelle du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* ont déjà traversé au moins une campagne de réhabilitation et en connaissent donc les exigences. D'une manière générale, ces spécialités correspondent aux domaines couverts par le champ et sont très bien intégrées à l'environnement économique local, leurs contenus étant en parfaite adéquation avec les besoins du monde professionnel. Il manque cependant dans les dossiers présentés, le positionnement de certaines spécialités par rapport à d'autres locales dont les thématiques sont proches, ce qui permettrait une meilleure visibilité de l'offre de formation en termes de compétences et métiers visés (par exemple, les spécialités *Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés* et *Chef de projet en automatismes industriels*). D'autres spécialités montrent une collaboration étroite afin d'afficher leurs complémentarités (*Gestion de l'énergie dans les transports* et *Chargé d'affaires en ingénierie électrique*; *Lean manufacturing* et *Ingénierie de production* par la mise en place d'un tronc commun). La spécialité *Chargé d'affaires en ingénierie électrique* parvient à se distinguer, par sa double compétence, des spécialités *Conduite d'affaires en bâtiments* et *Conception et management en éclairage* présentes dans l'offre de formation licences professionnelles de l'université et positionnées dans d'autres champs. Attention à certaines fiches RNCP qui font encore apparaître les anciens codes ROME ou encore des données non mises à jour. D'autres spécialités ne transmettent même pas ce document, pourtant obligatoire dans le dossier d'évaluation (LP *Lean manufacturing*). Le recensement de la spécialité *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets* auprès de l'institut international de l'énergie nucléaire permet d'accroître la visibilité dans l'offre de formation. Cependant se pose, pour cette spécialité, la question de son positionnement au sein du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* dans la mesure où elle s'appuie sur les licences de physique et de chimie pour la création de passerelles et que le master *Synthèse, vieillissement et caractérisation des matériaux du nucléaire*, appartient à un autre champ. La même question se pose pour le domaine du lean manufacturing, dont la LP et le master se trouve dans deux champs différents.

Si certaines spécialités entretiennent des liens étroits avec la licence générale (*Chef de projet en automatismes industriels*), d'autres ont développé des conventions avec les lycées locaux assurant certaines parties techniques de la formation (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés, Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés*). Le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* est co-habilité avec l'Institut National des Sciences Appliquées et l'École Centrale de Lyon pour ses parcours recherches EEA, l'École Supérieure de Chimie, Physique et Électronique de Lyon étant également un partenaire de son parcours *Electronique et instrumentation* (EI).

Le lien avec la recherche de la licence générale ou des spécialités de licence professionnelle est logiquement restreint à la dispense d'enseignements au sein de ces formations par des enseignants-chercheurs rattachés aux laboratoires AMPERE, CREATIS, INL et LAGEP dont les sujets de recherche concernent le domaine du génie électrique et génie des procédés. Toutefois, certaines licences professionnelles évoluent avec le soutien d'un pôle de compétitivité et leurs contenus sont en lien fort avec les activités de recherche (*Gestion de l'énergie dans les transports* avec le pôle de compétitivité Lyon urban truck & bus 2015, le laboratoire de recherche AMPERE et l'institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux IFSTTAR ; *Chargé d'intégration en robotique industrielle* avec le pôle de compétitivité ViaMECA et le plan France robot initiatives).

La présence de l'institut de physique nucléaire de Lyon auquel appartiennent la plupart des enseignants-chercheurs de la spécialité *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets* permet une évolution des enseignements en lien avec les préoccupations de l'industrie nucléaire. Concernant le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés*, les enseignements sont majoritairement dispensés par les enseignants-chercheurs des laboratoires partenaires dont la recherche entre dans le cadre de quatre pôles de compétitivité : MINALOC, Lyon Biopôle, AXELERA et Lyon Urban Truck & Bus 2015. Ces laboratoires viennent en appui des offres de stage concernant les parcours recherche des différentes spécialités. Ils permettent également aux étudiants d'avoir accès à des ressources de conception et de réalisation de circuits intégrés avec des outils de type industriels dans le cadre du Centre National de Formation en Microélectronique (CNFM) du pôle lyonnais : CIMIRLY. Ils offrent la possibilité aux étudiants ayant choisi un parcours professionnel d'effectuer leur stage dans les laboratoires de recherche & développement des entreprises partenaires. Enfin, les étudiants de 2^{nde} année sont informés des soutenances de thèse et sont invités à des exposés scientifiques assurés ponctuellement par des chercheurs étrangers dans le cadre de programmes d'échange.

La composition de l'équipe pédagogique de la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale et de ses parcours n'est pas décrite dans le dossier. Les équipes pédagogiques des licences professionnelles sont diverses selon les spécialités. Certaines mobilisent uniquement des enseignants-chercheurs parmi les académiques (*Chef de projet en automatismes industriels*) alors que d'autres en font apparaître une présence marginale (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés*). Un déséquilibre apparaît au sein de l'équipe pédagogique de la spécialité *Maintenance des systèmes industriels* dans la mesure où 35 % seulement des enseignements sont dispensés par des enseignants et enseignants-chercheurs de l'université, le reste étant pris en charge essentiellement par des intervenants de l'Association de Formation Professionnelle de l'Industrie (AFPI) laissant moins de 20 % des enseignements du cœur de métier aux vacataires professionnels.

Le volume d'heures assuré par ces professionnels est généralement compris en 40 et 50 % du volume total de la formation, avec une grande majorité dans le cœur de métier et une bonne représentation des divers domaines de la spécialité. Toutefois, la présence des professionnels pour dispenser les enseignements reste limitée dans certaines spécialités, avec moins de 20 % dans le cœur de métier, ceci sans toutefois remettre en cause les aspects professionnalisant de la formation (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés, Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés, Chargé d'intégration en robotique industrielle*). Au contraire, on peut se poser la question du caractère universitaire d'une spécialité lorsque le nombre de professionnels devient excessif (*Lean manufacturing* avec 80 % de professionnels, un vacataire de l'AFPI et un enseignant de l'université pour 24 heures de cours ; *Chargé d'affaires en ingénierie électrique* avec 70 % de professionnels tout en préservant un bon équilibre entre les enseignants et enseignants-chercheurs). La spécialité *Gestion de l'énergie dans les transports* présente également une participation de 60 % de professionnels au détriment d'enseignants-chercheurs qui peuvent intervenir dans leurs thématiques de recherche, cœur de métier de la formation. Si la participation des professionnels au sein de la spécialité *Ingénierie de production* est de 37 %, il est dommage de constater que cette participation ait lieu presque exclusivement en dehors du cœur de métier alors que 25 % au minimum sont requis dans le cadre d'une licence professionnelle, une remarque déjà formulée dans les recommandations de la précédente campagne d'évaluation. Les professionnels participent parfois à la commission de recrutement, au suivi des étudiants en alternance, à l'encadrement des projets tuteurés et au jury de diplôme de certaines spécialités de licence professionnelle (*Chef de projet en automatismes industriels, Lean manufacturing*).

L'équipe pédagogique du master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* est essentiellement constituée d'enseignants-chercheurs provenant d'une dizaine de laboratoires, permettant ainsi de disposer d'experts dans les thématiques dispensées au sein de la formation. Les professionnels interviennent principalement dans les parcours en alternance à finalité professionnelle.

Ces professionnels sont également impliqués au sein du conseil de perfectionnement de la spécialité, parfois avec la présence de partenaires tels que l'Union des industries et métiers de la métallurgie (UIMM), le Mouvement des entreprises de France (MEDEF) et le Centre de Formation des Apprentis Forma-Sup, un conseil dont la constitution et le fonctionnement reflètent la mise en œuvre d'une démarche qualité, tout au moins lorsqu'il est mis en place. Cependant, l'absence de compte-rendu et d'informations détaillées dans le dossier ne permettent pas d'évaluer la pertinence de ce conseil au sein de certaines spécialités (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés, Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés*). Ce conseil n'intègre pas toujours un représentant étudiant de la promotion en cours qui, outre la présentation du bilan de l'évaluation des enseignements, est un des acteurs essentiels susceptible de faire des propositions d'évolution de la formation (*Gestion de l'énergie dans les transports*). Certains comités de pilotage faisant office de conseil de perfectionnement assument des missions qui relèvent plus d'un conseil pédagogique (*Lean manufacturing, Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets, Maintenance des systèmes industriels*). En revanche, le conseil de perfectionnement de la spécialité *Chargé d'affaires en ingénierie électrique* possède un fonctionnement dans l'esprit de ce que l'on attend de ce type de conseil, tant sur le plan de la composition (hormis l'absence d'un représentant étudiant) que sur les points abordés à travers la lecture des comptes-rendus transmis. La démarche qualité semble toutefois encore à améliorer puisque des problèmes récurrents concernant les contenus de la formation apparaissent dans les évaluations réalisées par les étudiants.

Dans d'autres spécialités, ce conseil semble absent au travers des éléments mentionnés dans le dossier (*Expertise énergétique*). Concernant la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale, l'université a défini la composition et les missions de son conseil de perfectionnement : ce dernier, devant se réunir deux fois par an, comprend 16 membres dont quatre personnalités extérieures qui peuvent être des professionnels et son rôle est d'analyser des indicateurs relatifs à la formation puis, de proposer des évolutions. Si la composition de ce conseil est connue, aucun élément dans le dossier ne permet d'apprécier la pertinence de sa mise en œuvre. Il en est de même pour le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés*. Un conseil a bien été mis en place en 1^{ère} année pour des raisons d'organisation pédagogique mais sans plus d'élément, il est difficile de juger la pertinence de son rapprochement avec un conseil de perfectionnement d'autant plus que le pilotage de cette formation est particulièrement mal renseigné dans le dossier d'évaluation.

L'évaluation des enseignements est souvent absente, lacunaire ou non exploitée dans les dossiers alors qu'elle est un élément essentiel d'amélioration dont le bilan doit être présenté en conseil de perfectionnement afin de mettre en place des axes d'amélioration concernant l'organisation mais également les contenus de la formation. Quelques spécialités de licence professionnelle montrent dans le dossier leur volonté d'amélioration continue au travers de cette évaluation (*Chargé d'affaires en ingénierie électrique, Expertise énergétique, Chargé d'intégration en robotique industrielle*). L'évaluation des enseignements au sein de la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale ne semble pas être réalisée au travers des éléments du dossier, l'effort ayant porté sur la mise en œuvre de grilles d'expertise et d'autoévaluation permettant d'accompagner les responsables de formation dans le renseignement du dossier d'évaluation. Le dossier d'évaluation du master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* n'aborde pas ce point, alors que la participation des étudiants à l'évaluation des enseignements permettrait d'éclairer les objectifs et les contenus de formation, d'améliorer les dispositifs pédagogiques et ainsi faciliter l'appropriation des savoirs, une procédure pourtant obligatoire qui entre dans un processus plus global de démarche qualité.

Le développement de l'alternance au sein des spécialités de licence professionnelle est avéré, parfois de manière exclusive selon les deux types de contrat d'apprentissage et de professionnalisation, parfois en complément de la formation traditionnelle. Les auditeurs de formation continue et candidats VAE sont régulièrement inscrits au sein des spécialités. Ces paramètres permettent de conforter l'ancrage de ces formations dans l'environnement économique local. Certaines spécialités permettent de plus aux étudiants de se présenter aux certifications de qualification paritaire de la métallurgie (CQPM) mais aucun élément n'est fourni concernant le nombre de certifiés, le travail de rapprochement entre les unités d'enseignements dispensés au sein de la formation et les capacités professionnelles à évaluer pour le CQPM, ni les conditions de mise en œuvre de ces évaluations dépendantes de la branche métallurgie (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés, Chargé d'affaires en ingénierie électrique, Lean management, Ingénierie de production, Maintenance des systèmes industriels, Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés, Chargé d'intégration en robotique industrielle*). La spécialité *Expertise énergétique* livre toutefois quelques informations sur le nombre d'inscrits concernés par un CQPM et sur le suivi des candidats concernés durant leur alternance, suivi assuré par des formateurs de l'AFPI Rhodanienne selon des modalités définies dans le cadre d'une convention établie entre l'AFPI Rhodanienne et la composante porteuse de la spécialité. L'aspect professionnalisant est également mis en avant par le nombre significatif d'heures de travaux pratiques dispensées au sein des spécialités mais également pour l'une d'entre elle, un volume de langues conséquent et certains cours techniques dispensés en langue anglaise (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés*). La spécialité *Chargé d'affaires en ingénierie électrique* doit cependant augmenter la part de travaux pratiques, actuellement 14 % du volume total de la formation, une augmentation réclamée au travers de l'évaluation de la formation par les étudiants.

Dans ce contexte particulièrement favorable au développement de l'alternance, le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* propose deux parcours à finalité professionnelle en alternance au sein des spécialités *Automatique, systèmes-images et télécommunications* (ASIT) et *Génie des procédés* (GP) avec le soutien du Centre de Formation d'Apprentis Forma-Sup.

La mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale s'inscrit dans le portail L1 *Physique, Chimie, Sciences de l'Ingénieur* de la faculté des Sciences et Technologies, qui accueille environ 600 inscrits par année. Les étudiants ayant validé leur année peuvent choisir une des quatre mentions de L2 dont *Génie électrique, génie des procédés* qui accueille environ 70 étudiants. C'est une cinquantaine de ces étudiants qui se répartissent au sein des deux parcours L3 de la mention *Génie électrique, génie des procédés* principalement en EEA avec environ 45 étudiants et autant de diplômés DUT GEII, le parcours GP accueillant environ cinq étudiants L2 complétés d'une quinzaine de diplômés DUT GCGP.

Les effectifs au sein des spécialités de licence professionnelle sont relativement stables avec en général plus de 20 inscrits par an, ne laissant pas apparaître de problème de recrutement, exceptée une spécialité dont le nombre trop faible de candidats a conduit à sa fermeture durant deux années et à un recentrage complet des contenus afin d'être relancée pour atteindre désormais une taille de promotion significative qu'il s'agit désormais de consolider (*Gestion de l'énergie dans les transports*). La spécialité *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projet* fonctionne avec 14 inscrits par an, un nombre conditionné à la signature de contrats d'alternance avec les entreprises du domaine après sélection des candidatures.

Les effectifs supérieurs à 35 inscrits annuels des spécialités *Chargé d'affaires en ingénierie électrique* et *Expertise énergétique* pour un fonctionnement exclusif en alternance démontrent leur ancrage sur le territoire et la confiance des entreprises pour ces formations dont les contenus donnent entièrement satisfaction.

La diversité des publics au sein des licences professionnelles est assurée par l'équilibre entre les diplômés d'un DUT et ceux diplômés d'un BTS. Le public de type L2 reste marginal, y compris au sein de spécialités proches de la licence générale au sein de la faculté des sciences et techniques. L'initiative de la spécialité *Chef de projet en automatismes industriels* de mutualiser des unités d'enseignement avec la licence générale est toutefois à mettre en avant, une initiative difficile lorsqu'il s'agit d'intégrer les contraintes du rythme d'alternance et d'adaptation des contenus aux attentes de la professionnalisation. La spécialité *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets* est l'une des rares à tenter de maintenir dans la durée une passerelle L2 vers LP.

Le taux de réussite au sein des licences professionnelles est généralement supérieur à 90 % exceptée pour la spécialité *Chef de projet en automatismes industriels* ayant souffert durant deux années d'un nombre d'inscrits non présents aux enseignements, une situation qui devrait s'atténuer avec le développement intensif de l'alternance. Aucune analyse n'est effectuée sur le taux de réussite dans le dossier de la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale. La lecture du tableau des effectifs permet toutefois d'en déduire un taux de réussite en L3 d'environ 70 % mais un suivi de cohortes efficace s'impose afin d'assurer une analyse pertinente du devenir des étudiants au sein de ce cursus.

Le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés*, quant à lui, se repose essentiellement sur le vivier L3 du domaine permettant d'accueillir entre 100 et 160 inscrits selon les années dont seulement la moitié accède à une spécialité de 2nde année. Les effectifs globaux en 2nde année restent toutefois significatifs, entre 100 et 140 selon les années, grâce aux doubles inscriptions provenant des écoles d'ingénieurs locales en nombre significatif et quelques candidatures étrangères dont le niveau est souvent jugé faible. Les spécialités ASIT et EI accueillent chacune une trentaine d'inscrits de 1^{ère} année dans leur parcours à finalité professionnelle et une trentaine d'inscrits dans leur parcours à finalité recherche dont 50 % en double inscription pour ASIT et 90 % pour EI. La spécialité GE accueille presque exclusivement les étudiants de 1^{ère} année dans son parcours à finalité professionnelle et les données fournies pour la spécialité GP sont lacunaires exceptées celles concernant le parcours en alternance qui accueille une quinzaine d'inscrits. Le taux de réussite en 2nde année est de l'ordre de 75 %, une donnée qu'il convient de relativiser au regard du nombre significatif de doubles inscriptions, le dossier ne livrant pas de statistiques séparées mais montrant que le taux de réussite des doubles inscriptions est largement supérieur à celui des autres.

Les enquêtes nationales d'insertion à 30 mois des diplômés de licence professionnelle présentent parfois un taux de retour inférieur à 80 %. Or, ces taux de réponse aux enquêtes sur un faible effectif réduisent la signification des critères concernant le devenir des diplômés. Ces enquêtes permettent toutefois d'en déduire que le type de postes occupés et le domaine d'activité sont en bonne adéquation avec les objectifs des spécialités, que la durée de recherche du 1^{er} emploi est courte, et que la majorité des diplômés sont recrutés dans la région Rhône-Alpes, pour beaucoup au sein des entreprises dans lesquelles l'alternance a été réalisée. Le taux d'insertion affiché sur les répondants tourne autour de 85 %, exceptée la spécialité *Ingénierie de production* pour laquelle le taux est plutôt de 60 % avec une durée moyenne de recherche d'emploi à six mois. Les enquêtes internes n'offrent pas forcément de meilleurs taux de réponse mais elles permettent néanmoins de mesurer l'insertion professionnelle immédiate, de trois à 12 mois selon les spécialités et de mettre en place les actions correctives nécessaires à son amélioration validées par le conseil de perfectionnement. Cette capacité de réactivité n'est malheureusement pas développée dans toutes les spécialités (*Lean manufacturing, Chargé d'affaires en ingénierie électrique, Maintenance des systèmes industriels* dont la démarche a été clairement initiée par la campagne d'évaluation avec les conséquences désastreuses sur les taux de retour aux enquêtes concernant les anciennes promotions). Les spécialités *Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés* et *Chargé d'intégration en robotique industrielle* font exception à ce constat en présentant des taux de retour remarquables tant aux enquêtes nationales gérées par le service spécifique de l'université qu'aux enquêtes internes mises en œuvre par le responsable de la formation. Le taux de poursuite d'études est maîtrisé dans la mesure où il reste inférieur à 20 % des diplômés au sein des spécialités, des poursuites réalisées au sein des masters ou écoles d'ingénieurs locaux, souvent au sein des mêmes entreprises d'accueil. Certaines spécialités perdent de vue la vocation première des licences professionnelles qui est une insertion immédiate au niveau II. Une poursuite d'études, qu'elle soit en alternance ou non ne répond donc pas à la vocation d'une licence professionnelle dans la mesure où elle devient significative (*Gestion de l'énergie dans les transports*).

Concernant la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale, aucune enquête sur le devenir des étudiants n'a été exploitée et le tableau associé n'a pas été renseigné dans le dossier d'évaluation. Il est toutefois fait mention de quelques éléments concernant uniquement le parcours EEA.

Les enquêtes d'insertion concernant le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* sont souvent incomplètes avec des taux de retour faibles et ne prenant en compte que certains parcours montrant qu'un suivi de cohortes au niveau global, mais également par spécialité, et de chaque parcours, n'est pas mis en place au sein de la mention. Il n'est pas possible par exemple de connaître d'éventuelles difficultés d'insertion des diplômés en simple inscription par rapport aux diplômés ingénieurs.

Sur la base de quelques données fournies, les diplômés semblent s'insérer dans le domaine d'activité et souvent au sein de l'entreprise où le stage a été effectué pour y exercer des fonctions de cadre. Chaque parcours à finalité professionnelle fournit environ un doctorant par an et le nombre de doctorants issus d'un parcours à finalité recherche varie entre 30 et 50 % selon les années.

Les étudiants inscrits dans une formation du champ *Électronique, énergie et systèmes industriels* sont suivis régulièrement au sein des entreprises par un tuteur académique et un tuteur entreprise et les stages donnent lieu à un mémoire et une soutenance orale permettant de mesurer l'adéquation entre la formation et les concepts mis en œuvre et d'apprécier les éventuels manques dans les contenus. On retrouve souvent la recherche de l'autonomie chez l'étudiant dans la recherche de stage, première expérience avec le monde auquel il sera confronté une fois dans la vie active, pour ensuite fournir une liste d'entreprises partenaires susceptibles d'accueillir des stagiaires de la formation. Des offres de stage reçues directement de la part des partenaires professionnels sont également diffusées.

Le projet tuteuré au sein des licences professionnelles est souvent réalisé sur l'année et donne lieu à une évaluation sous la forme d'un rapport écrit, d'une démonstration et d'une soutenance orale. Il est parfois réalisé totalement au sein de l'entreprise dans le cadre de l'alternance mise en œuvre (*Gestion de l'énergie dans les transports, Chargé d'affaires en ingénierie électrique, Expertise énergétique, Ingénierie de production, Maintenance des systèmes industriels, Ingénierie de construction et maintenance des ensembles tuyautés chaudronnés soudés*). Le volume horaire accordé à ce projet est quelquefois trop faible, ne représentant pas au moins le quart du volume d'enseignement de la formation (*Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés*).

Au niveau international, quelques étudiants de la mention *Génie électrique, génie des procédés* de la licence générale effectuent leur 3^{ème} année dans une université étrangère avec la possibilité d'intégrer le master dans la mesure où les enseignements suivis correspondent aux notions dispensées en L3. Quelques étudiants chinois de l'Université de Wuhan sont également accueillis au sein de la mention avec obligation d'effectuer un stage d'initiation à la recherche au sein des laboratoires de rattachement du département *Génie électrique et des procédés*.

Seule une spécialité de licence professionnelle, *Réseaux et instrumentation intelligente pour les systèmes automatisés*, s'est engagée fortement dans l'international avec la délocalisation de son diplôme à l'Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de la Technologie de Mahdia (Université de Monastir en Tunisie). Une totale réussite depuis 2009 qu'il convient de souligner avec plus d'une centaine d'étudiants diplômés et une mise en œuvre de l'alternance en partenariat avec un certain nombre d'entreprises locales.

Le master *Electronique, électrotechnique, automatique et procédés* est ouvert à l'international avec l'accueil d'étudiants vietnamiens de l'Université des Sciences et des Technologies de Hanoi au sein de toutes les spécialités et l'envoi d'enseignants-chercheurs dans cette université. Une convention co-diplômante lie certaines spécialités avec la Chine (South China University of Technology), le Brésil (Universidade Federal de Campina Grande) et le Pérou (Pontificia Universidad Catolica del Peru). D'autres liens moins formalisés sont tissés avec des universités internationales dans lesquelles les étudiants peuvent effectuer une partie de leur scolarité et des étudiants sont accueillis chaque année dans le cadre d'accord Erasmus ou de bourses Eiffel.

Avis du comité d'experts

Le champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* est composé de cursus de niveaux et de finalités différents. Ces cursus se complètent pour structurer une offre de formation adossée à des activités de recherche en lien avec les problématiques industrielles du territoire, dans des secteurs professionnels variés et touchant aussi bien les PME du bassin lyonnais que de grands groupes industriels. L'équipe participant à ce champ est partagée par trois composantes principales : la faculté des sciences et techniques et l'IUT de l'UCBL ainsi que l'IUT de l'UJM renforcées par des intervenants des lycées partenaires, de l'AFPI Rhodanienne et d'un nombre significatif de professionnels, principalement issus des cœurs de métier du champ. Cette définition du champ contribue à valoriser un ensemble de formations à caractère technologique depuis le niveau BTS ou DUT jusqu'au master, articulé avec une poursuite d'études en doctorat dans les laboratoires de rattachement des enseignants-chercheurs.

L'organisation de l'offre de formation au sein du champ est pertinente, compte-tenu du périmètre défini, lequel inclut de fait le bassin complémentaire des formations DUT et celles liées aux écoles d'ingénieurs du domaine. Certaines spécialités de licence professionnelle sont positionnées sur le même segment, sans pour autant être en concurrence, la collaboration entre ces formations mettant en évidence leurs complémentarités. Le positionnement au sein du champ de la spécialité *Radioprotection, démantèlement et déchets nucléaires : chargé de projets* reste toutefois à conforter dans la mesure où elle s'appuie sur les licences de physique et de chimie pour la création de passerelles et que le master *Synthèse, vieillissement et caractérisation des matériaux du nucléaire* appartient au champ *Physique, Chimie, Matériaux*.

A contrario, les spécialités de licence professionnelle concernant la mention *Gestion de la production industrielle* de l'UJM *Management de la production industrielle* et *Management et ingénierie des systèmes de production* ont été positionnées dans le champ *Mécanique, génie civil et construction*. Or, il semblerait que ces spécialités pourraient être complémentaires aux spécialités *Lean manufacturing* et *Ingénierie de production* au sein du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels*.

Si la continuité licence générale - master est indéniable au sein du champ, une herméticité existe entre la licence générale et les spécialités de licence professionnelle, malgré les diverses tentatives exprimées au sein des dossiers d'évaluation afin d'attirer des étudiants de L2 vers les licences professionnelles. Pourtant depuis 2006 a été entamée une réflexion au sein de l'UCBL afin de proposer des mesures pédagogiques permettant de faciliter l'accès aux licences professionnelles pour les étudiants ayant validé leur L2 avec des modules de professionnalisation dans le cycle L. Il est actuellement envisagé de mettre en place une unité d'enseignement intitulé projet d'insertion en LP (PILP) en L2 afin de mieux faire connaître les licences professionnelles avec un enseignement sous forme de projet ou un stage court en entreprise. Compte-tenu des taux de réussite en L2 mais également en 1^{ère} année de master, il serait opportun de mener, sur la base d'un suivi de cohortes sur plusieurs années, une véritable réflexion d'ensemble au sein du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels*, avec tous les responsables de formation, conduisant à la mise en œuvre d'actions qu'il conviendra de tester et de faire évoluer dans le cadre des dispositifs d'aide à la réussite.

Les formations du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* sont parfaitement intégrées au tissu économique local au regard du développement remarquable de l'alternance (y compris dans quelques parcours du master), de l'intervention des enseignants de l'AFPI Rhodanienne au sein des licences professionnelles pour la dispense des enseignements et la délivrance de CQPM dont le suivi et la description des modalités de mise en œuvre et d'évaluation mériteraient plus d'attention dans les dossiers. Les professionnels sont très impliqués dans l'organisation pédagogique des formations du champ et les aspects professionnalisants sont réels et pertinents. Certaines licences professionnelles doivent cependant modifier la part des heures d'enseignement affectée aux vacataires professionnels afin de garantir le caractère à la fois « professionnalisant » et « universitaire » de ce type de diplôme.

Hormis quelques spécialités de licence professionnelle, le rôle du conseil de perfectionnement est encore mal identifié par les responsables de formation, placé au niveau de la formation, d'une année ou d'une spécialité. Ce conseil est souvent associé au conseil pédagogique et/ou au comité de pilotage dont les sujets abordés en nombre et en thématiques risquent de priver la formation d'une réflexion globale sur son évolution. La séparation des rôles de chaque conseil permettrait sans doute d'accorder plus de temps sur les spécificités propres à chacun. Par exemple, la plupart des dossiers éludent l'évaluation de la formation et des enseignements par les étudiants lorsque ces dernières sont mises en œuvre. Une répartition pourrait être la suivante : outre le bilan de l'évaluation sur les étudiants, le « conseil pédagogique » pourraient être spécifiquement chargé, au travers des discussions avec l'équipe enseignante, les étudiants et les professionnels intervenants dans le cadre de projets tuteurés, d'analyser toutes les enquêtes concernant les enseignements, l'organisation de la formation et l'insertion professionnelle immédiate. Les avis des entreprises partenaires peuvent être retournés à l'occasion des visites en entreprises et lors des soutenances de fin d'année, constituant ainsi une partie des axes d'amélioration concernant l'organisation et le contenu précis de la formation. Le « conseil de perfectionnement » pourrait faire intervenir plusieurs professionnels extérieurs à la formation dont la qualité et le domaine sont représentatifs du cœur de métier sur le plan régional, voire national, ainsi que des représentants des branches concernées. Leurs réflexions devraient être essentiellement tournées vers les évolutions de la spécialité en termes de contenus et politique de développement, sur la base des bilans établis. Un procès-verbal décrivant les décisions prises, les axes d'amélioration à mettre en œuvre pour l'année suivante et le bilan de l'efficacité des axes implémentés pour l'année en cours devrait être établi dans ce conseil, à l'instar d'une démarche qualité. Ces procès-verbaux sont bien souvent absents dans les dossiers transmis par les formations alors qu'ils sont explicitement demandés. Enfin, un « comité de pilotage » du champ pourrait assurer, entre autres, la coordination des formations appartenant à ce champ, traiter de sujets communs tels que ceux évoqués précédemment sur le suivi de cohortes, la mise en œuvre d'actions favorisant l'accueil d'étudiants de L2 en LP et présenter un bilan des formations sur la base d'indicateurs de la commission de la formation et de la vie universitaire (CFVU).

Si l'insertion professionnelle relative aux diplômes terminaux tels les licences professionnelles ou master ne semble pas poser de problème, la mesure de cette insertion repose trop souvent exclusivement sur les enquêtes nationales réalisées par le service spécifique de l'université. Ces enquêtes à 30 mois ne permettent pas une réactivité dans la mise en place d'actions correctives sur la base de l'exploitation de ces enquêtes, d'autant que le taux de réponse aux enquêtes au regard des faibles effectifs les rendent parfois peu pertinentes. Ces enquêtes fournissent tout de même des renseignements intéressants insuffisamment exploités dans les bilans effectués au sein des formations. Il conviendrait d'étendre ces enquêtes à la mesure d'insertion immédiate à six mois afin qu'elles deviennent un véritable outil de pilotage de la formation. Les poursuites d'études correspondent tout à fait à l'esprit des différents cursus avec une bonne maîtrise pour les spécialités de licence professionnelle. Il n'est toutefois pas judicieux d'afficher sur le schéma des flux entrants du master, les licences professionnelles en alternance du champ qui n'ont pas vocation à la poursuite d'études.

Une sensibilisation des entreprises d'accueil doit être réalisée afin de rappeler que la vocation première des licences professionnelles est une insertion immédiate au niveau II. La poursuite d'études en alternance au sein de ces entreprises pour préparer un master ou une école d'ingénieurs ne doit pas être encouragée et doit être maîtrisée.

Le comité de pilotage du champ, en liaison avec la CFVU, doit rester vigilant au développement de l'offre de licences professionnelles de l'UCBL et de l'UJM qui doit s'effectuer dans un contexte d'analyse global afin que les problèmes de nombre de candidatures et de recherche de contrats d'alternance ne deviennent pas critiques pour certaines formations existantes.

Conclusions

La définition du champ *Electronique, énergie et systèmes industriels* est un atout pour les Universités Claude Bernard et Jean Monnet avec une réelle dimension professionnalisante. Les liens forts avec le monde socio-économique de la région se concrétisent aussi bien au niveau de la formation que de la recherche au travers de laboratoires très actifs dans ces domaines. Les étudiants disposent à l'issue de leur formation, de compétences techniques avérées et d'une connaissance du monde professionnel qui leur permettent de rapidement s'insérer dans le domaine. Afin de finaliser le périmètre de ce champ, il convient de positionner quelques spécialités de licence professionnelle hors du champ, portant sur des thématiques proches ou des spécialités du champ pouvant naturellement appartenir à un autre champ.

La mise en place de conseils spécifiques au sein du champ permettra sans doute de définir les procédures et d'utiliser les outils d'analyse permettant de renseigner annuellement les indicateurs manquants ou incomplets, d'établir un bilan et de dégager des axes d'amélioration telle une démarche qualité. Un chantier complexe sera celui des passerelles L2 vers les licences professionnelles présentant des contraintes parfois contradictoires : tout en assurant un vivier pour alimenter le niveau L3, il s'agit de détecter suffisamment tôt les étudiants capables de valider le L2 et dont les aspirations ne les conduiront pas à s'épanouir au sein du master, des étudiants ayant déjà à ce niveau d'étude une bonne connaissance de l'offre de formation de licences professionnelles du champ et de la vocation de ces dernières.

Recommandations :

- Le périmètre du champ une fois arrêté suite aux remarques énoncées, et la réflexion sur l'intégration en licences professionnelles une fois avancée, établir une cartographie des passerelles offertes entre les différents cursus du champ ciblant les différents métiers des domaines couverts par le champ, une cartographie que les étudiants doivent exploiter dès la 1^{ère} année de licence générale afin de construire leur projet professionnel. Dans ce cadre, un travail de mise à jour des fiches RNCP des formations doit être effectué.
- Il serait bon de mettre en place au sein du champ et des formations associées, les différentes structures de pilotage en identifiant le rôle spécifique de chacune (si possible de manière harmonisée) afin de garantir la mise en œuvre d'une démarche qualité par l'exploitation régulière d'enquêtes pertinentes, la mise à jour d'indicateurs, la présentation de bilans basés sur ces indicateurs et la proposition d'axes d'amélioration. Dans ce cadre, la mise en place d'une enquête d'insertion immédiate, l'amélioration des taux de retour aux enquêtes et l'exploitation systématique de l'évaluation des enseignements par les étudiants sont des objectifs à atteindre.
- Au niveau du master, une analyse plus précise concernant les flux d'entrée, les taux de réussite et l'insertion professionnelle doit être effectuée, notamment en distinguant les étudiants en simple inscription, en double inscription et les étudiants étrangers afin de cerner d'éventuels problèmes actuellement noyés dans des statistiques globales plutôt favorables.

Observations des établissements

Université de Lyon
Campagne d'évaluation HCERES 2014/2015 (vague A)

Observations sur le rapport d'évaluation du champ « Électronique, énergie et systèmes industriels »

Suite à la demande du HCERES (alors AERES), les établissements du site Lyon Saint-Etienne ont fait le choix fort et partagé au printemps 2014 de regrouper les formations évaluable dans de grands champs disciplinaires inter-établissements, sans que cette démarche reflète d'ailleurs nécessairement tout le travail de structuration de l'offre entrepris pour 2016-2020.

Le champ Electronique, énergie et systèmes industriels du vivant que nous avons proposé a été perçu positivement par les experts qui ont salué « cette définition du champ (qui) contribue à valoriser un ensemble de formations à caractère technologique depuis le niveau BTS ou DUT jusqu'au master, articulé avec une poursuite en doctorat ». La complémentarité des formations L, LP et M avec les DUT et les diplômes d'ingénieur a été soulignée. Le positionnement dans ce champ de certaines formations un peu aux interfaces a toutefois interrogé les experts, et nous en prenons bonne note.

L'évaluation des formations ne relevant pas spécifiquement de l'évaluation du champ, chaque établissement impliqué dans ce champ formulera ses observations dans le cadre des réponses aux rapports sur les formations.

Toutefois, sur un plan transversal, notre réflexion actuelle sur les conseils de perfectionnement rejoint pleinement la recommandation du comité d'experts en ce sens que chaque formation doit impérativement se doter d'un conseil de perfectionnement au moins au niveau de la mention. De même, l'importance de mieux préparer les étudiants de Licence générale à la Licence professionnelle prescrite dans le cadre national des formations fait l'objet d'une approche partagée au niveau du site dans le cadre de la préparation de la future offre.

L'UdL remercie le HCERES pour cette synthèse élaborée qui dresse une présentation exhaustive et critique de l'offre de formation sur l'ensemble du site. A ce titre, les rapports des comités alimentent d'ores et déjà le processus de construction de la future offre de formation engagée au niveau du site.