



HAL
open science

Champ(s) de formation Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur

Rapport Hcéres

► **To cite this version:**

Rapport d'évaluation d'un champ formations. Champ(s) de formation Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur. 2016, Université de Franche-Comté - UFC. hceres-02036124

HAL Id: hceres-02036124

<https://hal-hceres.archives-ouvertes.fr/hceres-02036124>

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

Rapport du champ de formation

« Sciences fondamentales et sciences
pour l'ingénieur »

Présenté par

l'Université de Franche-Comté - UFC

Campagne d'évaluation 2015-2016 (Vague B)

HCERES

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

Formations

Pour le HCERES,¹

Michel Cosnard, président

Au nom du comité d'experts,²

Sonja Ludmilla Denot-Ledunois, présidente
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 du champ

L'offre de formations du site de Bourgogne Franche-Comté présente, pour l'Université de Bourgogne - UB, plus de 300 diplômes dont 33 sont cohabilités avec l'Université de Franche-Comté - UFC, soient 74 licences dont 45 licences professionnelles (LP), 33 masters et 33 disciplines de doctorat, 15 Diplômes universitaires de technologie (DUT), 4 diplômes d'ingénieurs, 10 préparations aux concours, 60 Diplômes universitaires (DU) et 90 diplômes et spécialisations dans le secteur de la santé.

Pour l'Université de Franche-Comté, près de 260 diplômes 68 licences dont 41 licences professionnelles, 33 masters et 39 disciplines de doctorat, 24 DUT, 1 Diplôme d'études universitaires scientifiques et techniques (DEUST), 1 diplôme d'ingénieurs, 6 préparations aux concours, 77 DU ou Diplômes inter-universitaires (DIU) et 20 diplômes dans le secteur de la santé.

Le champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* de l'Université de Franche-Comté est composé de 25 formations proposées par l'Université de Franche-Comté, certaines de ces formations étant en cohabilitation avec l'Université de Bourgogne, l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM), l'École nationale supérieure de mécanique et des microtechniques de Besançon (ENSMM) et l'Université de Haute-Alsace (UHA). A ces formations s'ajoutent quatre Cours master en ingénierie (CMI) : *Mécanique-électronique-automatique : structures et systèmes intelligents, S-CUBE ; Physique-électronique : photonique, micro et nanotechnologies, temps-fréquence, PICS ; Informatique ; Hydrogène-énergie et efficacité énergétique*. Les formations soumises à évaluation sont au nombre de 23 : 4 mentions de licence générale, 13 licences professionnelles et 6 mentions de master.

Le périmètre du champ est élargi aux DUT *Génie civil, Génie électrique et informatique industrielle, Génie thermique et énergie, Informatique, Mesures physiques, Réseaux et télécommunications, Chimie, Génie industriel et maintenance, Génie mécanique et productique* et intègre la formation d'ingénieurs biomédicaux de l'Institut supérieur d'ingénieurs de Franche-Comté (ISIFC).

Le champ regroupe 6 composantes et couvre 14 sections du Conseil national des universités (CNU). Il s'appuie sur 3 Unités mixtes de recherche - UMR (Laboratoire de mathématiques de Besançon - LMB (UMR 6623), Institut UTINAM (Univers transport interfaces nanostructures atmosphère et environnement molécule) (UMR 6213), Institut FEMTO-ST (Franche-Comté électronique mécanique thermique et optique - Sciences et technologies) (UMR 6174)), 3 structures fédératives (Observatoire de sciences de l'univers Bourgogne-Franche-Comté (UMS 3245), Fédération de recherche Fuel Cell Lab (FR 3539), Fédération de recherche FR-EDUC), 2 écoles doctorales (Carnot Pasteur et Sciences Physiques pour l'Ingénieur et microtechniques), un Laboratoire d'excellence (LabEx), 4 Equipes d'excellence (EquipEx), un Projet structurant de pôle de compétitivité (PSCP), un Institut de recherche technologique (IRT) et 2 Initiatives d'excellence en formation d'avenir (IDEFI).

Le champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* de l'UFC est articulé avec les champs *Sciences et techniques et Formations technologiques, ingénierie, management*, définis par l'Université de Bourgogne au sein de la COMUE (Communauté d'universités et d'établissements) Université Bourgogne Franche-Comté (UBFC).

Il correspond à l'un des trois axes scientifiques prioritaires avec ceux des Sciences de la nature, environnement et territoires et des Sciences de la santé et du sport, du projet I-Site porté par la COMUE UBFC.

Le champ est présenté comme l'affirmation d'une politique de site cohérente avec celle des autres établissements de la COMUE UBFC, notamment au travers des composantes et structures, des ressources et compétences scientifiques organisées pour répondre aux besoins du monde socio-économique. Le découpage en champs de formations préfigure une nouvelle structuration de l'université avec la perspective de la création de cinq *collegiums*, organes de coordination entre la présidence et les composantes. Cette structuration en champs (sous gouvernance des *collegiums*), typiquement trans-composantes, permet de déployer les actions transversales conduites par l'établissement dans le cadre de ses formations.

Synthèse de l'évaluation de formations du champ

L'offre de formations du champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* regroupe 17 licences dont 13 sont professionnelles et 6 masters qui se déclinent en 21 spécialités.

Les cursus affichés sont en bonne adéquation avec les objectifs annoncés et les besoins du marché de l'emploi. Pour la grande majorité des diplômés, l'architecture de l'offre est bien lisible et cohérente, les parcours de mention générale trouvant un prolongement d'études au sein des masters de l'établissement. Pour autant, certaines formations ne répondent pas aux critères de la spécialisation progressive (licence *Physique, chimie* ; master *Mathématiques et applications*) ou manquent d'un caractère homogène (master *Sciences de la matière*).

Le champ bénéficie d'un environnement scientifique solide et de liens étroits avec le monde socio-économique. Les formations s'insèrent avec pertinence dans un contexte régional académique et industriel (avec de grands groupes comme PSA, Alstom, General Electric, Faurecia, etc. et de nombreuses PME-PMI) propice à leur attractivité et à leur développement.

L'offre du cycle licence se caractérise par un environnement complet permettant, soit la poursuite d'études en master selon les parcours et les orientations diversifiées (licence *Informatique* et licence *Sciences pour l'ingénieur*), soit la préparation à l'insertion professionnelle (licences professionnelles *Traitements de surface et gestion environnementale* ; *Chargé d'affaires en réseaux et télécommunications* ; *Management de la logistique interne*).

Dans l'ensemble, ces formations répondent de façon appropriée aux besoins du milieu professionnel largement impliqué dans toutes les dimensions du partenariat et de la mise en œuvre des conditions de la réussite des étudiants. Les liens avec les laboratoires de recherche (Institut FEMTO-ST (UMR 6623), UTINAM (UMR 6213), LMB (UMR 6623), Chrono-Environnement (UMR 6249), DRIVE (Département de recherche en ingénierie des véhicules pour l'environnement) (EA1859)), les compétences scientifiques dans les composantes et instituts contribuent au soutien pédagogique des étudiants, et à leur préparation à la réalité de l'insertion professionnelle.

L'organisation de la formation présente des caractères communs et/ou des passerelles opérationnelles dès lors que la construction partenariale de l'offre se distingue, ce qui est le cas pour les formations professionnelles, notamment les licences professionnelles *Conception d'applications multi-tiers* ; *Gestion de production intégrée* ; *Traitements de surface et gestion environnementale* ; *Performance énergétique des bâtiments* ; *Capteurs, instrumentation et métrologie* ou pour celles dont la collaboration entre structures de recherche, monde académique et environnement est concrète, par exemple licence *Physique, chimie* ; masters *Mathématiques et applications* et *Energie*. Certains aspects pédagogiques sont moins lisibles car non partagés ou imprécis (licence *Mathématiques* ; master *Sciences pour l'ingénieur*).

La professionnalisation prend toute sa place dans les cursus sous la forme de stages et de projets tuteurés. Ces approches sont des éléments structurants pour les formations et se déclinent en projet professionnel, conduite de projets seul ou en groupe, conférences, en lien avec la connaissance de l'entreprise ou avec la recherche. Cette dimension, lorsqu'elle est formalisée et organisée, est un atout dans l'offre de formation. Néanmoins, quelques diplômés du champ précisent peu ou ne valorisent pas leurs dispositifs d'accompagnement vers l'insertion professionnelle. Les compétences professionnelles sont réelles et sont largement associées aux formations, à leur suivi et à leur pilotage (licences professionnelles *Traitements de surface et gestion environnementale* ; *Chargé d'affaires en réseaux et télécommunications* ; *Capteurs, instrumentation et métrologie* ; master *Energie*).

Dès le cycle licence (licences *Physique, chimie* ; *Sciences pour l'ingénieur* ; licences professionnelles *Eco-design* ; *Micro-procédés - process numérique*) puis en cycle master (masters *Sciences de la matière* ; *Informatique, Sciences des aliments*) la contribution des enseignants-chercheurs ainsi que le lien solide avec les activités des laboratoires locaux, institut et fédération de recherche, conduisent à valoriser la place de la recherche. Elle correspond à la plus-value universitaire dans les formations du champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur*. Ce caractère doit rester essentiel quel que soit le partenariat annoncé (LP *Automatique et robotique industrielles*).

Les étudiants dont le cursus relève du champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur*, peuvent bénéficier de dispositifs variés destinés à les sécuriser et à les préparer à leur entrée dans le monde professionnel à dimension internationale (laboratoire de langues, collaboration entre services dédiés à l'international, travaux pratiques (TP) en anglais, stages à l'étranger, validation d'unités d'enseignement (UE) à l'étranger, soutien de la région à la certification en langues,...) La généralisation de ces dispositifs, notamment celui des stages, ou de la mise à niveau et la VAE (Validation des acquis de l'expérience) contribuerait à renforcer l'intérêt des diplômés pour une poursuite d'études y compris hors du territoire national. L'accès aux formations, plus particulièrement aux licences

professionnelles se fait de façon privilégiée par la voie de l'alternance et ce dispositif concourt à une bonne insertion professionnelle. Les étudiants profitent d'un contexte d'études bien adapté (licences professionnelles *Distribution et transports internationaux* ; *Traitements de surface et gestion environnementale* ; *Micro-procédés-process numérique* ; masters *Sciences de la matière* ; *Informatique, ...*), certains cursus répondant aux critères d'un label (CMI).

Quelques formations ont peu ou n'ont pas recours à la dimension numérique (masters *Energie et génie industriel* ; licence professionnelle *Distribution et transports internationaux*). Pour d'autres, l'usage est plutôt celui de la plateforme Moodle dans le cadre de la diffusion de supports et ressources pédagogiques variés, celui de visio-conférences, ou encore la mise à disposition de salles informatiques, de logiciels (plateforme de l'Atelier inter-établissement de productique et pôle de ressources informatiques pour la mécanique - AIP PRIMECA) ou laboratoires de langues pour améliorer les conditions d'études et encourager l'auto-apprentissage. Les équipes pédagogiques se sont familiarisées avec cette dimension lorsqu'elles équilibrent leurs modes d'enseignement entre le présentiel et le numérique, ou lorsqu'elles ouvrent à distance les cursus (masters *Mathématiques et applications* ; *Informatique*, licence *Sciences pour l'ingénieur* ; licences professionnelles *Micro-procédés-process numérique* ; *Capteurs, instrumentation et métrologie* ; *Eco-design*). L'évaluation des étudiants est dans ce dernier cas, adaptée, mais la majorité des formations du champ déclare organiser une combinaison et une pluralité des méthodes d'évaluation sans en préciser ni les modalités, ni les coefficients, ni le fonctionnement ou la composition du jury.

Le champ de formation pour le cycle licence est accessible à un vivier diversifié d'étudiants qu'ils soient bacheliers, titulaires de DUT, de Brevet de technicien supérieur (BTS) pour une inscription selon les modalités de la formation initiale, celle de l'apprentissage, celle de la formation continue ou à distance (licence professionnelle *Chargé d'affaires en réseaux et télécommunications*). Le recrutement est stable et de qualité, s'opérant également à l'échelle nationale (licence professionnelle *Eco-design*). Il peut cependant faire l'objet d'une attention particulière en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des parcours amont (licences professionnelles *Analyse chimique* ; *Gestion de production intégrée*). L'absence de passerelles et l'absence de dispositif de mise à niveau doit trouver une réponse rapide pour confirmer la cohérence du champ (licence professionnelle *Management de la logistique interne* ; master *Mathématiques et applications*). Par ailleurs, certains dossiers manquent de données chiffrées et d'analyses (licence *Mathématiques* ; licence professionnelle *Gestion de production intégrée*).

Le taux de réussite des étudiants en présentiel est majoritairement supérieur à 70 %. Un taux inférieur est expliqué, par les équipes pédagogiques, par des abandons, des réorientations, ou le mode de recrutement par validation d'études supérieures. Lorsque la formation est proposée à distance, ce taux est significativement plus faible.

Les résultats des enquêtes relatives au taux de l'insertion professionnelle attestent que les formations du champ préparent à l'intégration dans un secteur professionnel, y compris à l'échelle internationale, en bonne adéquation avec les compétences acquises, notamment les licences professionnelles *Performance énergétique des bâtiments* ; *Véhicules : électronique et gestion des automatismes* ; *Micro-procédés-process numérique*. Pour autant, le taux d'insertion professionnelle ne reflète pas forcément l'engagement des équipes pédagogiques, comme le soulignent les indicateurs tels qu'un temps moyen d'accès à l'emploi plutôt long ou un premier poste qui ne valorise ni le niveau ni la qualité du diplôme (licences professionnelles *Eco-design* ; *Gestion de la production intégrée*).

Le pilotage des formations du champ est bien organisé et s'appuie sur des équipes pédagogiques volontaires et diversifiées qu'il convient de soutenir voire de renforcer. Parmi les dossiers transmis, le dossier de la licence professionnelle *Gestion de production intégrée* contraste par ses termes choisis, et celui du master *Sciences pour l'ingénieur* par son absence de cohérence et de structuration.

Les particularités des formations à distance (qui représentent une part importante des effectifs de certaines formations) sont insuffisamment commentées (faiblesse des taux de réussite (masters *Informatique* et *Mathématiques*) ou moindre exigence pédagogique que pour le parcours en présentiel (master *Mathématiques*)). Différents modes de pilotage sont présentés, soit réalisés par l'équipe pédagogique, soit par un enseignant ou enseignant-chercheur. Les conseils de perfectionnement, quand ils existent, ne sont pas optimum dans leur fonctionnement, à l'exception de la licence professionnelle *Micro-procédés, process numérique*.

La procédure d'autoévaluation à l'échelle de l'établissement a rendu plus complexe la lecture des dossiers d'évaluation. Il semblerait qu'il ait été aussi difficile aux porteurs de formation de s'approprier cet outil. Le suivi de l'acquisition des compétences est très hétérogène selon les formations du champ.

Points forts :

- Mise à profit des liens avec les structures de recherche.
- Une offre bien adaptée aux besoins socio-économiques avec globalement une bonne implication de professionnels.

Points faibles :

- Une faible diversité du public étudiant.
- Une ouverture à l'international souvent insuffisamment exploitée.
- Des dossiers incomplets.

Recommandations :

- Améliorer la lisibilité des cursus et valoriser les sorties métiers.
- Généraliser les dispositifs pédagogiques à l'ensemble des étudiants d'une même mention pour créer les conditions de la réussite.
- Mieux identifier les passerelles entre les formations et les rendre opérationnelles.
- Répondre aux exigences des formations professionnelles en matière d'insertion professionnelle immédiate.

Avis global du comité d'experts

Le champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* est un continuum de formations du niveau bac+2 jusqu'au niveau master dont les cursus sont complémentaires. Il propose aux étudiants des poursuites d'études dans un environnement académique cohérent avec une solide dimension recherche, soutenu par un secteur industriel et des partenaires du monde socio-économique dynamiques. L'offre, aux thématiques porteuses, est développée en collaboration avec les entreprises pour mettre en place les conditions d'une préparation de qualité pour une meilleure insertion des étudiants sur le marché de l'emploi. La forte interaction avec les milieux socio-économiques régionaux ou au-delà au niveau national, doit pouvoir se traduire dans le développement de l'accès par la voie de l'alternance.

La position du champ dans l'offre de site peut être caractérisée par la complémentarité et le rapprochement entre les universités de Bourgogne et de Franche-Comté. La définition d'un champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* est une réponse à l'enjeu majeur du développement et de l'adaptation d'une offre de formation ajustée aux besoins du monde socio-économique. Le bassin des DUT et des diplômes de l'école d'ingénieurs, le cycle licence, le cycle master et l'articulation des CMI est un atout pour la lisibilité des formations et pour son attractivité auprès des étudiants et des entreprises du secteur concerné. La plus-value universitaire est clairement au service des formations du champ.

La pertinence et la cohérence du champ reposent sur la liaison pédagogique. Celle-ci se renforce dans la mutualisation des parcours et des dispositifs. Les critères de recrutement des candidats et leur accompagnement pédagogique tout au long des semestres doit pouvoir contribuer à diversifier le vivier étudiants ainsi que les modalités de l'accès à la formation, notamment en formation ouverte à distance ou par la voie de l'alternance. Un équilibre doit être trouvé dans la mise en œuvre de la spécialisation progressive et des passerelles entre parcours et mentions. Une architecture de formation ouverte sur une offre largement pluridisciplinaire est un atout pour le développement du potentiel académique et scientifique au service de la Région si la cohérence des cursus est bien identifiée.

Le caractère partenarial et mutualisé à l'intérieur du champ se traduit dans les aspects pédagogiques. La mutualisation prend la forme de plateforme de partage d'informations dès lors que le public étudiant est placé dans un contexte particulier, notamment en entreprise ou en mobilité. Le caractère pluridisciplinaire des formations, associé à une organisation qui correspond au cahier des charges des CMI, est l'une des réponses pédagogiques à la cohérence annoncée dans le champ *Sciences fondamentales et sciences pour l'ingénieur* mais cette pluridisciplinarité ne doit pas altérer la qualité de la mise en œuvre des cursus organisés en formation initiale. La spécialisation progressive mise en œuvre prend tout son sens dans ce continuum de formation des techniciens et cadres scientifiques au sein d'un environnement universitaire qui concentre un potentiel de recherche tourné vers des secteurs dynamiques et attractifs.

Le positionnement académique du champ, complémentaire des autres champs du site permet d'identifier l'engagement de l'UFC dans le développement du Schéma régional de l'enseignement, de la recherche et de l'innovation Bourgogne Franche-Comté (SRESRI BFC). La poursuite des échanges au sein de la COMUE doit conduire à une offre de formation lisible cohérente et non concurrentielle notamment au niveau du master, au bénéfice de tous les étudiants inscrits dans les cursus de l'UFC, de l'UB, de l'UTBM et de l'ENSMM.

Observations de l'établissement

Observations de l'établissement sur le rapport HCERES d'évaluation du champ

Sciences fondamentales et Sciences pour l'Ingénieur

L'UFC tient à remercier la qualité du travail de synthèse réalisée par les évaluateurs au niveau du champ, qui relève bien l'ensemble des traits qui le caractérisent i.e. professionnalisation, lien avec la recherche, cohérence au sein du site, pertinence par rapport à l'I-SITE, etc.

Nous formulons néanmoins des observations pour nuancer certaines formulations du rapport sur deux points.

1. Si la gouvernance par le collegium apparaît bien comprise, il en va autrement de l'autoévaluation, dont la seule référence souligne que la procédure a rendu complexe la lecture des dossiers et qu'il semblerait que les porteurs aient eu du mal à s'approprier l'outil.

La mise en place d'un processus d'évaluation interne relève d'un choix stratégique de l'établissement. Ce processus a été rendu lisible à travers un référentiel propre de qualité des programmes et c'est ce référentiel qui a été utilisé pour l'autoévaluation demandée par le HCERES. L'autoévaluation n'est en fait que la première étape du processus, puisqu'elle doit être suivie de l'élaboration d'un plan d'action et du déploiement de ce plan en vue d'atteindre, sur la durée du prochain contrat, le niveau d'exigence minimal requis par l'établissement.

Le référentiel de qualité des programmes est complété par un référentiel de la gestion de la qualité par l'établissement. Suivant ce référentiel, il a été mis en place récemment un dispositif d'appui à la qualité (3 personnes formées) dont la mission est d'aider les entités responsables de programme à mieux appréhender les critères du référentiel et la démarche d'amélioration continue de leur programme. L'établissement a pleinement conscience des limites de ce premier exercice d'autoévaluation et compte bien y remédier en inscrivant son action dans un temps plus long et en accompagnant plus encore les entités responsables de programme.

L'établissement a jugé nécessaire d'apporter cette précision car il n'a noté qu'une seule référence à l'autoévaluation en page 6, laquelle suggère plutôt une impression négative. La mise en place d'un processus d'évaluation interne est un exercice long et difficile, qui exige l'accompagnement de l'ensemble de la communauté et des différents services ressources. L'établissement souligne l'importance du travail en cours et la nécessité de mobiliser largement la communauté.

2. En page 8, le rapport souligne le rôle structurant des CMI mais alerte sur des risques d'altération de la qualité des formations initiales. Ce passage mériterait plus de développement et cela à plus d'un titre :
- le CMI ne concerne pas uniquement les formations relevant de deux domaines disciplinaires distincts (cas de l'informatique, par exemple) ;
 - le référentiel FIGURE et l'organisation CMI ne s'appliquent qu'aux parcours volontaires (accrédités par le réseau FIGURE) et ne sont nullement imposés aux autres parcours ;
 - le CMI est un cursus en cinq ans qui s'appuie sur des parcours de licence et master. Il s'agit donc d'un cursus organisé en formation initiale ;
 - le CMI reste le lieu d'expérimentations pédagogiques : alignement, approche réflexive chez les étudiants, évaluation participative, apprentissage actif, qui du point de vue de l'établissement doivent venir enrichir la qualité des autres programmes et les collègues investis dans le CMI sont les premiers à diffuser les bonnes pratiques.
 - L'établissement a toujours considéré le CMI comme une opportunité. Si menace il y a, il serait reconnaissant aux experts de préciser le sens de la phrase suivante : « Le caractère pluridisciplinaire des formations, associé à une organisation qui correspond au cahier des charges des CMI, est l'une des réponses pédagogiques annoncées dans le champ mais ne doit pas altérer la qualité de la mise en œuvre des cursus organisés en formations initiales ».

Fait à Besançon, le 30 juin 2016

Le Président,



A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Jacques Bahi". The signature is fluid and cursive.

Jacques Bahi