



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

# Rapport d'évaluation du master



Biosciences et ingénierie de la santé (BSIS)

de l'Université de Lorraine

Vague C 2013-2017

Campagne d'évaluation 2011-2012



agence d'évaluation de la recherche  
et de l'enseignement supérieur

Section des Formations et des diplômes

Le Président de l'AERES

**Didier Houssin**

---

Section des Formations  
et des diplômes

Le Directeur

**Jean-Marc Geib**

---



# Evaluation des diplômes Masters – Vague C

Académie : Nancy-Metz

Etablissement déposant : Université de Lorraine

Académie(s) : /

Etablissement(s) co-habilité(s) : /

Mention : Biosciences et ingénierie de la santé (BSIS)

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA130004829

## Périmètre de la formation

- Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :

Université de Lorraine.

- Délocalisation(s) :

Spécialité BPT, le parcours *RNA Enzymes Sciences* délocalisé entre les Universités de Nancy, Liège, Luxembourg et Sarrebrück.

- Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger :

Spécialité IB, création d'un double diplôme dans les domaines de la biologie, de la bio-ingénierie et de l'ingénierie avec l'Université de Javeriana à Bogota (Colombie).

## Présentation de la mention

La mention *Biosciences et ingénierie de la santé* (BSIS) résulte de la fusion, demandée par l'établissement, de deux mentions de masters qui étaient proposées par l'Université Henri Poincaré de Nancy : le master *Ingénierie de la santé et sciences du médicament* (ISSM) et le master *Sciences de la vie et de santé* (SVS). Cette formation est largement multidisciplinaire et permet aux étudiants d'acquérir un socle cohérent de connaissances théoriques et technologiques en biologie, biochimie, biophysique, mathématiques et informatique. Les futurs ingénieurs ou chercheurs formés auront acquis un savoir-faire professionnel et la capacité de travailler en équipe.

Cette formation se compose de six spécialités. Quatre spécialités sont des renouvellements avec peu de modifications. Il s'agit de :

- *Ingénierie biomédicale* (IB) ;
- *Ergonomie, biomécanique, motricité, physiologie du travail* (EBMPT) ;
- *Génie protéique* (GP) ;
- *Génie cellulaire* (GC).



La cinquième spécialité, *Bioingénierie, physiopathologie et thérapeutique* (BPT), est issue de la fusion de deux spécialités des masters ISSM et SVS : *Bioingénierie, médicament, ciblage* et *Biologie santé*.

Enfin, la sixième spécialité, *Enseignement et formation en sciences de la vie et de la Terre* (EFSVT) est une formation d'enseignement qui ne sera pas évaluée ici.

## Synthèse de l'évaluation

- Appréciation globale :

Cette formation, unique au sein de la « Grande Région » (regroupant les universités de Lorraine, Sarre, Luxembourg, Liège, Trèves et Kaiserslautern), est cohérente avec la recherche développée par les laboratoires de l'Université de Lorraine (pôle *Ingénierie moléculaire et thérapeutique-santé*). Cet adossement recherche est renforcé par deux projets : La demande de création d'un labex lorrain *Bioingénierie* qui doit en effet être déposé en 2012, et la création d'un Campus « Biologie-Santé » sur un même site géographique.

Enfin, plusieurs laboratoires européens (Allemagne, Belgique, Luxembourg, Autriche...) participent aux enseignements et à l'accueil des stagiaires.

Le positionnement de la mention au sein du paysage socio-professionnel est pertinent. Une synergie efficace est en effet mise en œuvre avec les industries pharmaceutiques, les entreprises locales de technologies médicales, les sociétés de conseil, les instituts publics. Tous ces organismes accueillent non seulement des stagiaires, mais ils participent également activement à l'enseignement sous forme de cours et de séminaires (jusqu'à 50 % dans certaines spécialités).

Plusieurs liens pédagogiques ont été établis, au sein même de l'université, avec la mention *Ingénierie des systèmes complexes*, avec l'école d'ingénieurs ESSTIN (Ecole supérieure des sciences et technologies de l'ingénieur de Nancy) ou avec différentes institutions européennes au sein de la grande région. Entre autres, des accords Erasmus avec deux universités suédoises, ou un diplôme interuniversitaire Nancy-Wuhan (Chine) permettent aux étudiants de la mention d'effectuer une partie de leurs études ou un de leur stage à l'étranger. Cela concerne plus de 50 % des étudiants de première année (M1) de la spécialité *Ingénierie biomédicale*. A l'inverse des démarches originales et innovantes d'ouverture envers les étudiants européens sont effectuées. Dans le cadre de la spécialité *Bioingénierie, physiopathologie et thérapeutique* (BPT), deux parcours internationaux sont créés. L'enseignement de l'un des deux parcours sera délocalisé entre Nancy, Liège, Luxembourg et Sarrebrück.

Du point de vue de l'organisation du master, la première année est organisée en cinq parcours. Ces parcours sont composés de deux unités d'enseignement (UE) communes (partagées entre un ou plusieurs parcours) apportant des compétences transversales (anglais, communication), de quatre à six UE spécifiques de parcours et d'une UE au choix. Le second semestre de M1 fait apparaître un stage de 8 ou 12 semaines et une UE à choix de différenciation. Malgré cette organisation relativement « tubulaire », l'étudiant ne fait son choix de spécialité qu'au premier semestre de seconde année (master 2 ou M2). En M2, les enseignements se spécialisent nettement, et seulement quelques mutualisations persistent. Le second semestre de M2 est entièrement consacré au stage (de 20 à 24 semaines).

L'équipe pédagogique reflète bien la multidisciplinarité des enseignements. Elle comprend non seulement des personnels de l'Université de Lorraine : enseignants-chercheurs, enseignants hospitalo-universitaires, ingénieurs de recherche et chercheurs, mais aussi des enseignants issus d'autres universités ou des intervenants professionnels. Le comité de pilotage de la mention est cohérent dans sa composition, et se réunit périodiquement pour analyser les évolutions à apporter aux enseignements. Le conseil de perfectionnement (comprenant notamment des professionnels) évalue périodiquement l'adéquation entre le programme des enseignements et les débouchés.

Les recommandations précédentes de l'AERES concernant les deux masters qui ont fusionné, ont bien été prises en compte. Il s'agissait essentiellement d'une trop faible mutualisation des enseignements, de la quasi-absence d'évaluation des enseignements par les étudiants, et de l'affichage peu clair de la finalité « recherche » ou professionnelle des différentes spécialités.

Les effectifs conjugués des deux masters actuels (M1 et M2) sont d'environ 160 étudiants (une soixantaine pour ISSM, le reste pour SVS). Les taux de réussite sont élevés dans le cas des deux mentions (de l'ordre de 90 % en M1 et en M2). Les effectifs prévisionnels sont stables (150 étudiants).

L'évaluation des enseignements par les étudiants est efficacement organisée depuis deux ans par une cellule de l'université.



L'analyse du devenir des diplômés du master *Ingénierie de la santé et sciences du médicament* a été globalement faite avec soin : l'envoi à chaque ancien étudiant d'une fiche de suivi complétée par des informations téléphoniques permet d'obtenir un fort pourcentage de réponses. Le bilan est très positif avec des taux de placements à six mois de l'ordre de 100 %. Cette analyse a été plus difficile à réaliser dans le cas du master *Sciences de la vie et de la santé*, car celui-ci n'a sa forme actuelle que depuis un an.

- Points forts :
  - Le devenir des diplômés (poursuites d'études, insertion professionnelle) est bien connu et qualitativement très bon.
  - Des partenariats solides avec le monde de l'entreprise participent aux taux élevés d'insertion professionnelle.
  - La lisibilité de la mention dans son ensemble est claire et présente un positionnement unique au sein de l'Université de Lorraine.
  - L'adossement à la recherche repose sur des équipes reconnues et dynamiques.
  - Le flux des étudiants est important et rend la formation pérenne.
  - Des enseignements délocalisés dans des universités européennes sont proposés.
  - Le conseil de perfectionnement fonctionne efficacement.
- Points faibles :
  - Les liens ou co-habilitation avec d'autres universités ne sont pas suffisamment développés.
  - La multiplication du nombre de spécialités et, au sein des spécialités, du nombre de parcours, peut rendre complexe l'orientation des étudiants, et peu lisible la formation dans son ensemble.
  - L'organisation « parcours de M1/ spécialités de M2 » est très complexe et probablement peu lisible.
  - Les étudiants venant d'universités de la « Grande Région » sont en nombre limité.

## Recommandations pour l'établissement

La complexité de la mention pourrait être réduite, et sa lisibilité améliorée, en rapprochant dans une formation dédiée aux biotechnologies les spécialités *Génie protéique*, *Génie cellulaire*, le parcours *RNA Enzymes Sciences* de la spécialité *Bioingénierie, physiopathologie et thérapeutique*, et la spécialité *Biotechnologie microbienne* de la mention *Biotechnologies, microbiologie, aliment, nutrition environnement* (BioMANE). Cela pourrait contribuer à augmenter l'attractivité de la formation.

## Notation

- Note de la mention (A+, A, B ou C) : A

## Indicateurs

Le tableau des indicateurs n'a pas été fourni par l'établissement (restructuration de l'offre).



# Appréciation par spécialité

## Ingénierie biomédicale (IB)

- Périmètre de la spécialité :

*Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :*

Université de Lorraine (université de Nancy).

*Etablissement(s) co-habilitation(s) : /*

*Délocalisation(s) : /*

*Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger :*

Création d'un double diplôme dans les domaines de la biologie, de la bio-ingénierie et de l'ingénierie avec l'Université de Javeriana à Bogota (Colombie).

- Présentation de la spécialité :

L'objectif principal de cette spécialité est la formation de cadres techniques et/ou commerciaux dans le domaine de l'instrumentation biomédicale. Les deux parcours présents dans la spécialité, *Ingénierie biomédicale hospitalière* (IBH) et *Cybernétique, instrumentation et image pour la biologie et la médecine* (CIIBLE) permettront aux diplômés d'acquérir les bases théoriques de l'instrumentation médicale, en physique, mathématiques, biologie, biochimie et informatique, ainsi que la maîtrise de l'utilisation et de la maintenance, des équipements médicaux et des imageurs médicaux.

- Appréciation :

Cette spécialité est caractérisée par la présence d'un très fort taux de professionnels participant aux enseignements et par la possibilité d'effectuer les stages de M1 et de M2 au sein d'entreprises du domaine. L'existence de projets tutorés en génie biomédical permet aux diplômés d'acquérir les savoir-faire du domaine industriel. Les parcours CIIBLE et IDH partagent trois UE communes apportant des compétences génériques (communication, imagerie, instrumentation) et deux ou trois UE spécifiques. Les étudiants ont la possibilité d'effectuer leur stage dans des laboratoires de recherche français ou étrangers.

La formation continue permet à des techniciens biomédicaux d'acquérir un niveau ingénieur (un ou deux par an).

La spécialité est largement ouverte à l'international : on note la participation d'enseignants étrangers, des stages en pays non francophone (50 % en M1), des conventions de collaboration internationales (Mexique et Chine) et un double-diplôme avec l'Université de Bogota (Colombie).

L'effectif est stable, de l'ordre d'une trentaine d'étudiants en M2. Le taux de réussite est élevé, supérieur à 96 %.

Le parcours *Ingénierie biomédicale hospitalière* obtient depuis une quinzaine d'années des résultats très satisfaisants en matière d'insertion professionnelle : 55 % des diplômés sont recrutés dès la fin de leurs études par l'entreprise où ils ont effectué leur stage, 35 % obtiennent un emploi dans les six mois qui suivent, et 10 % poursuivent leurs études en doctorat. Le parcours CIIBLE est une création qui ouvre une voie vers la recherche dans le domaine de l'instrumentation médicale. Les moyens mis en jeu pour attirer les étudiants sur cette voie, les laboratoires d'accueil ainsi que les débouchés disponibles ne sont cependant pas suffisamment détaillés. Il conviendra de vérifier, dès que possible, la réalité de l'insertion en recherche ou en recherche et développement (R&D) des diplômés de ce parcours.



- Points forts :
  - Bilan très satisfaisant de l'insertion professionnelle.
  - Ouverture internationale en essor.
  - Bon apprentissage du travail en langue anglaise (intervenants, stages).
  - Mise en place d'une formation continue.
  - Développement des partenariats internationaux.
- Points faibles :
  - Manque d'information sur les laboratoires étrangers accueillant les stagiaires.
  - Des objectifs en termes d'effectifs et de débouchés du parcours CIIBLE qui ne sont pas clairement établis.
  - Présence encore trop rare d'étudiants venant des établissements de la « Grande Région ».

## Recommandations pour l'établissement

La création du parcours CIIBLE a pour objectif de développer la finalité « recherche » de la spécialité, mais les moyens mis en jeu pour attirer les étudiants sur cette voie, ainsi que les débouchés disponibles (laboratoire d'accueil), ne sont pas suffisamment détaillés.

Il faudrait également développer l'attractivité de la formation en dehors de l'Université de Lorraine.

Il conviendrait enfin de donner plus de précisions sur les équipes de recherche des partenaires étrangers.

## Notation

- Note de la spécialité (A+, A, B ou C) : A

## Indicateurs

TABLEAU DES INDICATEURS DE LA SPECIALITE (fourni par l'établissement)				
	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012
Nombre d'inscrits pédagogiques en M1	33	30	26	26
Nombre d'inscrits pédagogiques en M2	30	27	28	28
Taux de réussite en M1 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant réussi le passage en M2)	97	97	96	NA
Taux d'inscrits pédagogiques sortant de M1 pour intégrer une autre formation que le M2 correspondant	0	0	0	0
Taux d'inscrits pédagogiques entrant en M2 venant d'une autre formation que le M1 correspondant	0	0	0	11
Taux d'abandon en M1 (est considéré comme abandon l'absence de note à tous les examens et/ou au contrôle continu)	0	0	0	0
Taux de réussite en M2 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant obtenu leur diplôme)	100	96	96	NA
Taux de poursuite en doctorat	4	0	4	NA
Taux d'insertion professionnelle à 2 ans (taux d'inscrits en M2 ayant obtenu leur diplôme et s'étant insérés dans la vie professionnelle, y compris en doctorat, selon enquête de l'établissement). On indiquera également le taux de réponse à l'enquête.	100	100	NA	NA
	94	94	NA	NA
Taux d'intervenants professionnels extérieurs dans l'équipe pédagogique	60	60	60	60



	M1 IB (2010-2011)	M2 IBH (2010-2011)
Volume horaire (nombre d'heures de présence d'un étudiant hors stage et projet tuteuré)	576	248
Taux des enseignements d'ouverture et de préparation à la vie professionnelle	25 %	50 %
Nombre d'enseignants-chercheurs intervenant dans la mention	5	5
Nombre global d'heures assurées par ces enseignants-chercheurs	368	146
Nombre global d'heures assurées par des intervenants professionnels extérieurs	208	102





## Ergonomie, biomécanique, motricité, physiologie du travail (EBMPT)

- Périmètre de la spécialité :

*Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :*

Université de Lorraine.

*Etablissement(s) co-habilitation(s) : /*

*Délocalisation(s) : /*

*Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /*

- Présentation de la spécialité :

L'objectif principal de cette spécialité est la formation de cadres techniques ou d'ingénieurs capables de maîtriser les outils scientifiques et techniques nécessaires au développement d'un projet multidisciplinaire permettant d'identifier les contraintes inhérentes à chaque situation de travail (démarche ergonomique) en tenant compte de la situation socio-économique.

- Appréciation :

Les thématiques abordées sont centrées sur les recherches récentes en biomécanique (posture et motricité). L'initiation à la recherche est assurée par des enseignants-chercheurs ergonomes et des chercheurs de l'Institut national de recherche et de sécurité (INRS).

Le contenu des UE est cohérent avec les objectifs. Les concepts de base de la démarche ergonomique et les outils associés sont introduits dès le M1, dans le parcours *Ergonomie et physiologie du travail*. Une formation générale en anglais, en communication et en connaissance de l'entreprise complète les enseignements disciplinaires. En M2, la formation est complétée par des unités d'enseignement obligatoires relatives à la biomécanique, à la physiologie du travail, aux risques psycho-sociaux, à la qualité et aux risques professionnels, à la connaissance de l'entreprise et aux contraintes en situation de travail. Un grand nombre de professionnels (60 %) participent à la conception des cours, à l'enseignement et aux projets tuteurés. Une formation continue est possible pour des professionnels de santé (kinésithérapeutes, ergothérapeutes). Elle ne concerne cependant que peu d'étudiants (un par an).

Les relations internationales n'apparaissent que sous forme de stage à l'étranger, essentiellement en première année de master.

Le suivi de l'insertion professionnelle montre que la totalité des diplômés obtiennent un emploi, dans les deux ans qui suivent l'obtention de leur master. Il n'y a pas de poursuite en doctorat. L'effectif est stable, de l'ordre d'une quarantaine d'étudiants en M2. Le taux de réussite est de l'ordre de 80 %.

L'existence d'une spécialité « ergonomie » dans le domaine de la santé est parfaitement justifiée. Il manque cependant à cette spécialité un adossement plus conséquent à la recherche dans ce domaine, et une ouverture régionale/nationale plus conséquente.

- Points forts :

- Le bilan de l'insertion professionnelle est satisfaisant.
- Les objectifs de la spécialité sont clairement définis.
- La formation continue a été mise en place.

- Points faibles :

- Le partenariat international est insuffisant.
- Les compétences apportées par la spécialité ne sont pas précisément décrites et trop généraliste.
- Le poids joué par l'orientation recherche dans la spécialité n'est pas détaillé.



## Recommandations pour l'établissement

Les compétences acquises par les étudiants et les emplois occupés par les diplômés devraient être plus clairement détaillées.

Il serait nécessaire de développer l'orientation « recherche » dans la spécialité.

Un travail devrait être entrepris pour ouvrir la formation au niveau de la Grande Région. Des précisions sur les laboratoires partenaires français et étrangers serait également un plus.

## Notation

- Note de la spécialité (A+, A, B ou C) : A

## Indicateurs

TABLEAU DES INDICATEURS DE LA SPÉCIALITE (fourni par l'établissement)					
	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Nombre d'inscrits pédagogiques en M1	21	28	29	17	18
Nombre d'inscrits pédagogiques en M2	11	13	20	25	12
Taux de réussite en M1 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant réussi le passage en M2)	90%	95%	95%	82%	94%
Taux d'inscrits pédagogiques sortant de M1 pour intégrer une autre formation que le M2 correspondant	28%	26%	11%	15%	0%
Taux d'inscrits pédagogiques entrant en M2 venant d'une autre formation que le M1 correspondant	0%	0%	0%	0%	11%
Taux d'abandon en M1 (est considéré comme abandon l'absence de note à tous les examens et/ou au contrôle continu)	0%	0%	0%	0%	0%
Taux de réussite en M2 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant obtenu leur diplôme)	64%	54%	80%	82%	83%
Taux de poursuite en doctorat	0%	0%	0%	0%	NA
Taux d'insertion professionnelle à 2 ans (taux d'inscrits en M2 ayant obtenu leur diplôme et s'étant insérés dans la vie professionnelle, y compris en doctorat, selon enquête de l'établissement). On indiquera également le taux de réponse à l'enquête.	100%	100%	100%	NA	NA
	89%	83%	90%	NA	NA
Taux d'intervenants professionnels extérieurs dans l'équipe pédagogique	70%	70%	60%	60%	60%

Tableau	M1 (2010-2011)	M2 (2010/2011)
Volume horaire (nombre d'heures de présence d'un étudiant hors stage et projet tuteuré)	640	310
Taux des enseignements d'ouverture et de préparation à la vie professionnelle	25%	50%
Nombre d'enseignants-chercheurs intervenant dans la mention	7	4
Nombre global d'heures assurées par ces enseignants-chercheurs	387	158
Nombre global d'heures assurées par des intervenants professionnels extérieurs	253	149



## Génie protéique (GP)

- Périmètre de la spécialité :

*Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômés délocalisés) :*

Université de Lorraine.

*Etablissement(s) co-habilitation(s) : /*

*Délocalisation(s) : /*

*Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger : /*

- Présentation de la spécialité :

L'objectif principal de cette spécialité est la formation d'ingénieurs d'étude, d'ingénieurs méthodes et essais, ou de cadres techniques capables de s'intégrer dans les équipes de recherche publiques ou dans des équipes de recherche et développement, au sein d'entreprises du secteur des biotechnologies, de la pharmacie, de l'agro-alimentaires ou de la chimie. Les diplômés auront acquis les bases scientifiques et techniques des domaines de l'enzymologie et du génie génétique, ce qui leur permettra de maîtriser les stratégies modernes de clonage, de production, d'analyse structurale et de purification des protéines. Afin de faciliter l'obtention de postes pour lesquels ils seront souvent en concurrence avec des diplômés d'écoles d'ingénieurs, un cursus de master en ingénierie (CMI), intitulé *Ingénierie moléculaire en santé*, est intégré à la spécialité GP. Il a pour objectif de compléter la formation scientifique de base par des enseignements concernant les sciences pour l'ingénieur.

- Appréciation :

L'initiation à la recherche est assurée par les stages de première ou de seconde année dans des laboratoires de recherche appliquée ou fondamentale, en France ou à l'étranger. Il est étonnant que le dossier ne mentionne pas les laboratoires d'accueil.

La formation professionnelle repose sur des stages en milieu industriel (quelques exemples auraient été utiles à l'évaluation) et sur l'utilisation d'une plateforme récente d'appareillages de biotechnologie. Les compétences transversales sont mises en valeur à partir d'unités d'enseignement, en anglais, en bioéthique, en projets professionnels intégrés, en management et gestion, en démarche qualité.

Suite à la variété des choix possibles d'unités d'enseignement en M1, les étudiants issus des parcours de M1 *Bio-ingénierie et médicaments*, *Biochimie*, *biologie moléculaire et régulations cellulaires* et *Biologie cellulaire et physiologie* peuvent intégrer la spécialité GP. En M2, la formation est complétée par des unités d'enseignement en génie génétique, en biologie structurale, en modélisation moléculaire ou en ingénierie enzymatique. Ces enseignements (cours magistraux, travaux dirigés et projets tuteurés), sont mutualisés avec d'autres spécialités de la mention. L'unité d'enseignement *Bioréacteurs* est mutualisée avec l'École nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires de Nancy.

Les effectifs sont modestes : de l'ordre de huit étudiants huit étudiants en M2. Environ la moitié des étudiants de M2 sont titulaires d'un M1 d'une autre mention de master. Le taux de réussite en M2 est relativement faible (62,5 %). D'après les informations fournies dans le dossier, l'analyse du devenir des diplômés n'a pas été réalisée.

Cette spécialité est assez peu en cohérence avec les autres spécialités qui composent la mention. Des améliorations semblent absolument nécessaires sur les points suivants : positionnement dans l'offre de formation en biotechnologies de l'établissement, adossement à la recherche, réalité de l'insertion professionnelle sur des postes d'ingénieurs, possibilités de poursuites d'études en doctorat.

- Points forts :

- En partenariat avec une école d'ingénieurs de Nancy, le parcours *Cursus de master en ingénierie* est prometteur (bien que très peu documenté dans le dossier).
- Les objectifs sont clairement définis.
- Des unités d'enseignement sont mutualisées avec d'autres spécialités.



- Points faibles :
  - L'absence de nombreux indicateurs (même récents ou partiels) ne permet pas de se faire une idée précise du bilan de la spécialité (poursuites d'études, insertion professionnelle).
  - Les effectifs sont assez faibles, reflétant une attractivité modeste.
  - L'adossement à la recherche n'est pas documenté dans le dossier.

## Recommandations pour l'établissement

Les objectifs pédagogiques et professionnels poursuivis par la spécialité *Génie protéique* sont en partie redondants avec ceux du parcours *RNA Enzymes Sciences* de la spécialité *Bioingénierie, physiopathologie et thérapeutique*. De manière plus générale, il conviendrait d'envisager de regrouper les différentes formations en biotechnologies de l'établissement, afin, entre autres, de proposer une offre lisible au niveau national, et compétitive par rapport à celles proposées par d'autres masters ou écoles d'ingénieurs reconnu(e)s. Cela permettrait probablement d'augmenter l'attractivité de la formation, actuellement modeste. Si l'orientation vers la recherche et la poursuite d'études en doctorat était favorisée, il conviendrait *a minima* d'indiquer quels laboratoires peuvent participer à la formation et accueillir des doctorants.

Le suivi des diplômés devrait être systématique au niveau master. En l'absence d'indicateurs, il n'est pas possible de savoir si la formation est qualifiante.

## Notation

- Note de la spécialité (A+, A, B ou C) : C

## Indicateurs

TABLEAU DES INDICATEURS DE LA SPÉCIALITÉ (fourni par l'établissement)					
	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Nombre d'inscrits pédagogiques en M2	9	11	7	6	8
Taux d'inscrits pédagogiques entrant en M2 venant d'une autre formation que le M1 correspondant	62,5 %	0	0	50 %	50 %
Taux de réussite en M2 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant obtenu leur diplôme)	89 %	91 %	86 %	67 %	62,5%
Taux de poursuite en doctorat	NA	NA	NA	NA	NA
Taux d'insertion professionnelle à 2 ans (taux d'inscrits en M2 ayant obtenu leur diplôme et s'étant insérés dans la vie professionnelle, y compris en doctorat, selon enquête de l'établissement). On indiquera également le taux de réponse à l'enquête.	NA	NA	NA	NA	NA
	NA	NA	NA	NA	NA
Taux d'intervenants professionnels extérieurs dans l'équipe pédagogique	25 - 30 %				
Tableau 2	M1 (2010-2011)		M2 (2010/2011)		
Volume horaire (nombre d'heures de présence d'un étudiant hors stage et projet tuteuré)			345		
Taux des enseignements d'ouverture et de préparation à la vie professionnelle			35		
Nombre d'enseignants-chercheurs intervenant dans la mention			16		
Nombre global d'heures assurées par ces enseignants-chercheurs			245		
Nombre global d'heures assurées par des intervenants professionnels extérieurs			100		



## Génie cellulaire (GC)

- Périmètre de la spécialité :

*Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :*

Université de Lorraine(université de Nancy).

*Etablissement(s) co-habilitation(s) :* /

*Délocalisation(s) :* /

*Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger :* /

- Présentation de la spécialité :

L'objectif principal de cette spécialité est la formation de cadres techniques d'ingénieurs et de chercheurs dans le domaine du génie cellulaire et des biotechnologies. Les diplômés seront capables de développer des projets multidisciplinaires en maîtrisant les outils scientifiques et techniques de biologie cellulaire et des biotechnologies associées.

- Appréciation :

L'initiation à la recherche est assurée par les stages de première et/ou de seconde année dans des laboratoires de recherche labellisés ou des instituts spécialisés en génie cellulaire. Il est regrettable que ces laboratoires ne soient pas cités dans le document fourni pour l'évaluation. La formation professionnelle est clairement affichée dans cette spécialité : les intervenants professionnels sont nombreux et réalisent environ 50 % des enseignements, et les étudiants ont la possibilité d'effectuer les deux stages (M1 et M2) dans l'industrie (une liste de ces entreprises aurait également été nécessaire). Les compétences transversales sont bien prises en compte : plusieurs savoir-faire sont acquis grâce à la réalisation de projets tuteurés (études de marchés, travaux d'ingénierie, etc.).

En M1, une formation générale en anglais, en communication et en connaissance de l'entreprise, est dispensée.

Suite à la variété des choix possibles d'unités d'enseignement, plusieurs parcours de M1 peuvent aboutir à cette spécialité, qui s'individualise en M2 : *Bio-ingénierie et médicaments*, *Biochimie*, *biologie moléculaire et régulations cellulaires* et *Biologie cellulaire et physiologie*. Une démarche originale est proposée : la possibilité de faire une année de césure entre les deux années de master. Au cours de cette année intermédiaire, l'étudiant devra faire un stage, obligatoirement à l'étranger. Les possibilités de financement de cette année ne sont cependant pas mentionnées dans le document. En M2, la formation disciplinaire est complétée par des unités d'enseignement en management et communication, en mise en situation, en bioprocédés, en interface chimie-biologie, en méthodologies cellulaires, en cancérologie expérimentale. Ces enseignements sont mutualisés avec d'autres spécialités de la mention.

La spécialité accueille d'ores et déjà des étudiants en VAE (validation des acquis de l'expérience) et souhaite s'ouvrir à la formation continue (ce qui impliquera notamment un réaménagement des plannings).

L'effectif moyen est stable, de l'ordre de 11 étudiants par année. Le taux de réussite est élevé, voisin de 100 %. Les étudiants étaient jusqu'à présent très majoritairement issus de l'Université de Nancy. L'enquête d'insertion des diplômés montre que la majorité d'entre eux obtiennent un emploi dans les deux années qui suivent leur master, au sein d'une entreprise ou d'un laboratoire de recherche, et 90 % dans les quatre ans (y compris poursuites d'études en doctorat, qui concernent 20 à 30 % des diplômés). Il existe également une bonne insertion au niveau européen (26 % des emplois sur quatre ans).

- Points forts :

- Le taux d'intervenants professionnels est élevé.
- Il existe un pourcentage significatif de débouchés européens.
- Les objectifs de la formation sont clairement définis.



- Points faibles :
  - Le flux d'étudiants est relativement faible.
  - Il n'y a pas de collaborations internationales.
  - L'adossement recherche est encore un peu faible et mal identifié.

## Recommandations pour l'établissement

La culture/production cellulaire, axe central dans la spécialité, est également une thématique importante des spécialités *Génie protéique* (au sein de la mention), et *Biotechnologies microbiennes* de la mention BioMANE (*Biotechnologie, microbiologie, aliment, nutrition environnement*). Dans un but de lisibilité, pour les étudiants et les employeurs, de l'offre de formation, ces spécialités devraient probablement développer un partenariat beaucoup plus important, voire fusionner.

L'adossement à la recherche devrait être développé et mieux mis en valeur dans le dossier.

## Notation

- Note de la spécialité (A+, A, B ou C) : B

## Indicateurs

TABLEAU DES INDICATEURS DE LA SPECIALITE (fourni par l'établissement)					
	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Nombre d'inscrits pédagogiques en M2 (non compris VAE)	11	14	6	11	13
Taux d'inscrits pédagogiques entrant en M2 venant d'une autre formation que le M1 correspondant (en nombre d'étudiants)	3	4	3	3	3
Taux de réussite en M2 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant obtenu leur diplôme)	11	14	6	10	13
Taux de poursuite en doctorat (en nombre d'étudiant)	0	1	0	2	4
VAE				1	1
Taux d'insertion professionnelle à 2 ans (taux d'inscrits en M2 ayant obtenu leur diplôme et s'étant insérés dans la vie professionnelle, y compris en doctorat, selon enquête de l'établissement). On indiquera également le taux de réponse à l'enquête.	8/11	13/14	5/6	8/10	7/13
	8/11	13/14	5/6	10/10	13/13
Taux d'intervenants professionnels extérieurs dans l'équipe pédagogique (en pourcentage)	50	50	50	48	48
	M1		M2		
Volume horaire (nombre d'heures de présence d'un étudiant hors stage et projet tutoré)			400		
Taux des enseignements d'ouverture et de préparation à la vie professionnelle			215		
Nombre d'enseignants-chercheurs intervenant dans la spécialité			21		
Nombre global d'heures assurées par ces enseignants-chercheurs dans la mention/spécialité			233		
Nombre global d'heures assurées par des intervenants professionnels extérieurs dans la mention/spécialité			167		



## Bioingénierie, physiopathologie et thérapeutique (BPT)

- Périmètre de la spécialité :

*Site(s) (lieux où la formation est dispensée, y compris pour les diplômes délocalisés) :*

Université de Lorraine.

*Etablissement(s) co-habilitation(s) :* /

*Délocalisation(s) :* /

*Diplôme(s) conjoint(s) avec un (des) établissement(s) à l'étranger :* /

- Présentation de la spécialité :

Cette spécialité résulte de la fusion des deux spécialités *Biologie-santé* et *Bioingénierie, médicaments, ciblage* proposées jusqu'ici par d'anciens masters. L'orientation recherche y est prépondérante (il est mentionné qu'environ 80 % des étudiants poursuivent en doctorat). Elle se situe à l'interface entre les sciences de l'ingénieur et les sciences du vivant.

La spécialité se subdivise en quatre parcours. Les deux premiers (AMIP : *Aspects moléculaires et intégrés de la physiopathologie*, et BIMNS : *Bioingénierie, médicament, nanosanté*), permettent aux étudiants d'acquérir un ensemble de connaissances respectivement en physiopathologie et en ingénierie des tissus. Ils visent à la compréhension des mécanismes moléculaires et cellulaires des grandes pathologies, et des avancées technologiques récentes dans les thérapies associées. Les deux autres parcours *RNA Enzymes Sciences* et *Experimental cancerology*, mis en place à la rentrée 2013, seront ouverts à l'international. En langue anglaise, ils permettront aux étudiants de se spécialiser respectivement sur le rôle des ARN non codants ou la recherche expérimentale en cancérologie.

- Appréciation :

L'initiation à la recherche est assurée par les stages de première et seconde années dans des laboratoires de recherche publics ou privés, français ou étrangers dans le domaine de la biologie des ARN, ou de l'enzymologie, ou de la cancérologie. Des enseignants-chercheurs de l'Université de Lorraine ou des chercheurs allemands, belges ou autrichiens, ainsi qu'un taux significatif de professionnels (de 10 % à 30 %), participent aux enseignements.

La formation continue est possible pour des professionnels de santé (médecins, pharmaciens, odontologistes, vétérinaires) et pour des ingénieurs ayant cinq ans d'expérience dans le domaine.

En M2, quatre parcours sont proposés. Les deux premiers, cohérents entre eux, sont : *Aspects moléculaires et intégrés de la physiopathologie* (AMIP) et *Bioingénierie, médicament, nanosanté* (BIMNS). Une UE commune aux deux parcours concerne le management, la méthodologie en recherche expérimentale et les outils de recherche en biologie. Une autre UE doit être choisie dans le parcours voisin. Enfin deux UE sont spécifiques à chacun des parcours. Tout l'enseignement a lieu sous forme de cours magistraux et/ou de conférences. Deux autres parcours, en création, sont orientés vers l'international puisque leurs enseignements seront entièrement assurés en anglais. Le premier *RNA Enzymes Sciences* concerne le rôle des ARN non codants (très originale et unique en France) et l'enzymologie. Il est à noter que ce parcours, avec ses deux options, s'adosse à un unique laboratoire (l'UMR « ARN-RNP, structure-fonction-maturation, Enzymologie Moléculaire et Structurale). Il conviendra donc de vérifier très rapidement la réalité de l'insertion des diplômés de cette formation extrêmement ciblée. Le parcours *Experimental cancerology* est beaucoup moins spécifique et peut intéresser un plus grand nombre de laboratoires et de structures hospitalières puisqu'il s'étend de la recherche fondamentale à la recherche clinique en cancérologie. Dans ce parcours, chacune des quatre unités d'enseignement est dirigée par un enseignant-chercheur d'une université étrangère partenaire. En complément des cours, des conférences sont proposées. L'enseignement en anglais des deux parcours internationaux devrait favoriser l'accueil d'étudiants non francophones dans les prochaines années. Il est regrettable que le processus de recrutement prévu ne soit pas clairement défini dans le dossier.

En se basant sur les données concernant les deux spécialités existantes (avant fusion), il apparaît que les effectifs sont stables, de l'ordre d'une trentaine d'étudiants, et que les taux de réussite sont élevés (supérieur à 96 %). Les étudiants sont essentiellement des médecins ou pharmaciens qui viennent acquérir une véritable double formation. Le suivi des diplômés montre donc assez naturellement un fort taux de poursuites d'études, y compris en doctorat.



- Points forts :
  - La formation couvre des domaines de pointe en bioingénierie et en thérapie cellulaire.
  - L'adossement à la recherche fondamentale et à la recherche clinique est satisfaisant.
  - Il existe une forte participation d'universités européennes.
  - La création de deux parcours établis en langue anglaise augmente l'attractivité et la visibilité de la formation.
  - La formation continue est mise en place.
- Points faibles :
  - L'analyse du devenir des diplômés pour les deux parcours existants est peu précise.
  - Aucune prospective n'est donnée sur le potentiel des parcours internationaux.
  - Les enseignements des parcours AMIP et BIMNS ne comprennent pas d'enseignements dirigés ni de travaux pratiques.
  - Le nombre d'heures d'enseignement en S9 dans les parcours AMIP et BIMNS semble faible (180 heures).

## Recommandations pour l'établissement

Des enseignements de travaux dirigés et de travaux pratiques devraient être incorporés dans la formation.

Le devenir des étudiants issus de ces parcours devrait également être clarifié.

Une prospective sur le potentiel offert par les parcours internationaux devrait être développée.

Le terme « nanosanté » qui apparaît dans le titre de la spécialité BIMNS devrait être justifié.

Enfin il pourrait se mettre en place une coopération plus formelle entre le parcours *RNA Enzymes Sciences* et la spécialité *Génie protéique* qui semblent partager des objectifs pédagogiques et professionnels proches.

## Notation

- Note de la spécialité (A+, A, B ou C) : A

## Indicateurs

TABLEAU DES INDICATEURS DE LA SPÉCIALITÉ (fourni par l'établissement)					
	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011
Nombre d'inscrits pédagogiques en M2	BIMC : 23 BS : 12	BIMC : 11 BS : 15	BIMC : 15 BS : 12	BIMC : 23 BS : 15	BIMC : 21 BS : 12
Taux d'inscrits pédagogiques entrant en M2 venant d'une autre formation que le M1 correspondant	BIMC : 30-50% BS : 10-15%				
Taux de réussite en M2 (nombre d'inscrits pédagogiques ayant obtenu leur diplôme)	BIMC/BS : 98 - 100%				
Taux de poursuite en doctorat	BIMC/BS : 75 - 85%				
Taux d'insertion professionnelle à 2 ans (taux d'inscrits en M2 ayant obtenu leur diplôme et s'étant insérés dans la vie professionnelle, y compris en doctorat, selon enquête de l'établissement). On indiquera également le taux de réponse à l'enquête.	BIMC : 95-100% BS : 83-86%				
	BS : 3 dernières années : 83.3% ; 86.7% ; 92%				
Taux d'intervenants professionnels extérieurs dans l'équipe pédagogique	BIMC 10% BS : 20 à 30%				





## Enseignement et formation en sciences de la vie et de la Terre

L'AERES n'évalue pas les spécialités « métiers de l'enseignement ».



# Observations de l'établissement



# EVALUATION DES MASTERS DE L'UNIVERSITE DE LORRAINE

## REPONSE DE L'ETABLISSEMENT

LE PRESIDENT



Pierre Mutzenhardt



# Evaluation des diplômes Masters – Vague C

## Réponses au rapport d'évaluation de l'AERES

Académie : Nancy-Metz

Établissement déposant : Université de Lorraine

### Mention : Biosciences et ingénierie de la santé (BSIS)

Domaine : Sciences, technologies, santé

Demande n° S3MA130004829

---

Les responsables de mention et de spécialités remercient le Comité AERES pour ses remarques, conseils et appréciations.

*Les commentaires de l'évaluation AERES sont indiqués en italiques.*

**Nos réponses (points faibles soulignés par l'expertise, prise en compte des recommandations etc.) figurent en gras.**

#### Mention BSIS

##### a) Sur les points faibles :

- *Les liens ou co-habilitation avec d'autres universités ne sont pas suffisamment développés. Les étudiants venant d'universités de la « Grande Région » sont en nombre limité*  
**Le développement de ces liens et co-habilitations (existantes et nouvelles) est un des objectifs du Master au cours du contrat à venir, notamment au travers de la création des 2 parcours internationaux RNAES et CE, en liaison étroite avec l'UGR.**
- *La multiplication du nombre de spécialités et, au sein des spécialités, du nombre de parcours, peut rendre complexe l'orientation des étudiants, et peu lisible la formation dans son ensemble. L'organisation « parcours de M1 / spécialités de M2 » est très complexe et probablement peu lisible*  
**Compte-tenu des objectifs pédagogiques et professionnels « de niche » des filières de formation de notre Master, la réduction du nombre de spécialité en dessous de 5 serait au contraire nuisible à la lisibilité.**  
**Comme indiqué ci-après, suite à la présente évaluation, il a été décidé que la filière GP et le parcours RNAES soient regroupés au sein de la spécialité BPT déjà existante (dont l'intitulé est modifié en BMBIPT « Biotechnologies Moléculaire et BioIngénierie, Physiopathologie et Thérapeutique »).**  
**L'articulation M1-M2 peut sembler complexe compte tenu des possibilités affichées (schéma page 12 du dossier) mais en pratique ce n'est pas le cas. Avant tout, cette organisation permet aux étudiants d'être formés dans une filière identifiée (M1-M2) tout en offrant à ceux qui le souhaitent des passerelles vers les autres filières du Master.**

##### b) Sur les recommandations pour l'établissement

- *La complexité de la mention pourrait être réduite et sa lisibilité améliorée, en rapprochant dans une formation dédiée aux biotechnologies les spécialités Génie Protéique, Génie Cellulaire, le parcours RNA Enzyme Sciences de la spécialité Bioingénierie, Physiopathologie et thérapeutique, et la spécialité Biotechnologie microbienne de la mention Biotechnologies, microbiologie, aliment, nutrition environnement (BioMANE). Cela pourrait contribuer à augmenter l'attractivité de la formation.*  
**Après discussion entre le porteur de la mention BSIS, le porteur de la spécialité GP, et les co-responsables de la spécialité BPT, il est proposé que le contenu pédagogique de la spécialité GP soit intégré sous la forme d'un parcours intitulé « Ingénierie moléculaire » (IM) dans la même spécialité que le parcours RNA Enzyme Sciences. Compte tenu de ce rapprochement et pour bien refléter les différents champs disciplinaires abordés dans chaque parcours, il est proposé de modifier l'intitulé de la spécialité BPT en « Biotechnologies moléculaires et Bio-ingénierie ; Physiopathologie et Thérapeutique » (BMBIPT). Les détails de cette nouvelle organisation sont précisés dans les réponses aux commentaires des spécialités GP et BPT ci-après.**

**Spécialité IB – Ingénierie Biomédicale (page 4-6 de l'évaluation)**

a) Sur l'appréciation

- *Le parcours CIIBLE est une création qui ouvre une voie vers la recherche dans le domaine de l'instrumentation médicale. Les moyens mis en jeu pour attirer les étudiants sur cette voie, les laboratoires d'accueil ainsi que les débouchés disponibles ne sont cependant pas suffisamment détaillés. Il conviendra de vérifier, dès que possible, la réalité de l'insertion en recherche ou en R&D des diplômés de ce parcours.*

**Concernant les laboratoires d'accueil, cette information figure bien dans le tableau récapitulatif des équipes d'appui (page 8 du dossier de Master) avec, dans la dernière colonne de droite, les spécialités en question mentionnées. Les laboratoires d'accueil plus particulièrement concernés sont également mentionnés dans le paragraphe « formation à et par la recherche » page 31 du dossier.**

**Par ailleurs, la base de recrutement et les débouchés possibles sont indiqués dans le paragraphe « compétences attendues de la formation », page 30 du dossier.**

b) Sur les points faibles

- *Manque d'information sur les laboratoires étrangers accueillant les stagiaires*  
**Cette information ne figure effectivement pas explicitement dans le dossier. Plus d'une quinzaine de laboratoires étrangers ont déjà accueillis des étudiants de notre spécialité en stage. Cette liste de laboratoires est disponible sur demande.**
- *Des objectifs en termes d'effectifs et de débouchés du parcours CIIBLE qui ne sont pas clairement établis*  
**Les objectifs en termes de débouchés du parcours CIIBLE sont indiqués en parallèle de ceux du parcours IBH en page 30 du dossier, pour la dimension « recherche » de la filière.  
Les objectifs en termes d'effectifs pour le parcours CIIBLE sont entre 6 et 10 d'ici la fin du nouveau contrat.**

c) Sur les recommandations pour l'établissement

- *La création du parcours CIIBLE a pour objectif de développer la finalité « recherche » de la spécialité, mais les moyens mis en jeu pour attirer les étudiants sur cette voie, ainsi que les débouchés disponibles (laboratoire d'accueil) ne sont cependant pas suffisamment détaillés.  
Il conviendrait enfin de donner plus de précisions sur les équipes de recherche des partenaires étrangers*  
**Cf. réponse au point a).**
- *Il faudrait également développer l'attractivité de la formation en dehors de l'Université de Lorraine*  
**Compte tenu de la spécificité de cette filière « de niche », les étudiants qui entrent en M2 sont jusqu'à présent issus du M1 correspondant. L'intégration d'étudiants en dehors de l'UL s'effectue plus tôt dans le cursus, aux niveaux L2 et L3. Néanmoins, comme mentionné dans le tableau des indicateurs, plusieurs étudiants hors-UL ont intégré le M2 en 2011-2012.**

### **Spécialité EBMPT – Ergonomie Biomécanique Motricité Physiologie du Travail (page 7-8 de l'évaluation)**

#### a) Sur l'appréciation

- *L'existence d'une spécialité « ergonomie » dans le domaine de la santé est parfaitement justifiée. Il manque cependant à cette spécialité un adossement plus conséquent à la recherche dans ce domaine, et une ouverture régionale/nationale plus conséquente.*

#### b) Sur les points faibles

- *Le partenariat international est insuffisant*
- *Les compétences apportées par la spécialité ne sont pas précisément décrites et trop généralistes*
- *Le poids joué par l'orientation recherche dans la spécialité n'est pas détaillé*

#### c) Sur les recommandations à l'établissement

- *Les compétences acquises par les étudiants et les emplois occupés par les diplômés devraient être plus clairement détaillées*
- *Il serait nécessaire de développer l'orientation « recherche » dans la spécialité*
- *Un travail devrait être entrepris pour ouvrir la formation au niveau de la Grande Région. Des précisions sur les laboratoires français et étrangers seraient également un plus.*

### **Rayonnement national et international**

Plusieurs professionnels de l'ergonomie participent à la formation (enseignement, responsabilité d'UE, participation à des jurys de stage). Certains font partie d'organismes régionaux comme la CARSAT du Nord-Est ou des Services de Santé Au Travail Inter-Entreprises mais aussi nationaux (INRS). D'autres sont consultants ou employés dans des entreprises réparties sur tout le territoire français.

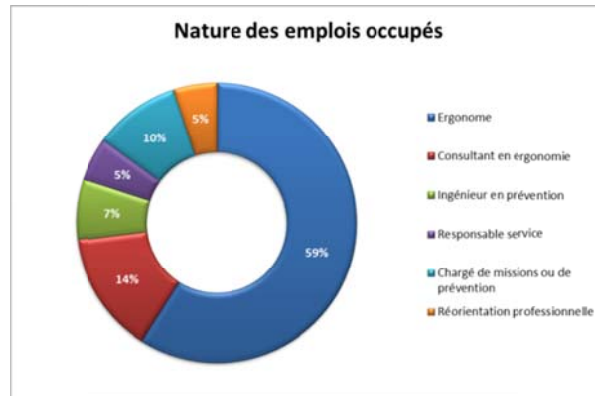
L'ouverture de la spécialité au niveau national et international peut être plus développée, notamment en faisant participer nos étudiants à des congrès nationaux, organisés par la Société d'Ergonomie de la Langue Française mais aussi en s'ouvrant aux formations de la Grande Région.

Une réflexion est par ailleurs engagée au sein de la spécialité afin que les principaux enseignants-chercheur de la formation intègrent le Collège des enseignants-chercheurs en ergonomie. L'objectif de ce collège est de promouvoir, structurer et défendre l'enseignement de l'ergonomie dans l'enseignement supérieur, de s'inscrire dans les actions nationales et internationales de structuration de cet enseignement, de soutenir le développement de la recherche universitaire en ergonomie dans sa diversité.

### **Compétences et emplois occupés**

Les compétences acquises par les étudiants à l'issue de la formation sont de 2 ordres : (i) des compétences communes à toutes la mention (appelées compétences scientifiques dans le dossier principal) et des compétences professionnelles, propres à la spécialité. Ces compétences sont construites, avec des professionnels de l'ergonomie, dans une logique de progression entre le M1 et le M2 et en tenant compte des besoins des entreprises ou des organismes de prévention. Ainsi, en M1 parcours EPT, tout l'enseignement consiste à rendre capable l'étudiant de maîtriser la méthodologie de la démarche ergonomique ainsi que les principaux outils associés. En M2 spécialité EBMPT, l'étudiant devra se positionner comme professionnel / spécialiste de l'ergonomie. A l'issue de sa 5ème année, il devra être capable de mobiliser une entreprise souhaitant mettre en place une démarche de prévention. Pour cela, il devra définir la stratégie globale de prévention (Pérenniser, Action collective, Formation-action, ...).

D'après l'enquête réalisée sur les 4 dernières années, il apparaît que la majorité des étudiants diplômés occupe un emploi en lien direct avec leur formation initiale : ergonomiste, consultant en ergonomie, ingénieur en prévention, chargé de missions ou de prévention (Cf. Figure ci-après).



### Développement de l'orientation recherche

L'enseignement pluridisciplinaire dispensé au sein de la spécialité EBMP s'appuie, entre autres, sur des recherches récentes ou en cours dans le domaine de l'ergonomie, de la biomécanique mais aussi de la posture et motricité. Cet enseignement montre comment se constituent les objets et les savoirs des chercheurs travaillant sur l'Homme au travail tout en étant attentif à l'évolution des méthodes et des pratiques de terrain.

Comme mentionné en page 8 du dossier du Master (cf. tableau récapitulatif des équipes d'appui), pour rendre compte de la diversité des disciplines et des problématiques prises en compte au sein de la spécialité, l'enseignement s'appuie sur les travaux d'enseignants-chercheurs de l'UL (Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire (IMOPA), Développement, adaptation et handicap. Régulations cardio-respiratoires et de la motricité (DevAH)) mais aussi de chercheurs invités de l'INRS (Organisme généraliste en santé et sécurité au travail et plus spécifiquement le Département de l'Homme au Travail).

Laboratoire Responsable	Intitulé Equipes / Thématique	Nb Permanents concernés par le Master (EC, C, Ing)
UMR XXXX CNRS J.Y Jouzeau (fusion des UMR 7561 et 7214)	Ingénierie Moléculaire et Physiopathologie Articulaire (IMOPA)	25 EC 16 C
EA en demande P. Perrin	Développement, adaptation et handicap. Régulations cardio-respiratoires et de la motricité (DevAH).	14 EC
Laboratoire partenaire		
Département de l'Homme au Travail A. Aublet-Cuvelier	Institut National de Recherche et de Sécurité	12 C

Au-delà de l'enseignement généraliste, lors du stage pratique, selon leur choix, les étudiants peuvent se former à la recherche appliquée ou fondamentale, selon l'entreprise ou le laboratoire public d'accueil qu'ils auront choisi en France ou à l'étranger à condition que le sujet de leur stage entre dans les objectifs de la formation. Les laboratoires publics ou privés qui ont accueillis nos étudiants en stage au cours des 4 dernières années sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Laboratoire	Université ou organisme de rattachement	Nombre de stages au cours des 4 dernières années
Département d'ergonomie	IRSST (Institut de recherche Robert – Sauvé en Santé et en sécurité au Travail)	2
Département Ergonomie, design et ingénierie mécanique	Université de Technologie de Belfort-Montbéliard	2
Département de l'Homme au Travail	INRS	3
Secteur R&D	Industrie Aéronautique	1

### Spécialité Génie Protéique (page 9-10 de l'évaluation)

#### a) Sur l'appréciation

- *Les effectifs sont modestes : de l'ordre de 8 étudiants en M2. Environ la moitié des étudiants de M2 sont titulaires d'un M1 d'une autre mention de Master. Le taux de réussite en M2 est relativement faible (62,5%). D'après les informations fournies dans le dossier, l'analyse du devenir des diplômés n'a pas été réalisée*

#### b) Sur les points faibles

- *L'absence de nombreux indicateurs (même récents ou partiels) ne permet pas de se faire une idée précise du bilan de la spécialité (poursuite d'études, insertion professionnelle)*
- *Les effectifs sont assez faibles, reflétant une attractivité modeste*
- *L'adossement à la recherche n'est pas documenté dans le dossier*

#### c) Sur les recommandations à l'établissement

- *Les objectifs pédagogiques et professionnels poursuivis par la spécialité GP sont en partie redondants avec ceux du parcours RNAES de la spécialité BPT. De manière plus générale, il conviendrait d'envisager de regrouper les différentes formations en biotechnologies de l'établissement, afin, entre autres, de proposer une offre lisible au niveau national, et compétitive par rapport à celles proposées par d'autres masters ou écoles d'ingénieurs reconnu(e)s. Cela permettrait probablement d'augmenter l'attractivité de la formation, actuellement modeste. Si l'orientation vers la recherche et la poursuite d'études en doctorat était favorisée, il conviendrait a minima d'indiquer quels laboratoires peuvent participer à la formation et accueillir des doctorants.*
- *Le suivi des diplômés devrait être systématique au niveau master. En l'absence d'indicateurs, il n'est pas possible de savoir si la formation est qualifiante*

### Absence d'indicateurs et réalité de l'insertion professionnelle

Comme nous l'avons indiqué dans le dossier d'habilitation du Master les seuls indicateurs existants de l'Observatoire des études et de l'insertion professionnelle de l'ex-UHP regroupent les données de plusieurs formations professionnalisantes dont le Génie Protéique faisait partie et que des statistiques propres à la spécialité n'existent pas. Nous avons récemment mis en place un suivi du devenir de nos étudiants, comme décrit dans le dossier d'habilitation, néanmoins le nombre des réponses reçues à ce jour reste faible. Parmi les 14 réponses enregistrées, représentant ~40% des étudiants de 2007-2010, 50% des anciens étudiants ont continué en doctorat alors que le reste 50% ont des postes dans le privé. Ces chiffres, bien que faibles, montrent que les étudiants du Génie Protéique peuvent aussi bien continuer leur formation par un doctorat que s'insérer directement dans la vie active. Il ne faut pas oublier non plus que le Génie Protéique se veut en priorité une formation professionnalisante mais la qualité de la formation et des étudiants qui la suivent permet à ceux-ci de continuer en Doctorat et de réussir. Ceci constitue un avantage certain pour les étudiants leur offrant un choix élargi. D'autant plus que la spécialité permet aux étudiants, qui souhaitent continuer leurs études, de choisir leur lieu et sujet de stage en dehors des laboratoires de l'école doctorale BioSE. Il est marquant que plusieurs étudiants continuent leur doctorat en dehors de l'UL.

### Adossement à la recherche non documenté dans le dossier

Désireux de continuer la politique décrite ci-dessous, la formation sera bien évidemment adossée aux laboratoires des écoles doctorales de l'UL et plus particulièrement à ceux de BioSE, mais les étudiants le souhaitant seront autorisés d'effectuer leur stage en dehors de ces écoles doctorales. Nous ne favorisons pas l'orientation vers la recherche mais plutôt l'insertion professionnelle à la fin des études.

### Faiblesse des effectifs

Depuis sa mise en place la formation a toujours limité le nombre des étudiants à 16 et la majorité de ceux-ci ont toujours été issus d'autres Master M1 que celui de l'UL. Nous avons prévu de mettre en place des campagnes de communication annuelles et un site Web pour augmenter la lisibilité de la formation. Une page spécifique de la formation existe déjà sur Facebook.

### Rapprochement de la spécialité Génie protéique (GP) et du parcours RNAES

Après discussion entre le porteur de la mention BSIS, le porteur de la spécialité GP, et les co-responsables de la spécialité BPT, il est proposé que le contenu pédagogique de la spécialité GP soit intégré sous la forme d'un parcours intitulé « Ingénierie moléculaire » (IM) dans la même spécialité que le parcours RNA Enzyme



Sciences. Compte tenu de ce rapprochement et pour bien refléter les différents champs disciplinaires abordés dans chaque parcours, il est proposé de modifier l'intitulé de la spécialité BPT en « Biotechnologies moléculaires et Bio-ingénierie ; Physiopathologie et Thérapeutique » (BMBIPT). L'appellation Biotechnologies Moléculaires (Molecular Biotechnology) satisfait les deux parcours, elle est très lisible tant en France qu'à l'étranger. Ceci nous permettra aussi dans l'avenir, d'inclure dans le même chapeau (par exemple Biotechnologies Moléculaires et Cellulaires) d'autres spécialités selon les recommandations du comité d'évaluation. Cette nouvelle organisation permet de conserver une lisibilité à RNA Enzyme Sciences qui reste sous la forme d'un parcours bien individualisé, ce qui sera crucial pour le démarrage de cette nouvelle formation. Les deux parcours IM et RNA Enzyme Sciences entretiendront une très forte mutualisation (cf. schéma de maquette pédagogique en fin de document) et leurs objectifs spécifiques restent les mêmes. La mutualisation de 2 UE entre RNA Enzyme Sciences et AMIP est conservée (120 h au total). Le parcours IM ainsi individualisé servira de cadre à la 5<sup>ème</sup> année de CMI.

### Spécialité Génie Cellulaire (page 11-12 de l'évaluation)

#### a) Sur les points faibles

- *Le flux d'étudiants est relativement faible*
- *Il n'y a pas de collaborations internationales*
- *L'adossement recherche est encore un peu faible et mal identifié*

#### b) Sur les recommandations à l'établissement

- *La culture/production cellulaire, axe central dans la spécialité, est également une thématique importante des spécialités GP (au sein de la mention), et Biotechnologies microbiennes de la mention BioMANE. Dans un but de lisibilité, pour les étudiants et les employeurs, de l'offre de formation, ces spécialités devraient probablement développer un partenariat beaucoup plus important, voire fusionner*
- *L'adossement à la recherche devrait être développé et mieux mis en valeur dans le dossier*

### Objectifs de la Spécialité

Initialement, la Spécialité était un Diplôme d'Enseignements Supérieur Spécialisé (DESS). Malgré l'apparition du LMD, nous avons gardé le même objectif pédagogique, former des cadres techniques ou des ingénieurs d'études ou de recherches pour le secteur des biotechnologies ou du secteur des industries Pharmaceutiques en France et en Europe. Le suivi que nous effectuons depuis la création de la formation montre également le recrutement de nos diplômés dans des instituts publics en France sur des contrats (CDD) d'Ingénieurs d'Etudes voire également après quelques années d'expérience sur des postes d'Ingénieurs de Recherches. Nous affichons clairement une entrée dans la vie active après la formation (soit à BAC +5).

La commission AERES a estimé que nos objectifs, et de fait les métiers identifiés, étaient clairement exposés. Enfin, comme le mentionnent les experts de l'AERES, la spécialité est une formation à finalité professionnelle.

La commission d'évaluation note trois points faibles : effectifs relativement faibles, adossement recherche un peu faible et mal identifié, pas de collaborations internationales.

Au cours du précédent contrat (2009/2012), la commission d'évaluation conseillait également de corriger les deux premiers points. Des réponses à cette précédente évaluation avaient été apportées et transmises à nos instances bien qu'elles n'apparaissent pas dans le document de synthèse du Master sur le site de l'AERES.

### Effectifs de la spécialité

Comme indiqué par la commission d'évaluation, les effectifs de la formation sont stables et restent faibles (11 étudiants en moyenne) sur les cinq dernières années. Ils n'ont que peu varié depuis la création de la Spécialité avec une moyenne de 13 candidats par promotion (moyenne sur 10 promotions). Au cours des cinq dernières années le nombre de demande d'inscription est stable (de 30 à 40 dossiers). La sélection des candidats est réalisée sur dossier et entretien. Ce dernier est prépondérant dans la sélection des candidats. Plusieurs critères sont évalués dont la motivation, la connaissance du milieu socio-économique ou le projet professionnel (le projet peut être la poursuite en formation doctorale). C'est un mode de sélection que l'on peut bien entendu nous reprocher. Il est clair que nous essayons de sélectionner des candidats de qualité. Nous affichons cependant une volonté d'accroître le nombre de candidats comme précisé dans le dossier du Master.

### Initiation à la recherche/adossement à la recherche, organisation pédagogique de la Spécialité

Deux des critères d'évaluation de l'AERES pour les Masters sont respectivement :

- **L'adossement à la recherche.** Il implique une participation de cadres pédagogiques (Enseignants-Chercheurs et Chercheurs) d'équipes de Recherches reconnues.
- **L'organisation pédagogique des cursus :** elle implique une orientation progressive des étudiants en M1 et en M2 qui débouche soit sur une insertion professionnelle soit sur une entrée en formation doctorale.

Ces critères valent également pour les spécialités bien que les critères d'évaluation propres aux spécialités ne soient pas affichés sur le site de l'AERES.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, la spécialité étant à finalité professionnelle, une partie des enseignements est effectuée par des intervenants du milieu socio-économique, ce qui a été bien résumé par les expert AERES. Une spécialité comme la nôtre doit également tenir compte de l'évolution du secteur industriel des biotechnologies et de l'industrie du médicament. Selon le dernier rapport de France Biotech (Panorama des Sciences de la vie, 2010), le secteur des biotechnologies reste un secteur dynamique. Presque 50 % des entreprises exercent des activités en santé animale et humaine ; dans ce dernier cas, les activités

qui prédominent sont la cancérologie, les pathologies cardiovasculaires et neurologiques. La production de cellules en masse ou de métabolites ou de protéines à visée vaccinale ou curative est également bien développée. Il existe également des activités novatrices telles que les analyses chimiques liées au développement de la spectrométrie de masse.

De fait, et contrairement à l'analyse faite par les experts de l'AERES, la formation à la recherche ne peut se limiter à la formation par les stages (M1 et M2), mais elle repose aussi sur les enseignements dispensés en M1 et en M2 ; enseignements qui englobent les domaines d'application des entreprises de biotechnologie susceptible d'accueillir les candidats. En résumé, pour la spécialité Génie Cellulaire, les enseignements correspondent à un approfondissement de l'étude des cellules eucaryotes animales, du dysfonctionnement cellulaire (pathologies et en particulier la biologie des cancers), de la pharmacologie, la production cellulaire et l'optimisation des procédés. Nous avons ajouté pour cette nouvelle demande d'habilitation une Unité d'enseignement intitulée Interface Chimie-Biologie dont l'objectif est l'acquisition de compétences dans le domaine de la chimie médicinale et de l'analyse chimique. Cet ensemble d'enseignements de la discipline est complété principalement en M2 par des enseignements en Sciences humaines et Sociales (Management & Communications. Langues) et de mise en situation des candidats (AMS) sous la forme de travaux pratiques en M1 et en M2, et de projets, ce qui a été souligné par l'expertise AERES.

Ces enseignements reposent sur des cadres pédagogiques méritants et reconnus dans leur domaine de compétences. Ils (elles) appartiennent tous (toutes) à des équipes labellisées en lien direct avec les enseignements dispensés soit en M1 soit en M2 (Tableau I). De plus, nous entretenons depuis 2001 des liens pédagogiques non formalisés (pas de co-habilitation, mais peut-être est-ce un tort !) avec plusieurs Ecoles d'Ingénieurs dans l'Université de Lorraine (ENSAIA et ENSIC, plus récemment ENSGSI) et de l'Université de Strasbourg (ENSBS) ou l'Université de Dijon. Ces liens impliquent la participation de plusieurs intervenants (DR CNRS, CR CNRS, PAST et MCUs) aux enseignements de la Spécialité (environ 70 heures).

Ainsi, nous estimons que l'adossement recherche de la Spécialité n'est en aucune manière « un peu faible » pour reprendre le texte du rapport. Nous espérons avoir été plus explicite quant à l'adossement recherche de la formation. Ce point est également repris dans le volet Recommandations pour l'Etablissement. Cependant, et à la lecture d'autres rapports (vagues précédentes), il apparaît également que le critère, adossement recherche, impliquerait une entrée substantielle de diplômés en formation doctorale. Si tel était le cas, c'est la finalité de la spécialité qui serait remis en cause par un critère qu'il faudrait d'avantage clarifier ou définir pour les Spécialités à finalité professionnelle. Nous tenons à préciser que la poursuite en formation doctorale concerne 10% des diplômés depuis la création de la Spécialité (10 promotions), bien que la part des étudiants en formation doctorale soit nettement plus élevée au cours de deux dernières années (25%).

**Tableau I : Liste des intervenants de structures de Recherches labellisées de l'UL**

Nom de la Structure de Recherches	Intervenants	Domaine de compétence
UPR CNRS 3349 – Laboratoire Réactions et Génie des Procédés ((Université de Lorraine –ENSAIA Nancy))	1 DR CNRS, 1CR CNRS, 1 MCU	Procédés Biotechnologiques optimisation
UMR CNRS 7039 – CRAN (Centre de Recherche en Automatique de Nancy – composante Biologie représentée par SIGRETO (Université de Lorraine –site nancéen))	2 PR, 3 MCU, 1 Chercheur CAV	Biologie des cancers
UMR CNRS 7565 Structure et Réactivité des Système Complexes (SRSMC)-Equipe-projet 5 - Membrane Infectiologie Cancérologie Modélisation Application Conception (Université de Lorraine –site nancéen)	1 PR, 1 MCU	Biochimie Pharmacologique
UMR CNRS 7242 (ENSBS -Strasbourg) – Biotechnologie et Signalisation	1DR CNRS	Screening haut débit Récepteurs membranaires
UMR 7568 Laboratoire de Chimie-Physique Macromoléculaire (Université de Lorraine –ENSIC Nancy)	1 MCU	Vectorisation moléculaire
UMR 7036 Cristallographie Résonance Magnétique et Modélisations (Université de Lorraine –site nancéen)	1 MCU	Bioinformatique
EA3452 Cible thérapeutiques, formulation et expertise préclinique du Médicament (Université de Lorraine –site nancéen)	1 PR, 2MCU	Toxicologie- Approches biologiques globales
EA 4632 Laboratoire de Chimie Physique – Approche Multi-échelle des Milieux complexes – Equipe 7, Chimie Bioorganique (Université de Lorraine –site messin)	1 PR	Spectrométrie de masse – analyse chimique
EA SIMPA Stress Immunité Pathogène (Université de Lorraine –site nancéen)	1PR, 2MCU	Immunologie
UMR 961 INSERM Risque cardiovasculaire, rigidité fibrose et hypercoagulabilité (Université de Lorraine –site nancéen)	1 PR	Neurosciences

**Bilan : 2 DR CNRS, 1 CR CNRS, 11 PR, 7 MCUs dont 12 HDR et 1 DR Médaille de Bronze du CNRS**

### Collaborations internationales

Les possibilités de partenariat sur le plan international pour la Spécialité n'ont pas été envisagées au cours de précédent contrat quadriennal. Nous estimons cependant que ces possibilités existent mais doivent être mise en place en concertation au niveau du Master, en accord avec son responsable (Pr W Blondel) et les équipes pédagogiques concernées.

### Stages en M1 et M2

Deux stages de 8 semaines en M1 et de 6 mois en M2 sont obligatoires pour l'obtention du grade de Master. La liste des laboratoires d'accueil n'a pas été fournie dans le dossier de Master.

Jusqu'à présent, l'équipe pédagogique de la Spécialité ne tenait pas à jour la liste des lieux de stages réalisés en M1 par les candidats de la Spécialité. Nous prendrons en compte la remarque de la commission pour les prochaines promotions. Cette démarche devrait être facilitée par la collaboration des responsables de stages des parcours de M1 (listing des stages des étudiants et transmission des listes aux responsables de M2). Il est cependant probable que cette liste de données se révèle être un indicateur peu pertinent quant au choix des étudiants de M1 vers une spécialité professionnelle. La durée de stage de 8 semaines est fréquemment réhivitoire pour un stage en entreprise. Il est donc probable que la plupart des candidats réalisent un stage dans des structures de Recherches publiques.

Concernant la Spécialité, nous avons listé les lieux de stage en entreprise et institut public. Nous avons précisé la répartition des stages en trois catégories Entreprise en Europe/Entreprise en France/Institut public en France et en Europe (Tableau II) et le nombre de stagiaires recrutés par ces entités.

**Tableau II : Liste des lieux de stages des promotions 2006/2007 à 2010/2011**  
(5 promotions qui ont servi pour établir les indicateurs de la Spécialité)

Lieu de Stage	Nombre d'étudiants accueillis
<b>Entreprises en Europe (29% des stages)</b>	
Addex Pharmaceuticals AG (Genève, Suisse)	1
GlaxoSmithKline (Rixensart, Belgique)	4
Merck Serono AG (Vevey, Suisse)	1
Novartis Pharmaceuticals AG (Bâle, Suisse)	10
<b>Entreprise en France (35% des stages)</b>	
Andabiologicals (Strasbourg)	1
BioRad (Lille)	1
Cytheris (Paris)	1
DSM Nutritional Products France (Village-Neuf)	1
Etap (Nancy)	1
Favre (St Julien-en-Genevois)	2
IDD Biotech (Lyon)	1
Lab Serobiologiques - BASF (Nancy)	2
Sanofi-Synthelabo (Strasbourg)	1
Servier (Croissy)	1
TexCell (Paris)	1
Vetochinol (Lure)	1
Virbac (Nice)	1
Vivalis (Nantes)	2
<b>Instituts Publics de Recherches en France ou en Europe (36% des stages)</b>	
CRP Santé (Luxembourg, GD du Luxembourg)	2
Ecole Nationale Supérieure de Biotechnologies de Strasbourg (Equipes UMR CNRS)	4
Equipes UMR CNRS (Montpellier, Lyon)	5
Equipes UMR INSERM (Reims, Lyon, Nancy)	5
Institut Paoli Calmette (Marseille)	1
Institut Pasteur (Paris)	3
<b>Bilan : 64% des candidats réalisent le stage en entreprise en France et en Europe et 36 % dans des équipes labellisées appartenant à des instituts publics</b>	

### Formation continue

Comme indiqué dans le rapport, nous souhaitons que la Spécialité s'ouvre à la formation continue ; ce qui impliquera un réaménagement des emplois du temps. Cette volonté résulte d'une part de la mutualisation de plusieurs Unités d'Enseignements proposées également dans la Spécialité Recherche du Master comme par exemple l'UE Cancérologie expérimentale ; d'autre part, il existe une demande de doctorants pour les enseignements de la Spécialité.

Les UE mutualisées avec la spécialité Recherche sont organisées par semaine d'enseignements. Nous souhaitons adopter ce mode de fonctionnement permettant de proposer les UE (ou les EC d'UE) de la

spécialité aux doctorants. Notre offre de formation ainsi subdivisée sera également élargie au secteur privé en concertation avec le Département de la Formation Continue de l'UL. La mise en place de ce dispositif devra être opérationnelle pour la rentrée 2013/2014.

#### Année de césure

Cette proposition résulte de l'analyse du rapport de l'AERES concernant l'évolution du cursus des Masters actuels vers des Masters d'ingénierie (Rapport de l'AERES – Formation Universitaire au métier de l'Ingénieur, octobre 2010). L'objectif de l'année de césure est d'accroître les compétences pratiques et transversales du candidat par un stage en immersion en entreprise. Nous avons souhaité que cette année soit effectuée de préférence à l'étranger, ce qui implique la mise en place d'un partenariat entreprise/Spécialité/UL.

Cependant, plusieurs universités envisagent actuellement la mise en place de cette nouvelle offre de formation. Elles sont regroupées dans le réseau FIGURE qui pilote la mise en place d'un cursus de Master d'Ingénierie au niveau national sur des bases pédagogiques communes. La création de ce cursus a été proposée au niveau de l'UL pour les Masters Biomane ET BSIS pour une ouverture à la rentrée 2012/2013. La création de Masters d'Ingénierie est de notre point de vue une opportunité très intéressante pour des formations à finalité professionnelle existantes au niveau du Masters BSIS. En accord avec Pr W. Blondel, responsable du Master BSIS, la mise en place de ce cursus sera étudiée pour une ouverture possible lors de la rentrée 2013/2014. Elle nécessite cependant une concertation avec les responsables et membres des équipes pédagogiques des niveaux L et M. Les délais imposés pour la préparation de la maquette actuelle du Master ayant été courts, les discussions/concertations n'ont pu avoir lieu. La création d'un tel cursus pourrait éventuellement remettre en cause l'existence de l'année de stage/césure proposée par l'équipe pédagogique de la Spécialité et cette proposition devra être discutée très rapidement.

#### Rapprochements des spécialités professionnelles

Le rapport de la commission de l'AERES recommande le regroupement voire la fusion de spécialités ou la création d'une formation dédiée aux Biotechnologies au niveau de l'UL. Cette recommandation concerne plusieurs spécialités des Masters BSIS et Biomane.

La proposition de création d'un tel Master a été présentée à l'équipe pédagogique de la Spécialité (par son responsable !) puis proposée aux responsables de la Spécialité GP, anciennement de l'UFR STB ou du secteur Biologie. Cette demande n'a pas été prise en compte (voire discutée) puisqu'à la même période la fusion des Masters SVS et BSIS avait été décidée. Je tiens également à préciser qu'une telle démarche avait été faite au cours du précédent quadriennal et rejetée.

### Spécialité BPT – Bioingénierie, Physiopathologie et Thérapeutique (pages 13-14)

#### a) Sur l'appréciation

- *Le premier (parcours international) RNAES concerne le rôle des ARN non codants et l'enzymologie. Il est à noter que ce parcours, avec ses deux options, s'adosse à un unique laboratoire (l'UMR ARN-RNP, structure-fonction-maturation, enzymologie moléculaire et structurale). Il conviendra donc de vérifier très rapidement la réalité de l'insertion des diplômés de cette formation extrêmement ciblée. [...] Il est regrettable que le processus de recrutement ne soit pas clairement défini dans le dossier.*

#### b) Sur les points faibles

- *L'analyse du devenir des diplômés pour les 2 parcours existants est peu précise*
- *Aucune prospective n'est donnée sur le potentiel des parcours internationaux*
- *Les enseignements des parcours AMIP et BIMNS ne comprennent pas d'enseignements dirigés ni de travaux pratiques*
- *Le nombre d'heures d'enseignement en S9 dans les parcours AMIP et BIMNS semble faible (180 heures)*

#### c) Sur les recommandations à l'établissement

- *Des enseignements de travaux dirigés et de travaux pratiques devraient être incorporés dans la formation*
- *Le devenir des étudiants issus de ces parcours internationaux devrait être développé*
- *Le terme « nanosanté » qui apparaît dans le titre de la spécialité BIMNS devrait être justifié*
- *Enfin, il pourrait se mettre en place une coopération plus formelle entre le parcours RNAES et la spécialité GP qui semblent partager des objectifs pédagogiques et professionnels proches*

### Adossement à la recherche du parcours RNAES

L'UMR UHP-CNRS 7214 a acquis une reconnaissance nationale et internationale (Réseau d'excellence européen) pour ses travaux et études sur les ARN et les complexes ARN-protéines, ainsi qu'une reconnaissance nationale dans le domaine de l'Enzymologie. L'équipe pédagogique de la spécialité peut s'appuyer sur ces compétences locales ainsi que sur des enseignants des Universités de Bruxelles, Darmstadt, Mainz, Liège, Sarrebruck, Graz apportant des compétences complémentaires. Les enseignants étrangers sont reconnus pour leur activité de recherche active, et les laboratoires auxquels ils appartiennent sont définis comme des laboratoires partenaires de la formation. Celle-ci n'est donc pas adossée à un unique laboratoire. La liste de ces laboratoires (LMARN, D. Lafontaine ; CIP J.-M. Frère ; ULG P. Hubert ; U Mainz M. Helm, UTD Göringer, HIPS HZI R. Müller, IBBET Nidetsky) est donnée dans le tableau récapitulatif des équipes d'appui, de la partie « Adossement à la recherche » du chapitre III Objectif de la formation, du dossier d'habilitation.

### Processus de recrutement des étudiants dans les différents parcours de la spécialité BPT

Celui-ci s'effectuera sur la base de l'examen du dossier scientifique des candidats et d'un entretien comme pour l'ensemble des spécialités de la mention BSIS (cf le chapitre Organisation de la mention, partie Publics visés par la mention, Modalités de recrutement). Pour plus de clarté, ces modalités auraient dues être précisées à l'intérieur de chaque spécialité et parcours. L'entretien vise à déterminer la motivation et identifier la meilleure adéquation entre le projet professionnel de l'étudiant et le contenu et l'objectif du stage du second semestre.

- *Pour les parcours AMIP et BIMNS, les laboratoires labellisés ou associés fournissent chaque année un ou plusieurs sujet(s). La liste constituée détermine la capacité d'accueil maximale annuelle. Les étudiants doivent alors choisir leur laboratoire d'accueil et le stage associé en accord avec son futur encadrant.*
- *Pour les spécialités internationales, le lieu du stage est ouvert mais le contenu et l'objectif du travail proposé doit entrer dans les contours spécifiques de chacun des parcours RNA Enzymes Sciences, et Experimental Cancerology. L'entretien qui peut s'effectuer par visioconférence si besoin, permet en outre de vérifier les capacités de compréhension et d'expression en langue anglaise des candidats à l'inscription dans ces deux parcours.*

### Manque de TD et TP dans les parcours AMIP et BIMNS et recommandation à l'établissement que ce type d'enseignements soit incorporé à la formation.

Ces informations ont sans doute été mal présentées dans le document initial et des erreurs de report des données présentées dans les fiches UE et dans les tableaux du dossier ont été commises. Ainsi dans l'UE



transversale 9.600 « Techniques et méthodologie pour la recherche en biologie », l'EC 9.600B Management/Communication correspond à une mise en situation des étudiants et correspondra à des TD et TP. Comme indiqué dans leur fiche détaillée, plusieurs UE (9.601 « Physiopathologie de la réaction inflammatoire » ; 9.603 « Fonction des ARN dans les mécanismes biologiques normaux et pathologiques » ; 9.605 « Bioingénierie et pathologies du métabolisme nutritionnel ») comportent de 2 à 4 h de TD sur le volume horaire total de 30 h pour ces UE. L'UE 9.610 « Nanotoxicologie : de l'usage au risque », l'UE 6.614 « Principes et méthodologies de recherche en imagerie : de la cellule à l'organe » comportent, respectivement 6 h et 4 h de TP. La mise en place de TP dans les autres UE est difficilement réalisable compte tenu d'une insuffisance de moyens humains pour encadrer ces activités ; d'autant plus que le stage en laboratoire de 6 mois contribue largement à la formation pratique des étudiants.

#### Prospective pour les 2 parcours internationaux

La proposition de création de deux parcours internationaux s'inscrit dans une volonté d'innovation et d'ouverture aux étudiants européens dans le cadre élargi à l'Université de la Grande Région (UGR) et à d'autres Universités Européennes. En terme de prospective pour ces deux parcours internationaux,

- celle du parcours Experimental cancerology est d'ouvrir vers un doctorat afin de préparer les étudiants aux métiers de chercheurs et enseignant-chercheurs dans le domaine de la cancérologie: recrutement en institut de recherche, centres anticancéreux et universités, voir sociétés pharmaceutiques.
- celle du parcours RNA Enzyme Sciences, les diplômés seront capables de développer des plans expérimentaux et des stratégies permettant de produire et caractériser des molécules d'ARN ou des enzymes, de conduire des projets visant à étudier l'activité, la structure, les fonctions cellulaires, de ces macromolécules. Ces savoirs et savoir-faire permettront aux diplômés soit d'entrer dans la vie active à Bac+5 soit de poursuivre par un doctorat. Nous misons sur le fait qu'actuellement aucune formation de haut niveau permettant d'acquérir la maîtrise des méthodes et des stratégies spécifiques à ces macromolécules, dont la demande d'expertise est en expansion, n'existe actuellement au niveau national, ni dans le périmètre de la Grande Région. Ces besoins sont détaillés et argumentés dans la partie Parcours RNA Enzyme Sciences, chapitre Objectifs propres à ce parcours de la spécialité.

#### Analyse du devenir des diplômés issus des parcours AMIP et BIMNS

En matière d'analyse du devenir des diplômés issus des parcours AMIP et BIMNS, un suivi était déjà en place pour les ex-spécialités Biologie Santé, et Bioingénierie, médicaments, ciblage. Le suivi du devenir des diplômés à la sortie de la formation (à un an) et à une période plus éloignée (4 ans) pouvant correspondre à leur devenir post-thèse sera renforcé. Les deux nouveaux parcours étant essentiellement tournés vers la recherche, la grande majorité des étudiants poursuivent par une thèse d'université. Une enquête récente de la situation après thèse montre une insertion assez rapide dans le monde du travail. Localement le suivi est facilité puisque la majorité des étudiants sont inscrits dans l'école doctorale BioSE, quelques autres sont inscrits dans d'autres écoles doctorales hors de Nancy. Une communication étroite est bien établie avec la direction et le secrétariat pédagogique de l'école doctorale BioSE, facilitant la mise à jour par le secrétariat pédagogique de la spécialité d'un annuaire des diplômés. Pour les diplômés poursuivant dans une autre école doctorale ou dans une université étrangère, un effort sera fait pour maintenir à jour un suivi du devenir des étudiants. Un outil basé sur un réseau social pourra être employé.

#### Justification du terme de « nanoSanté »

Celui-ci englobe les problématiques de l'incidence des nanoparticules utilisées en thérapeutiques sur les systèmes d'absorption (tissulaire et cellulaire), leur élimination de l'organisme, et de leur toxicité potentielle.

#### Rapprochement de la spécialité Génie protéique (GP) et du parcours RNAES

Après discussion entre le porteur de la mention BSIS, le porteur de la spécialité GP, et les co-responsables de la spécialité BPT, il est proposé que le contenu pédagogique de la spécialité GP soit intégré sous la forme d'un parcours intitulé « Ingénierie moléculaire » (IM) dans la même spécialité que le parcours RNA Enzyme Sciences. Compte tenu de ce rapprochement et pour bien refléter les différents champs disciplinaires abordés dans chaque parcours, il est proposé de modifier l'intitulé de la spécialité BPT en « Biotechnologies moléculaires et Bio-ingénierie ; Physiopathologie et Thérapeutique » (BMBIPT). Cette nouvelle organisation permet de conserver une lisibilité à RNA Enzyme Sciences qui reste sous la forme d'un parcours bien individualisé, ce qui sera crucial pour le démarrage de cette nouvelle formation. Les deux parcours IM et RNA

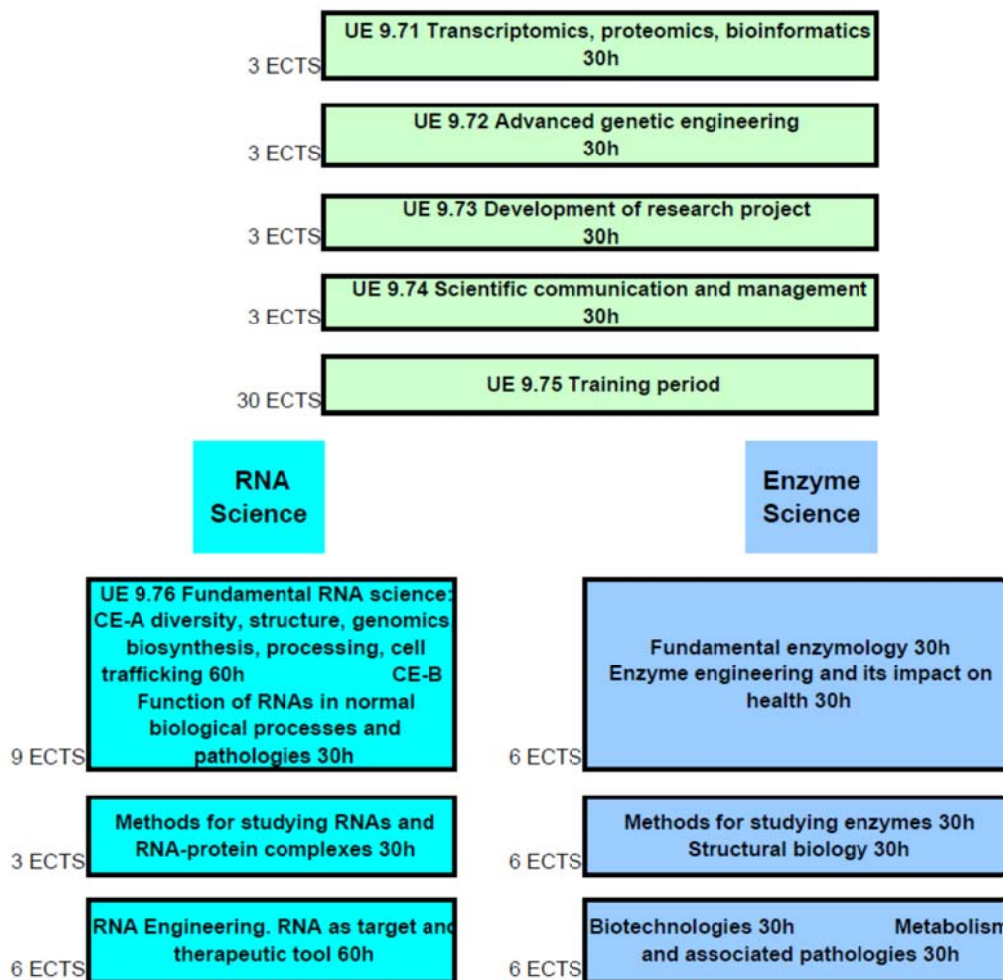
Enzyme Sciences entretiendront une très forte mutualisation (120 h au total, cf maquettes ci-dessous). La mutualisation de 2 UE entre RNA Enzyme Sciences et AMIP est conservée. Le parcours IM ainsi individualisé servira de cadre à la 5<sup>ème</sup> année de CMI.

### Détail des parcours IM et RNAES

#### Master mention Sciences et Ingénierie pour la Santé

M2 spécialité **Biotechnologie Moléculaire; BioIngénierie; Physiopathologie et Thérapeutique (BMBIPT)**

Parcours RNA Enzyme Sciences



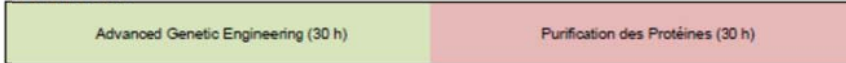


Master mention Sciences et Ingénierie pour la Santé

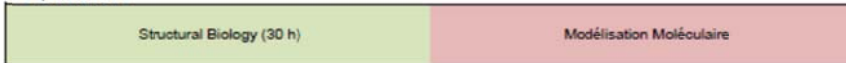
M2 spécialité Biotechnologie Moléculaire; BioIngénierie; Physiopathologie et Thérapeutique (BMBIPT)

Parcours Ingénierie Moléculaire

UE 9.301 6 ECTS



UE 9.302 6 ECTS



UE 9.303 6 ECTS



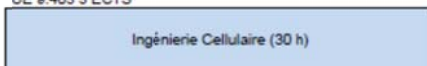
UE 9.304 6 ECTS



Ue 9.305 Projet Intégré II , 3 ECTS



UE 9.403 3 ECTS



UE 9.306 3 ECTS



Mutualisée avec RNA &  
Enzyme Sciences

UE Optionnelle

Choix de 2 UE parmi les 3  
proposées