

## RAPPORT D'ÉVALUATION – MASTER

### **Université de Bordeaux**

Bilan du champ de formations Sciences et technologies

---

### **CAMPAGNE D'ÉVALUATION 2020-2021**

#### **VAGUE B**

Évaluation réalisée sur la base de dossiers déposés le 15/02/2021

Rapport publié le 15/11/2021



Pour le Hcéres<sup>1</sup> :

Thierry Coulhon, Président

Au nom du comité d'experts<sup>2</sup> :

Roger Durand, Président

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

<sup>1</sup> Le président du Hcéres "contresigne les rapports d'évaluation établis par les comités d'experts et signés par leur président." (Article 8, alinéa 5) ;

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

Ce rapport contient, dans cet ordre, l'avis sur le champ de formations *Sciences et technologies* et les fiches d'évaluation des formations de deuxième cycle qui le composent.

- Master Biochimie, biologie moléculaire
- Master Biodiversité, écologie et évolution
- Master Bio-géosciences
- Master Bio-informatique
- Master Biologie, agrosociences
- Master Biologie-santé
- Master Chimie
- Master Géoressources, géorisques, géotechnique
- Master Informatique
- Master Ingénierie de la santé
- Master Ingénierie des systèmes complexes
- Master Maintenance aéronautique
- Master Mathématiques appliquées, statistique
- Master Mathématiques et applications
- Master Mécanique
- Master Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises
- Master Neurosciences
- Master Nutrition et sciences des aliments
- Master Physique fondamentale et applications
- Master Sciences cognitives
- Master Sciences de la mer
- Master Toxicologie et éco-toxicologie

## Présentation

Le champ de formation Sciences et technologies (ST) est rattaché au Collège Sciences et technologies, l'une des huit structures de formation de niveau intermédiaire (5 collèges, 3 instituts) de l'Université de Bordeaux (UB). Le champ de formation ST comprend 23 mentions de master dont 22 sont évaluées en annexe de ce rapport, la dernière étant portée en co-accréditation par l'université Bordeaux Montaigne. Elles sont portées par sept unités de formation (UF) qui couvrent les domaines de la biologie, de la chimie, de l'informatique, des mathématiques et leurs interactions, de la physique, des sciences pour l'ingénieur, des sciences de la terre et l'environnement. Outre les UF disciplinaires, le Collège ST comprend également une plateforme dédiée à l'aéronautique (institut EVERING) et deux départements transverses : le Département Langues, lettres, communication (DLLC) et le Département universitaire des sciences d'Agen (DUSA).

Le champ de formation ST comporte des mentions qui présentent des interactions fortes avec d'autres domaines de formation de l'UB tels que la santé, les sciences humaines et sociales, les sciences économiques et de gestion.

## Avis global

Les formations du champ ST bénéficient d'un excellent environnement scientifique par la qualité des unités de recherche auxquelles elles sont adossées – la très grande majorité sont des unités mixtes CNRS, INRAE, INSERM – et d'un environnement socio-économique dynamique.

Les formations du champ bénéficient d'un ensemble de dispositifs de pilotage remarquable. La stratégie du champ et les objectifs opérationnels sont définis dans un contrat d'objectifs, de moyens et de service (COMS) pluriannuel. Le pilotage du champ par la direction du collège ST et les nombreuses instances de concertation et de dialogue conduisent à une autoévaluation homogénéisée entre les mentions et la prise en compte de la démarche d'amélioration continue des formations.

La structuration des formations en blocs de compétences initiée lors de la période précédente n'est pas encore mise en œuvre dans l'ensemble des formations du champ ST. Pour atteindre cet objectif, un accompagnement spécifique et un soutien logistique fort des équipes pédagogiques devraient être mis en place par le Collège ST. Ce développement devrait permettre d'augmenter l'attractivité des formations en particulier au niveau de la formation continue et de l'alternance.

Dans la période écoulée, le nombre stable d'apprentis en formation est resté modeste. La diversité et la richesse du monde économique de la métropole et de la région Nouvelle Aquitaine devraient permettre d'ouvrir davantage de parcours de formation à l'alternance.

Dans certaines formations, les conseils de perfectionnement présentent des problèmes de non-conformité et ne répondent pas au cadre national des formations. Deux mentions de master ne disposent pas encore d'un conseil de perfectionnement, ce qui rend problématique la conduite des processus d'amélioration de ces formations.

## Analyse détaillée

Le champ de formation ST offre un ensemble cohérent de formations dans le domaine des sciences et de la technologie. Le collège Sciences et technologies qui en assure la coordination porte également neuf mentions de licence assurant ainsi la continuité et la cohérence entre les cycles de formation licence et master. Les masters du champ ST affichent clairement leurs objectifs. Les enseignements dispensés permettent d'acquérir des connaissances et des compétences en adéquation avec les différents métiers visés. Les compétences potentiellement acquises dans chaque formation sont le plus souvent reprises dans le supplément au diplôme qui peut être complété par un supplément propre au parcours. Les formations permettent une insertion directe généralement de haut niveau ou la poursuite d'études en doctorat. Les fiches RNCP sont disponibles pour la plupart des mentions de master coordonnées par le Collège ST. Les secteurs d'insertion professionnels et les types d'emplois occupés sont présentés aux étudiants à l'occasion notamment des semaines de rentrée.

Le champ de formation ST couvre un spectre large de mentions en cohérence avec l'ancrage territorial de l'UB. Si des mentions identiques existent dans d'autres universités régionales : Pau et des Pays de l'Adour, La Rochelle, Limoges, Poitiers, le vivier global d'étudiants est suffisamment grand pour limiter le risque de concurrence entre établissements régionaux. Les formations du champ ST sont attractives : pour l'année universitaire 2020-2021, 23% des étudiants étaient des primo entrants à l'UB.

Certaines formations du champ ST sont également délivrées par d'autres établissements bordelais sous la forme de double diplômes : l'Institut polytechnique de Bordeaux (IPB), l'Institut d'optique Graduate School (IOGS). Trois mentions sont co-accréditées : deux avec Bordeaux Sciences Agro (BSA) et une avec l'Université Bordeaux Montaigne.

Les collaborations avec le tissu économique local sont fortes et explicites à travers l'intervention de professionnels dans les formations (16% de l'ensemble des intervenants), l'accueil d'étudiants en stage, la

participation des professionnels aux conseils de perfectionnement. Ces relations pourraient être encore mieux formalisées par des conventions de partenariat.

Toutes les mentions de master s'appuient sur un environnement de recherche de qualité à travers l'implication des enseignants chercheurs des unités de recherche du site : 53 laboratoires de rattachement majoritairement des Unités mixtes de Recherche (UMR) du CNRS ou des unités de l'INRAE ou de l'INSERM. Les unités de recherche et les plateformes technologiques viennent en appui des formations en accueillant des étudiants en stage et en mobilisant des chercheurs pour participer aux enseignements. Si les relations avec les écoles doctorales sont mentionnées, elles ne sont généralement pas détaillées alors que la poursuite en doctorat représente une part importante des débouchés pour certains masters. En outre, les liens entre les formations et des structures de type École universitaire de recherche (EUR) ou Graduate school mériteraient d'être explicités et justifiés.

Le champ de formation ST comporte 27 parcours internationaux au sein de 16 mentions, mobilisant 40 établissements partenaires liés par convention et se traduisant par certaines formations labellisées au niveau européen : Erasmus Mundus (5), EIT-Institut européen d'innovation et de technologie (2) et des doubles ou multi-diplomations. Les efforts déployés pour faire progresser le nombre d'étudiants dans ces parcours au cours de la période écoulée méritent d'être soulignés. Les mobilités entrantes et sortantes sont souvent peu détaillées, l'absence de données empêchant d'en appréhender les flux.

Les mentions de master proposent le plus généralement une spécialisation progressive avec un tronc commun s'ouvrant sur plusieurs parcours. Huit mentions seulement sont ouvertes à l'alternance, situation qui pourrait être améliorée au regard du potentiel socio-économique de la région bordelaise.

Les formations sont en capacité d'accueillir des étudiants relevant des publics spécifiques, avec le soutien du service spécialisé Phase de l'UB.

L'approche par compétences est mise en place dans certains masters (master *Maintenance aéronautique* avec l'utilisation d'un e-portfolio, master *Bio-informatique*) mais n'est pas généralisée à l'ensemble des formations.

Divers dispositifs sont mis en place pour développer la sensibilisation à la recherche dans l'ensemble des masters qui s'ouvrent sur le doctorat, mais également dans des masters dont la finalité est une insertion directe. Sont proposés : des unités d'enseignement (UE) spécifiques, la participation à des séminaires, des stages en laboratoire, l'organisation de symposiums par les étudiants. L'ouverture au monde socio-professionnel est engagée par la majorité des équipes pédagogiques selon différentes modalités : les stages de M1 ou de fin d'études, la possibilité de suivre des formations qualifiantes (expérimentation animale, compétences numériques) ; des UE spécifiques de préparation à la vie professionnelle sont dispensées dans une majorité de formations, ce qui mérite d'être souligné.

L'enseignement des langues est présent dans l'ensemble des formations ; certains enseignements ou parcours sont dispensés en anglais. Selon les formations, la certification TOEIC est soit proposée soit exigée. Il est regrettable qu'un niveau minimal de certification ne soit pas exigé dans l'ensemble des formations du champ. L'innovation pédagogique est présente (classes inversées) et l'usage du numérique reste classique pour la majorité des formations : classes interactives, MOOC. Le master *Maintenance aéronautique* en fait un usage particulièrement important à travers des outils de simulation.

Des disparités existent entre les formations pour la sensibilisation à l'intégrité scientifique et à l'éthique. Les moyens mis en place ne sont pas toujours clairement précisés ; les étudiants sont seulement incités à suivre la formation proposée par l'UB. L'utilisation de logiciel anti-plagiat n'est pas généralisée et au sein d'une même formation, certains enseignants n'en disposent pas, ce qui est regrettable.

Le périmètre de chaque champ de formation est défini par la Présidence de l'université en concertation avec la direction des collèges. La stratégie de développement du champ est définie dans un COMS, établi en concertation avec la présidence de l'UB et la direction des composantes internes du champ. Plusieurs instances assurent le dialogue entre les acteurs : le bureau de la direction du Collège qui définit le pilotage opérationnel, le Comité de direction du collège où siègent les directions de composantes et qui a en charge le dialogue de gestion avec les composantes, le Conseil du collège qui valide au niveau institutionnel les dispositifs de coordination et qui a en charge l'expertise des dossiers d'auto-évaluation, les réunions rassemblant les responsables de mention. La coordination des chantiers du champ de formation est assurée par le directeur adjoint du Collège. Ce pilotage extrêmement structuré sera encore renforcé par une instance dédiée pour assurer une animation transverse et un partage de bonnes pratiques.

Globalement, le pilotage opérationnel des formations du champ ST est très satisfaisant. Il est assuré de façon classique par une équipe où chaque membre a un rôle clairement défini. Ainsi souvent, il existe un responsable de mention et un responsable de parcours par année. À ces responsabilités viennent souvent s'ajouter des responsabilités de stages ou de mission transversale comme la mobilité internationale ou les relations industrielles, etc. En général, la fréquence des réunions des équipes permet un pilotage efficace auquel les étudiants sont associés, soit par des délégués soit via leurs réponses à des enquêtes, enquêtes pour lesquelles une marge de progression est encore possible.

Au sein du champ ST, les équipes pédagogiques des formations sont diversifiées et pour la plupart équilibrées en termes d'enseignants, d'enseignants-chercheurs et de professionnels issus du monde socio-économique. Quelques formations cependant ne font appel à aucun intervenant extérieur non académique, ce qui est problématique.

Le processus de définition, de validation et de modification des modalités de contrôle des connaissances et de compétences est clairement présenté et communiqué aux étudiants lors de la rentrée. La validation de celles-

ci est déléguée par la CFVU au conseil du collège ST, ce qui en facilite certainement le traitement et la diffusion. Ainsi une communication très organisée est mise en place, mettant en évidence le règlement des études, la définition des UE, des ECTS, la charte des examens, les mesures d'accompagnement, les conditions d'obtention du diplôme, la planification et les décisions de jurys. Toutes ces règles sont votées annuellement par le Collège ST, impliquant des élus étudiants et actualisées sur les supports numériques. Ce point est cependant insuffisamment mis en valeur dans certains dossiers qui ne font pas apparaître clairement les règles appliquées. Un supplément au diplôme fait apparaître pour chaque master les compétences acquises par le diplômé.

Les formations du champ ST bénéficient d'un dispositif remarquable d'amélioration continue qui s'appuie sur un guide communiqué à l'ensemble des acteurs des formations. Le suivi en est assuré par le directeur adjoint du collège ST. Le recrutement d'une ingénieure en charge de l'animation et de l'accompagnement du changement permettra de renforcer le suivi de la démarche d'amélioration continue. Les procédures mises en place au sein du champ pour l'auto-évaluation montrent cependant des lacunes dans certains dossiers : les mentions pourraient être dotées d'outils et de moyens pour conduire leurs propres analyses à l'échelle des parcours de formation. L'auto-évaluation instaurée au sein de la mention *Toxicologie écotoxicologie* à mi-parcours pourrait être étendue à l'ensemble des formations du champ afin d'optimiser la procédure générale. Les dispositifs d'assurance qualité reposent sur l'analyse des données fournies par l'établissement via son Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire (OFVU). Parfois, les données récoltées par les équipes de pilotage viennent enrichir ces analyses, mais trop rarement. Le Collège ST devrait étendre ce principe à l'ensemble des formations du champ.

Si la plupart des formations ont un conseil de perfectionnement bien établi et clairement défini, dans certains cas, son rôle est limité ou ne compte pas de représentants des partenaires industriels et/ou des étudiants. Deux formations n'ont pas de conseil de perfectionnement. L'établissement est conscient de ce manque et s'engage à soutenir les équipes pédagogiques concernées.

Les étudiants sont associés à l'évolution de la qualité des formations, via des enquêtes d'évaluation proposées par l'établissement mais le dispositif mériterait d'être généralisé à l'ensemble des mentions. Certaines formations font le choix d'aller plus loin en proposant des questionnaires au niveau des UE ou par semestre. Les taux de réponses aux enquêtes pourraient être améliorés, notamment dans les formations à faible effectif comme pour le master *Biochimie, biologie moléculaire* par exemple.

Les formations du champ ST montrent des taux de réussite élevés dépassant parfois 95% avec des taux moyens de 80% en M1 et 85% en M2. Les enquêtes sur l'insertion professionnelle montrent que près de 55% des diplômés occupent un emploi un an après la fin de leurs études dont près de 85% de cadre, ce qui est à souligner ; 30% des répondants sont en poursuite d'études ; 10% environ sont inscrits en doctorat à l'UB, ce qui est honorable. Les informations disponibles sur les emplois restent toutefois trop générales et parcellaires pour pouvoir apprécier l'adéquation entre la formation et les postes occupés.

## Conclusion

### Principaux points forts

- La forte structuration du pilotage du champ et la qualité des procédures d'autoévaluation mises en place
- Le lien fort avec les structures de recherche et l'ancrage auprès des entreprises locales
- L'attractivité des formations

### Principaux points faibles

- La non généralisation de l'approche par compétences à l'ensemble des formations
- Le faible nombre de parcours ouverts à l'alternance

## Points d'attention

Le master *Biologie, agro sciences* présente un parcours *Agro Biomedical Sciences (ABS)* ne partageant aucun tronc commun ou UE avec les autres parcours de la formation, cela nuit à la cohérence de la mention. L'équipe pédagogique et le Collège ST devraient engager une réflexion soit pour augmenter l'homogénéité de la mention soit pour intégrer ce parcours à la mention d'un autre master du champ en raison des objectifs partagés et des enseignements communs dispensés.

Le dossier du master *Ingénierie de la santé* ne fournit aucun élément concernant l'un de ses parcours : le parcours *Biophotonique* géré par l'École universitaire de recherche (EUR) *Light* ; il est à déplorer l'absence d'une réelle démarche d'autoévaluation pour l'ensemble de la mention et le manque de données chiffrées qui

permettraient d'en apprécier la dynamique d'ensemble et de prendre connaissance de ses atouts et faiblesses.

La mention *Bio-géosciences* relève dans sa dénomination actuelle du domaine des Sciences de la terre et de l'univers ce qui ne correspond pas aux enseignements dispensés et à la finalité de la formation. Elle montre par ailleurs une inadéquation entre les parcours de formation et les débouchés offerts hors du domaine académique.

La mention *Physique fondamentale et applications* manque de cohérence. Elle présente deux blocs de parcours indépendants dès le M1 qui ne partagent aucun enseignement ce qui nuit à la cohérence de la mention et ne permet pas la possibilité de passerelles entre certains parcours.

## Fiches d'évaluation des formations



# MASTER BIOCHIMIE, BIOLOGIE MOLÉCULAIRE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Biochimie, biologie moléculaire* a été créé en 2016, il est porté par l'unité de formation de biologie du collège sciences et technologie de l'Université de Bordeaux et aucun partenariat n'a été établi avec d'autres universités.

Le thème central de la formation repose sur l'étude de l'organisation, de la régulation et des implications physio(patho)logiques du métabolisme, en s'appuyant sur les technologies de la biochimie et sur les concepts et technologies aux interfaces de la chimie et de la physique. Les compétences acquises permettent de se familiariser avec les structures moléculaires biologiques complexes et d'en comprendre les rôles et les fonctions. Ce master à vocation recherche ne contient qu'un seul parcours visant à former des cadres s'intégrant dans des équipes de recherche publiques ou privées dans des entreprises de biotechnologie ou de santé au niveau national et international. Cependant, un jeu d'options permet à chaque étudiant de construire un parcours adapté à son projet professionnel.

## Analyse

### Finalité de la formation

L'axe principal est la biochimie métabolique structurale et fonctionnelle, alliant des techniques d'étude aux interfaces de la chimie et de la physique. Les aspects physiopathologiques représentent un des objectifs majeurs de la formation et se déclinent en cinq compétences clairement identifiées. Les connaissances et les compétences visées sont portées à la connaissance des futurs étudiants au travers du site formation de l'établissement et du supplément au diplôme.

La fiche RNCP (répertoire national des certifications professionnelles) mentionne les débouchés de la mention selon les référentiels en vigueur, par métiers ou par fonctions. Cette fiche mentionne aussi les poursuites d'études en particulier en doctorat, ainsi que les certifications en langue, compétences numériques et hygiène et sécurité. Il est à noter que la fiche RNCP n'a pas fait l'objet d'un renouvellement et qu'elle est en conséquence mentionnée comme étant inactive.

### Positionnement dans l'environnement

La formation est récente (2016) issue de la réorganisation d'un ancien parcours à l'interface de la biochimie et de la chimie. Ce master est un débouché du parcours « biologie moléculaire » de la licence sciences de la vie. Le master ne présente pas de collaboration avec un autre axe de formation de l'établissement. La formation est positionnée dans un environnement local très concurrentiel puisque des masters dans des spécialités proches sont proposés dans des régions limitrophes.

La formation des étudiants est assurée par des enseignants-chercheurs de l'établissement ainsi que des chercheurs exerçant leur activité dans les laboratoires du site bordelais. Une interaction forte avec la recherche est à noter car une partie des enseignements pratiques sont effectués dans les laboratoires de recherche. La participation à des cycles de conférences organisées par les laboratoires renforce les contacts avec le monde de la recherche

La formation n'a pas développé de partenariats avec des établissements étrangers. Même si les enseignements s'appuient fortement sur les résultats issus de la communauté scientifique, la part d'enseignements en anglais reste faible au regard de l'affichage de la formation dans les programmes ERAMUS de l'établissement. Aucun dispositif d'aide à la mobilité des étudiants ou personnels ne semble mis en œuvre et seules les mobilités entrantes sont documentées et ne concernent que d'un à deux étudiants par an.

## Organisation pédagogique de la formation

La mention de master *Biochimie, biologie moléculaire* fait partie du Collège Sciences et Techniques de l'université de Bordeaux. Elle est organisée en quatre semestres et propose un seul parcours, il n'y pas de mutualisations avec d'autres formations de master. Par un jeu d'unité d'enseignement (UE) au choix, la deuxième année permet de construire une spécialisation thématique dans le but d'adapter la formation au projet professionnel. Les différents tableaux de présentation des UE permettent de mettre en évidence les choix possibles pour les étudiants, mais sans que soient construits des parcours types finalisés.

La formation n'est pas ouverte à l'alternance. Les service PHASE accompagne les étudiants présentant des contraintes particulières. Les processus VAE (validation des acquis de l'expérience) ou VES (validation des études supérieures) sont ouverts mais aucune donnée n'est disponible permettant de définir quel public a été concerné ni le nombre d'étudiants ayant bénéficié de cette possibilité.

L'approche par compétences a été privilégiée lors de la construction de la formation. Certaines UE projets ne sont cependant pas déclinées en compétences spécifiques telles que les compétences transversales. La formation répond bien aux attendus d'un master consistant à s'appuyer sur des connaissances théoriques solides pour pouvoir les confronter à la résolution de mini projets dans différentes disciplines. Cette formation par la recherche est accentuée par la mise en place d'une sensibilisation à la propriété intellectuelle et à la valorisation des travaux. L'intégrité scientifique est directement abordée dans les enseignements de la mention et l'université de Bordeaux met à disposition une documentation détaillée accessible sur son site ainsi que les outils nécessaires à la détection de plagiat.

L'insertion professionnelle des étudiants est appuyée par des formations visant à consolider le projet professionnel, aussi bien dans l'environnement local, national et international. La formation donne accès aux certifications en langue ou en compétences numériques d'ordre général (PiX) ou spécialisé par l'utilisation d'outils numériques adaptés.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique regroupe un ensemble de compétences variées propices à l'amélioration des conditions d'étude pour les étudiants. La mise en place de moyens de transmission des connaissances diversifiés, et une formation à l'approche par compétences a été menée en sollicitant les services d'appui à la pédagogie développés par l'établissement. 40 % de l'équipe pédagogique est constituée d'intervenants extérieurs à l'université de Bordeaux mais la proportion des intervenants issus du milieu socio-économique est trop faible (1,2%) pour garantir une insertion des diplômés sur des secteurs autres que les services de recherche. Toutefois les unités d'enseignement transversales « projet professionnel et propriétés intellectuelle » et « marketing et création d'entreprise » respectivement en partenariat avec l'APEC et le référent entrepreneuriat de l'Université de Bordeaux, complètent la formation des étudiants et permettent d'élargir les possibilités d'insertion professionnelle. Un partenariat avec les industriels talençais a également était expérimenté pour accompagner les diplômés au début de leur carrière professionnelle. Il est regrettable que les résultats de cette expérience ne soient pas commentés ni le choix d'y mettre fin.

Le pilotage du master s'appuie sur trois comités : de pilotage, de sélection et de perfectionnement épaulés par deux secrétariats en charge des examens et de la pédagogie. Le rôle de chacun de ces comités est clairement défini. Le comité de pilotage se réunit une fois par an et est en charge de la validation des recrutements, de la mise en place du planning universitaire et également des modifications suggérées par le conseil de perfectionnement. Le comité de sélection se réunit trois fois par an pour trier et évaluer les dossiers de candidatures. Un comité de perfectionnement est en place, il participe à l'analyse du fonctionnement de la formation et est force de propositions pour mettre en lumière les pistes d'amélioration. Les étudiants et un membre du monde socio-économique sont représentés dans cette assemblée. La formation organise une évaluation par les étudiants reposant sur des questionnaires au niveau de la formation et au niveau de l'UE dont les résultats sont mis à disposition des étudiants. Néanmoins les résultats de cette évaluation ne sont pas disponibles dans le cadre de cette évaluation.

Lors de la rentrée de septembre les informations pratiques sont communiquées aux étudiants, modalités de contrôle des connaissances, règles de progression et planning des échéances de la formation. La prise en compte de l'engagement étudiant n'est pas encore en place mais fait l'objet d'une réflexion.

## Dispositif d'assurance qualité

L'évolution des effectifs de la formation est suivie par l'équipe pédagogique du master et se base sur les chiffres issus des plateformes locale de recrutement Apoflux et internationale Campus-France. Ce suivi permet de distinguer les étudiants de la cohorte rentrante selon qu'ils viennent d'une formation de l'Université de Bordeaux

ou sont issus de formations extérieures. Ainsi ce suivi annuel pourrait être amélioré pour disposer d'indicateurs plus précis.

Le recrutement des étudiants se fait selon une procédure explicite basée sur un dossier de candidature et une lettre de motivation. La qualité des dossiers est un des éléments pris en compte lors de la sélection. 75 % des étudiants recrutés sont classés dans le premier tiers de leur promotion de licence.

L'attractivité de la formation est suivie sur la base des indicateurs disponibles (Apoflux et Campus-France). Les effectifs sont stables et proche de la capacité d'accueil fixée à 20 étudiants par année de master.

Le suivi des étudiants est réalisé, discuté lors du conseil de perfectionnement et publié sur le site de la formation. Le devenir des diplômés est également analysé de façon précise et permet de distinguer l'insertion professionnelle des poursuites d'étude, ainsi que le type de contrat, le salaire médian et le lieu géographique d'exercice.

Le comité de perfectionnement analyse l'insertion professionnelle des étudiants au travers d'une enquête dont le taux de réponse est de 80% en moyenne. Cette enquête a été réalisée chaque année depuis 2017, mais les résultats pour l'année 2019-2020 ne sont pas disponibles en raison de la crise sanitaire.

Le conseil de perfectionnement analyse les modalités de contrôle des connaissances et apporte des évolutions au texte en fonction des points proposés par les enseignants et par les étudiants. Les résultats des évaluations sont mis à disposition des étudiants via leur espace numérique de travail.

### Résultats constatés

Pour une vingtaine de places par an sur la période analysée, la formation bénéficie d'une bonne attractivité entre les candidatures Études en France 150 et les candidatures via l'application Apoflux de l'établissement 110 en moyennes annuelles : le nombre de candidats est respectivement 8 fois et 6 fois supérieur au nombre de places proposées. Sur la période analysée (2017-2020) la formation a reçu 1087 candidatures dont 60 % par Études en France et 40 % par l'application locale Apoflux. Sur cette période 73 étudiants ont suivi la formation, 40 % d'entre eux sont extérieurs à l'université de Bordeaux, ce qui montre un ancrage local fort. En revanche dans les 60 % des étudiants recrutés à l'extérieur de l'université de Bordeaux seulement 9 % sont étrangers, ce qui questionne sur la qualité des dossiers reçus par Campus France et leur recevabilité.

Sur les trois années analysées, les effectifs sont en hausse (15 %). Les réorientations en fin de M2 sont rares (6 %), et 10 % des étudiants est en poursuite d'étude pour acquérir de nouvelles compétences hors doctorat. 42 % des diplômés du master poursuivent en doctorat, alors que 30 % des diplômés s'insèrent dans la vie professionnelle, ce qui est remarquable.

Tous les étudiants valident leur année, mais quelques étudiants abandonnent, sur trois ans cela représente en moyenne 9 %. Les indicateurs utilisés ne permettent pas une distinction entre les deux niveaux de master ni de comprendre si les abandons sont liés à des échecs aux examens ou à une orientation n'ayant pas convenue, ce qui est regrettable.

Le nombre de répondants aux enquêtes est en hausse et s'établit à 65 % pour la première année et 90 % pour la deuxième, ce qui permet à l'équipe pédagogique de disposer de données représentatives.

Les indicateurs centrés sur le nombre de diplômés en poursuite d'études, insérés dans la vie professionnelle ou en recherche d'emploi sont exclusifs et permettent de montrer que peu de répondants sont en recherche d'emploi (8 %). Il est à remarquer qu'en moyenne 40 % de l'effectif des diplômés poursuit des études en doctorat ce qui peut s'expliquer par l'intégration précoce des étudiants dans les structures de recherche à l'occasion des stages, projets de recherche, études bibliographiques et séminaires. L'indicateur donnant le nombre total de diplômés répondants qui sont insérés dans la vie professionnelle montre que l'insertion est plutôt faible 18 % et 37 % pour chacune des enquêtes. Cependant, prenant en compte le fait que les études doctorales sont aussi constitutives d'une forme d'insertion, le taux d'insertion global dans le tissu socio-économique est voisin de 73 %.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Lien fort avec les structures de recherche du site bordelais.
- Bonne préparation des étudiants à la construction de leur projet professionnel.

### Principal point faible :

- L'absence d'ouverture à l'alternance.

### Analyse des perspectives et recommandations :

L'approche par compétences est privilégiée. Elle permet de présenter les compétences générales et les compétences spécifiques visées par chaque UE. Cette approche privilégiée pourrait être mieux exploitée en vue d'améliorer la visibilité de la formation et de l'ouvrir davantage à la FTLV.

Compte tenu de l'effectif modeste de la formation, il est recommandé d'obtenir un meilleur retour des enquêtes de satisfaction et des enquêtes d'insertion professionnelle.

Il conviendrait d'inclure d'autres membres du monde socio-économique au conseil de perfectionnement et dans les enseignements ce qui renforcerait les liens avec le tissu économique local, mais pourrait également se traduire par des possibilités accrues en terme d'apprentissage et de contrat de professionnalisation.

# MASTER BIODIVERSITÉ, ÉCOLOGIE ET ÉVOLUTION

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Biodiversité, écologie et évolution* de l'Université de Bordeaux est une formation en deux ans proposant un ensemble de thématiques scientifiques dans les domaines de l'écologie, l'évolution ou la gestion de la biodiversité, avec une orientation recherche ou professionnalisante selon les parcours proposés. Cette mention de master s'inscrit naturellement dans le prolongement direct de la licence *Sciences de la vie*, parcours *Organismes et écosystèmes*, portée par l'Université de Bordeaux. Cette formation s'organise en une première année commune et trois parcours différenciés en deuxième année dont les finalités d'insertion professionnelles sont différentes : le parcours *Biodiversité et fonctionnement des écosystèmes terrestres* ouvre la voie à une carrière scientifique dans les domaines de l'écologie au sens large, le parcours *Biodiversité et suivis environnementaux* vise à former des étudiants destinés à évaluer la biodiversité et gérer la qualité des écosystèmes, le parcours *Gestion intégrée des agrosystèmes ou de la forêt* quant à lui conduit à une spécialisation en agroécologie et gestion des ressources ou foresterie. Ce dernier parcours est co-accrédité avec l'École nationale supérieure des sciences agronomiques de Bordeaux. A ces trois principaux parcours de deuxième année viennent s'annexer un parcours *Prépa Agrégation SV-STU* (Sciences de la Vie-Sciences de la Terre et de l'Univers) dédié à préparer au concours de l'agrégation et un parcours international *Écologie et sciences forestières* (1ère et 2ème année).

Les enseignements se déroulent sur les campus de l'Université de Bordeaux, de Bordeaux sciences agro et l'université de Laval au Québec pour le parcours international.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs du master *Biodiversité, écologie et évolution* de l'Université de Bordeaux sont clairs et parfaitement pertinents dans le cadre d'une insertion professionnelle au niveau master où d'une poursuite d'études en doctorat dans les domaines de l'écologie ou de l'évolution. Les enseignements sont en accord avec la finalité de la formation. En effet, la conception et l'organisation de la mention permettent aux étudiants diplômés de bénéficier de bonnes compétences en termes de naturalisme, de conception de plan d'échantillonnage et d'expérimentations, d'analyses et de manipulations de données biologiques et environnementales.

Les métiers accessibles à l'issue de la formation sont bien décrits et correspondent principalement à des métiers s'exerçant au sein de bureaux d'études, d'organismes de recherche ou d'associations de protection de la biodiversité. Les activités exercées semblent en lien avec la formation dispensée et en adéquation avec la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

### Positionnement dans l'environnement

L'Université de Bordeaux propose, en parallèle avec le master *Biodiversité écologie évolution*, trois autres mentions de masters scientifiques en lien direct avec l'environnement et qui s'inscrivent également dans le prolongement de la licence *Sciences de la vie*, parcours *Organismes et écosystèmes*, portée par cette même université. Certains enseignements sont mutualisés entre ces différentes mentions. Cependant, la finalité et la spécificité de la mention *Biodiversité écologie évolution* vis-à-vis de ces trois autres mentions de master n'est pas clairement précisée. À l'échelle nationale, le positionnement du master *Biodiversité écologie évolution* de l'Université de Bordeaux est toutefois clairement énoncé.

Cette formation est adossée à deux unités mixtes de recherche (UMR) de qualité et très reconnues dans les thématiques abordées par ce master, offrant ainsi un environnement scientifique de choix : l'UMR CNRS 5805 Environnements et paléoenvironnements océaniques et continentaux (EPOC) et l'UMR INRAE1202 Biodiversité, gènes et communautés (BIOGECO). Environ 25 % des chercheurs ou enseignants-chercheurs de cette formation sont rattachés à l'une ou l'autre de ces unités de recherche et de nombreux étudiants y effectuent leur stage de 1ère ou 2ème année. À ceci se rajoutent deux autres structures de recherche de l'INRAE intervenant dans la composition de l'équipe pédagogique. Enfin, les intervenants professionnels extérieurs au milieu académique interviennent à hauteur de 21 % de la composition de l'équipe pédagogique. Le milieu socio-économique local

(chambres d'agriculture, bureaux d'études privés, conservatoires) offre également de nombreuses possibilités d'offres et d'encadrements de stages.

Enfin, du point de vue des coopérations à l'international, les flux d'étudiants entrant et sortant restent relativement faibles en dépit d'un effort réel de l'équipe pédagogique au regard d'une convention de partenariat impliquant un double diplôme avec l'université de Laval, Québec.

### **Organisation pédagogique de la formation**

L'organisation pédagogique est très lisible avec une spécialisation en deuxième année et des responsables de formation bien identifiés. La première année comprend un tronc commun avec des Unités d'Enseignement (UE) à 6 crédits ECTS, permettant aux étudiants d'avoir une formation poussée dans des domaines divers. Il est bien précisé que le choix d'UE optionnelle au second semestre peut être contraint par le choix de parcours en deuxième année. La seconde année est marquée par une spécialisation plus poussée, l'implication de professionnels dans les enseignements et un stage de six mois au sein de structures diverses impliquant des organismes de recherche ou des bureaux d'études ou autres structures similaires visant à gérer et protéger la biodiversité. De manière générale, l'insertion dans le monde professionnel est très présente, avec un stage de 8 semaines minimum en première année et un stage de 6 mois en deuxième année. La nature des structures accueillant les stages est bien renseignée. Les fiches descriptives d'unité d'enseignement pourraient être précisées. L'architecture générale des UE obligatoires ou optionnelles pourrait être clarifiée pour les parcours de deuxième année. La formation n'est pas proposée à l'alternance et la mise en place de blocs de compétences est envisagée dans un futur proche.

L'utilisation du numérique est classique avec la plateforme Moodle et l'apprentissage par projet ou l'utilisation de classes renversées sont bien utilisés.

L'internationalisation de la formation se résume à l'enseignement de l'anglais en première et deuxième année avec une session de TOEIC partiellement prise en charge par la formation, ce qui est très positif, mais avec un flux assez faible d'étudiants (environ 2 par an) essentiellement au travers du parcours international *Écologie et sciences forestières*. La mobilité sortante s'effectue principalement pendant les stages de première et deuxième année.

### **Pilotage de la formation**

Chaque parcours de deuxième année est dirigé par deux co-responsables, la mention du master étant dirigée par le responsable de la première année commune à l'ensemble des parcours. À noter que la majorité des enseignants-chercheurs responsables de cette formation sont des maîtres de conférences auxquels incombent donc toutes les tâches administratives inhérentes à ce type de responsabilité. Le service scolarité des masters ainsi que le secrétariat pédagogique semblent toutefois très présents dans l'accompagnement du pilotage de cette formation.

L'équipe pédagogique est bien équilibrée entre enseignants-chercheurs et intervenants extérieurs provenant du monde professionnel, et comporte également un nombre important de chercheurs des structures de recherche d'appui. Les intervenants extérieurs semblent surtout intervenir en deuxième année avec entre 5 et 14 % du volume horaire d'enseignement dispensé, ce qui est appréciable. Les chercheurs assurent entre 12 % et 32 % des horaires d'enseignement, ce qui est très positif.

Les modalités de contrôle des connaissances sont bien précisées en début d'année au travers de la rédaction d'un document de synthèse. En l'absence d'un conseil de perfectionnement formel, des réunions bilans ont lieu tous les ans et des évaluations fréquentes sont réalisées sous forme de questionnaires anonymes à destination des étudiants. Ces réunions pourraient être tenues un peu plus tôt dans l'année afin que l'ensemble des étudiants puissent être disponibles. La nature exacte de ces réunions bilans, *i.e.* Commission Paritaire, devrait être précisé.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Les flux d'étudiants, les taux de réussite et les taux d'insertion professionnelle sont très bien renseignés. L'attractivité de cette formation sélective est indéniable et le nombre de candidatures a très fortement augmenté, spécialement depuis l'ouverture de l'application Apoflux (environ 700 candidatures ont été enregistrées en 2020). Ce dernier point n'est pas inhabituel et ceci entraîne une surcharge de travail administratif pour la gestion de ce nombre accru de candidatures et concerne également beaucoup d'autres mentions similaires de master. Le recrutement se fait sur dossier, suivi d'un entretien oral pour les candidats sélectionnés. Les critères de recrutement à l'entrée de la première année sont clairement exposés et affichés sur le site web de la formation. Les inscriptions en formation continue sont très faibles car les candidats ne possèdent pas les prérequis nécessaires. La formation a cessé de considérer les candidatures provenant de Campus France en raison d'une surcharge de travail pour l'équipe pédagogique.

## Résultats constatés

Les effectifs sont stables avec une capacité d'accueil limite fixée à 40 étudiants en première année. Le master a un taux de sélection de 5.7 % (seuls 5.7 % des candidats sont recrutés au sein de cette mention de master). L'origine des étudiants recrutés est bordelaise pour une grande partie, entre 50 à 70 % suivant les années, ce qui n'est pas inhabituel. Les taux de réussite à la sortie de la deuxième année sont appréciables, avec environ 95% de diplômés, ce qui est attendu pour ce type de formation sélective dès l'entrée en première année. Le suivi des étudiants est effectué par l'Observatoire de la formation et de la vie universitaire et par des enquêtes ponctuelles de l'équipe pédagogique.

Sur la base des réponses aux enquêtes (30 % de non-répondants), le taux d'insertion professionnel est correct. Les enquêtes à 30 mois montrent qu'environ 60 % des diplômés de l'année universitaire 2016/2017 disposent d'un emploi (dont 36 % d'emploi de type CDI) ou effectuent une thèse de doctorat. Les emplois correspondent aux champs thématiques et au niveau de la formation : bureaux d'études, organismes de recherche, associations de protection de gestion et de protection de la biodiversité. 9 % des étudiants ont poursuivi en thèse de doctorat dans les 5 à 8 mois suivant l'obtention du diplôme mais ce taux n'est pas corrélé aux parcours suivis par les étudiants.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Formation de qualité.
- Très bonne attractivité de cette formation.
- Très bon adossement à la recherche.
- Forte implication des professionnels relevant des champs disciplinaires abordés par la formation.

### Principal point faible :

- Absence de conseil de perfectionnement au sens du cadre national des formations.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Biodiversité, écologie et évolution* de l'Université de Bordeaux est une excellente formation très attractive, bénéficiant d'un très bon adossement à la recherche et d'une insertion professionnelle correcte. L'organisation des enseignements est pertinente et cohérente et permet aux étudiants une spécialisation progressive. L'effort sur la dimension internationale doit être poursuivi et précisé au regard d'un futur University of Bordeaux Graduate Programs (UBgrad) *Environmental sciences* en projet. La mise en place de blocs de compétences devra être envisagée.

# MASTER BIO-GÉOSCIENCES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Bio-géosciences* de l'Université de Bordeaux propose en formation initiale ou continue une spécialisation en anthropologie biologique et Préhistoire en 4 semestres de 30 crédits ECTS chacun. Il se décline en trois parcours, accueillant chacun environ 12 étudiants : 1) *Anthropologie biologique* (AB), 2) *Archéothanatologie* (At), 3) *Préhistoire, géoarchéologie, archéozoologie* (PGA). Dispensé en présentiel sur les sites de Pessac et Talence, ses objectifs sont une formation à la recherche de haut niveau et l'acquisition de compétences complémentaires, nécessaires pour la conservation du patrimoine, l'archéologie préventive et la recherche de terrain.

## Analyse

### Finalité de la formation

L'objectif principal du master *Bio-Géosciences* est de former des étudiants à la recherche de haut niveau afin de préparer à la poursuite en thèse. Plus accessoirement, il permet d'acquérir des compétences qui permettront de candidater aux concours des agents territoriaux ou à intégrer des métiers liés à la conservation ou à la préservation.

Le contenu des unités d'enseignements (UE) et les choix par parcours sont clairement définis et présentés dans le supplément au diplôme. Les objectifs d'apprentissage et compétences à atteindre sont décrits et discutés avec les étudiants, mais les compétences présentées dans le supplément au diplôme sont à préciser afin de mieux correspondre au milieu non académique (confusion entre connaissances et compétences). L'ensemble est toutefois en cohérence avec les objectifs du master.

Les débouchés et poursuites d'études sont affichés et présentés à plusieurs reprises lors de la formation. Outre les poursuites en thèse, d'autres débouchés plus spécifiques au domaine sont mentionnés, mais sont décrits comme un goulot d'étranglement. Les statistiques d'insertion ne sont pas présentées aux étudiants. La fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) n'est pas mentionnée dans le dossier d'auto-évaluation.

### Positionnement dans l'environnement

A l'échelon local, d'autres masters existent en *Anthropologie* (Université de Bordeaux, domaine sciences humaines et sociales - SHS) et en *Archéologie* (Université Bordeaux Montaigne, domaine SHS) au sein du LabEx Sciences archéologiques de Bordeaux, mais ces différentes formations n'ont pas les mêmes finalités dans ce pôle d'excellence. La formation occupe une place de premier plan dans l'enseignement supérieur en anthropologie biologique au niveau national. Sa position est par ailleurs originale puisqu'elle associe les données biologiques et culturelles et toute leur palette d'applications. Les porteurs de projet notent d'eux-mêmes que la dénomination *Bio-Géosciences* peut prêter à confusion bien qu'il n'existe pas d'autre formation de master avec cet intitulé à l'UB. Lors des trois précédentes habilitations, le master portait le nom de « Anthropologie biologique - Préhistoire » bien plus adapté au contenu. Le nouvel intitulé proposé est un sous domaine des Sciences de la Terre et de l'Univers (STU) et bien que la formation s'appuie à la marge sur un laboratoire de ce sous domaine (EPOC, UMR 5805) et que les flux d'étudiants puissent potentiellement provenir de la Licence Sciences de la Terre, l'absence d'analyse dans le dossier ne permet pas de justifier clairement un tel choix.

L'articulation avec la recherche est assez forte puisque l'essentiel de l'équipe de formation est issu d'un même laboratoire, *De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement, et Anthropologie* (PACEA, UMR CNRS 5199), et que les chercheurs et doctorants de ce laboratoire participent également à la formation. D'autres unités de recherche de Bordeaux ou Bordeaux Montaigne sont également associées à la formation : Centre de Recherche en Physique appliquée à l'Archéologie (IRAMAT-CRP2A, UMR 5060) ; AUSONIUS-Institut de Recherches Antiquité et Moyen-Âge (UMR 5607) ; Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M, UMR 5295) ; Environnement et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC, UMR 5805).



Quelques relations naturelles existent avec les professionnels non académiques du secteur dans le cadre d'enseignements, d'excursion/travail de terrain, et peuvent se prolonger par des stages. Les informations fournies ne permettent pas de quantifier la proportion d'étudiants concernés. Ces relations ne sont pas formalisées par des conventions ou partenariats.

Des projets de partenariats avec des universités étrangères ont été suspendus en raison de la crise de la COVID. A l'heure actuelle, aucun accord de coopération n'est formalisé mais la formation connaît des mobilités entrantes et sortantes au gré des collaborations scientifiques des laboratoires associés. Le master Bio-Geosciences est partenaire du projet ERAMUS+ *Bakeng se Afrika* (Capacity Building in the field of Higher Education).

### **Organisation pédagogique de la formation**

La formation accueille des étudiants titulaires de mentions de licence variées (Biologie, Sciences de la Terre, Sciences de la Vie, Environnement, SHS, Anthropologie, Ethnologie, Archéologie, Histoire) sans que les proportions soient clairement présentées ce qui nuit au pilotage de la formation. Elle commence par un semestre de tronc commun autour de 5 volets leur permettant d'acquérir un langage scientifique commun : outils communs, cultures, biologie évolutive, ostéologie, paléoenvironnement. En S8-S9, les étudiants se spécialisent par le choix d'un parcours, avec de nombreuses mutualisations entre les parcours AB et At. Quelques UE sont au choix ou optionnelles dans certains parcours. Enfin, par leur stage long en S10, les étudiants individualisent leur formation. Toutes les UE donnent lieu à des crédits ECTS capitalisables. Il n'est pas mentionné si des passerelles sont possibles entre parcours. La majorité des enseignements (2004 h) est assurée par des EC du laboratoire PACEA et quelques enseignements (186 h) sont assurés par des chercheurs qui sont aussi issus du même laboratoire et à l'exception d'un Professeur Certifié issu de l'ÉHÉSS-Paris. Les interventions sont réalisées à 87 % par des enseignants -chercheurs des universités de Bordeaux ou Bordeaux Montaigne, dont 56 % sont identifiées comme dispensées par des membres de la section 20 du CNU (anthropologie biologique, ethnologie, préhistoire) en cohérence totale avec le diplôme.

La formation est ouverte à la formation continue mais aucune donnée numérique n'est renseignée sur ce type de public. L'alternance n'est pas proposée. L'accueil des étudiants à contraintes particulières est facilité par un service de l'université (PHASE) et l'étalement de la formation sur plus que 2 ans est possible.

Un essai d'approche par compétence été mis en œuvre mais il n'existe pas de portefeuille de compétences. Le travail sur projet et l'enseignement par approche-programme et pédagogie inversée sont devenus majeurs. Le dossier ne décrit pas si des outils numériques, comme un portfolio, existent pour valoriser cette démarche auprès des futurs employeurs.

La démarche scientifique et la formation par la recherche sont très nettement présentes dans cette formation, ce qui est très certainement facilité par le fait que l'équipe pédagogique soit issue d'une seule unité de recherche. En particulier dans le parcours AB, les étudiants sont organisateurs et participants à un symposium sur une question d'actualité. Les enseignements de terrain sur des chantiers archéologiques sont également l'occasion d'illustrer concrètement la démarche scientifique, de sa conception à sa valorisation. Mais on peut s'interroger sur la pertinence d'une UE pré-stage long de M2 dont la seule finalité est de réaliser l'étude bibliographique.

Dans cette maquette, l'UE de « professionnalisation » a été remplacée par des sorties de terrain plus nombreuses (73h, 9 ECTS) suite aux propositions du comité de perfectionnement. Aucun enseignement formalisé n'est décrit concernant la connaissance du monde de l'entreprise et l'adaptabilité aux contextes professionnels. Cependant, la recherche de stage long en M2 est suivie par les membres de l'équipe pédagogique et ce stage favorise les interactions avec de multiples intervenants extérieurs.

L'internationalisation de la formation est assurée par des heures d'anglais dispensées par les enseignants du département langues lettres et communication : 20h, 3 ECTS en M1 et 26h, 3 ECTS en M2. Une certification par le TOEIC est proposée. Des heures disciplinaires en anglais sont présentes sous la forme de séminaires de recherche écoutés en anglais (27h en M2, 6 ECTS). La formation accueille régulièrement des étudiants étrangers (en moyenne 5%) provenant de pays francophones ou non.

L'équipe pédagogique est investie dans les modalités numériques : elle a coordonné un MOOC pour tout public « préhistoire, un nouveau regard ». Les apprenants du master disposent de plusieurs supports numériques de ressources pédagogiques (plateforme d'apprentissage en ligne moodle, vidéothèque numérique canal-U). Des activités pratiques numériques permettent une meilleure immersion et interactivité dans les collections d'objets. L'équipe pédagogique est coordonnatrice d'un projet de soutien à la transformation et à l'expérimentation

pédagogiques financé par l'IdEx de Bordeaux : *Immersion dans les Terrains de l'Anthropologie biologique et de la Préhistoire* [2018-2023].

La sensibilisation à l'intégrité scientifique est faite au fil de l'eau sans enseignement dédié.

### **Pilotage de la formation**

Les responsables dans l'équipe pédagogique sont très clairement identifiés comme correspondant aux enseignants-chercheurs du laboratoire de recherche PACEA. Ils sont bien présentés aux étudiants par une réunion de rentrée.

Les modalités de pilotage sont bien décrites et formalisées auprès des acteurs. Le pilotage pédagogique se fait par des réunions régulières programmées ou spontanées des responsables d'UE qui font partie du même laboratoire. Le comité de pilotage de ce laboratoire PACEA (UMR CNRS 5199) est d'ailleurs amené à échanger sur les stages longs de recherche.

Les comités de perfectionnement convoqués chaque année réunissent étudiants et anciens diplômés (8 sur 27), enseignants-chercheurs et responsables de la mention (10 sur 27), chercheurs des laboratoires associés (4 sur 27) et représentants du tissu socio-économique local (5 sur 27). Les propositions de ce comité alimentent les réflexions de l'équipe pédagogique pour l'ajustement de la formation et ont concrètement conduit à proposer un parcours identifié Archéo-thanatologie.

Les modalités d'évaluations sont clairement affichées sur le site internet du master, et précisées en début d'année. Certaines UE ne sont pas compensables, et signalées comme telles aux étudiants mais leur liste n'est pas fournie dans le dossier. En particulier l'attention des étudiants et des maîtres de stage est attirée sur les attendus des productions des stages. Une grille de notation est affichée par l'équipe pédagogique sur le site du laboratoire PACEA et non sur le site du master, alors même que de nombreux stages sont réalisés en dehors de ce laboratoire.

Le suivi de l'acquisition progressive des compétences semble se faire à l'échelle de la promotion par enquête, et non de manière individualisée. Les principes de seconde chance ou seconde session ne sont pas précisés dans le dossier, hormis pour le stage long de M2.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le tableau de données fourni ne présente que le nombre global d'inscrits au master, et le nombre ayant validé, sans détail sur l'origine des étudiants, le type de formation (initiale ou continue) ou les parcours de master choisis, rendant difficile une analyse poussée. De même, l'information manque sur la réussite en fonction de l'origine des étudiants, critère qui semblerait pourtant pertinent étant donné ces origines assez diverses (2 licences SHS et 2 licences STS sont conseillées).

Le recrutement des étudiants est principalement fait par chaque responsable de parcours, sans que les critères soient précisés. La modalité de sélection dans l'un ou l'autre parcours, si plusieurs vœux ont été faits par un candidat, n'est pas précisée.

Les taux de réussite, suivis par l'équipe de formation, n'ont pas pu être retrouvés sur les sites web pour l'information publique. Les flux sortants non diplômés, sont très faibles.

Le devenir des diplômés est affiché sur le site de l'université, et analysé par l'équipe pédagogique pour adapter son offre. La poursuite d'étude en thèse est accompagnée par les responsables de parcours, mais un tiers à peine des diplômés poursuivent effectivement en thèse.

Le conseil de perfectionnement remplit très bien son rôle de pilotage et d'évaluation interne. Il se base notamment sur des enquêtes (sans qu'il soit précisé si elles sont anonymes) auprès des étudiants mais le nombre de réponses semble très faible. Le dialogue entre étudiants et enseignants visant à l'amélioration de la formation est encouragé.

### **Résultats constatés**

Les effectifs sont stables et au niveau de la capacité d'accueil, avec 70 inscrits  $\pm$  2 pour l'ensemble du master. Un taux de sélection de 4.2 candidats pour 1 place est annoncé, sans que l'année considérée soit précisée, indiquant une bonne attractivité de ce master. Les taux de passage en M2 sont plutôt réguliers autour de 85%, et le taux de validation du diplôme est également autour de 85%. Cela montre qu'une bonne communication est faite sur le contenu de la formation, et que les critères de sélection permettent de retenir de bons étudiants intéressés.

Les enquêtes à n+1 montrent un taux d'insertion professionnelle autour de 65 %, ce qui est satisfaisant pour le secteur. Une insertion différentielle selon le parcours de master est évoquée dans le dossier, sans que les données numériques soient fournies. Une divergence est déplorée par le conseil de perfectionnement entre l'attraction des étudiants pour certains domaines médiatisés, et la richesse du marché de l'emploi, mais l'adéquation entre les emplois occupés et les objectifs du diplôme reste bonne.

Le taux de poursuite d'études oscille entre 20-30 % ce qui semble élevé. Chaque année de l'ordre de 3 ou 4 thèses sont commencées, pour une trentaine de diplômés dont un quart à un tiers étaient attirés par un doctorat. Les objectifs de formation à la recherche de haut niveau sont atteints, mais restreints par le nombre de contrats doctoraux dans le domaine. Une baisse de la capacité fait craindre une fermeture de certaines UE selon la politique de l'Université (5 étudiants minimum). Le manque de formalisation de partenariats internationaux limite l'exportation des diplômés vers des thèses étrangères et limite la formation à une aura nationale alors même que le laboratoire PACEA affiche de nombreuses collaborations internationales.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Ancrage fort à la recherche.
- Contenu pédagogique cohérent qui s'appuie sur une équipe pédagogique solide.
- Approche pédagogique innovante rendant l'étudiant acteur.

### Principaux points faibles :

- Intitulé de mention *Bio-Géosciences* qui prête à confusion à l'échelle nationale.
- Inadéquation des capacités d'accueil des parcours avec les débouchés.
- Pas d'ouverture à l'international.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Bio-géosciences*, anciennement Anthropologie biologique – Préhistoire, de l'Université de Bordeaux est une formation de qualité dans un contexte local ayant une politique scientifique forte en faveur des sciences archéologiques et dont la finalité première est l'accès à la recherche à travers un doctorat. Une réflexion devrait être conduite sur la dénomination de la mention : dans sa dénomination actuelle, elle relève du domaine des Sciences de la terre et de l'univers. Ce positionnement devrait être justifié par rapport au contexte local et national. Le choix des parcours devrait être proposé à la fin du semestre d'orientation en tronc commun, dans l'objectif d'inciter les étudiants à choisir les voies les plus ouvertes en termes de débouchés. L'approche par compétences mise en œuvre dans la formation pourrait être valorisée auprès d'acteurs socio-économiques. Enfin, cette formation pourrait gagner en rayonnement par l'établissement de convention et/ou partenariat formalisés avec des universités étrangères, comme c'est déjà le cas à travers les collaborations du principal laboratoire (PACEA) sur lequel elle s'appuie, ce qui permettrait un placement plus important d'étudiants en doctorat.

# MASTER BIO-INFORMATIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Bio-informatique* est une formation structurée en deux parcours qui débutent au semestre 2 : biologie computationnelle et du génome aux écosystèmes. Les objectifs sont de former des biologistes ayant obtenu une licence science de la vie à l'informatique et à la bio-informatique, au sens large, dans un contexte lié à l'exploitation des données issues des nouvelles technologies appliquées à la biologie. Les objectifs professionnels de ce master sont très fortement liés à la recherche tant académique qu'industrielle et visent à former des développeurs d'applications traitant des données du vivant allant du génome aux écosystèmes, mais également des utilisateurs avertis d'outils bio-informatiques en capacité de les faire évoluer et d'interpréter les données produites.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les finalités de ce master séparé en deux parcours sont claires et s'appuient sur la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) 34129 qui a été validée. Après un premier semestre basé sur un socle de connaissance commun dont les cours sont dispensés en langue anglaise, les étudiants s'orientent au choix vers deux parcours *Biologie computationnelle* ou *Du génome aux écosystèmes*. Le parcours *Biologie computationnelle* est plutôt axé sur l'utilisation, la conception et l'exploitation d'outils utiles à la bio-informatique. Le parcours *Du génome aux écosystèmes* aborde des notions plus centrées sur la biologie, la génétique génomique et inclue les outils de bio-informatique et biostatistiques liés à l'évolution de ces disciplines. Ainsi l'existence de ces deux parcours se justifie pleinement et le contenu des enseignements est adapté aux objectifs visés. Il est important de noter qu'une tentative d'internationalisation du master au travers du parcours « *omic and bioinformatics* » a été menée en collaboration avec l'université du pays Basque (Espagne) mais que des contraintes d'ordre administratif portant sur une proportion égale des étudiants des deux pays partenaires a conduit à un abandon de ce parcours. Les métiers accessibles après ce master sont détaillés dans la fiche RNCP ainsi que sur le site de l'université de Bordeaux et sont en adéquation avec la formation dispensée.

### Positionnement dans l'environnement

Ce master, qui a une capacité d'accueil totale de 30 étudiants sur les deux parcours, est un débouché des licences science de la vie, sciences de la vie et de la terre de l'université de Bordeaux. Il est complémentaire d'un parcours de master de l'université de Poitiers qui est focalisé sur les industries pharmaceutiques. Au niveau national une douzaine de masters axés sur la bio-informatique existe et ce master revendique une spécialisation en bio-imagerie qui semble réduite à 6 crédits ECTS lors du premier semestre sans poursuite ou renforcement apparente de cette spécialisation sur les semestres suivants.

La formation des étudiants est essentiellement assurée par des enseignants chercheurs de l'établissement pour une répartition horaire d'environ 700 h assurée par des enseignants relevant des domaines de la biologie et 200 h pour ceux relevant du champ de l'informatique. En revanche l'équipe pédagogique du master ne comprend aucun chercheur rattaché au CNRS, l'INRAE ou l'INSERM alors que les laboratoires accueillant les étudiants en stage sont rattachés à ces organismes. De la même façon, peu d'intervenants du monde socio-économique (10%) sont associés à la formation des étudiants, mais une réflexion est en cours pour augmenter les interactions avec ces intervenants.

Un parcours international a existé jusqu'en 2019, en partenariat avec l'Université du Pays Basque, mais une faible attractivité a conduit à sa fermeture. Ainsi, l'effort de structuration de la recherche en bio-informatique, en cours, à l'échelle de Bordeaux devrait bénéficier au master en s'appuyant notamment sur la *graduate research school* de l'Université de Bordeaux laquelle devrait également contribuer à l'internationalisation de ce master. Les stages de recherche sont effectués pour 50% dans les laboratoires de recherche universitaire, 20% en industrie et pour les 30% restant à l'étranger.

## Organisation pédagogique de la formation

Le master *Bio-informatique* est construit autour de deux parcours que les étudiants choisissent au terme d'un premier semestre commun dont la majorité des cours sont enseignés en anglais. La formation est bien adaptée aux deux profils de diplômés ciblés et permet une spécialisation progressive des étudiants par un choix d'option adapté. Le stage de six mois, réalisé en fin de master permet selon la nature du lieu d'accueil stage : universitaire ou industriel de définir pour la formation une finalité recherche ou professionnelle. Les modalités de suivi des stages ne sont pas exposées.

La formation bénéficie de l'aide d'un service (PHASE), pour gérer des aménagements à destination des étudiants handicapés, sportifs de haut niveau ou artistes. Ce service effectif a été déjà mis en œuvre pour 7 étudiants sur la période considérée. La validation des acquis de l'expérience (VAE) et la validation des études supérieures (VES) sont proposées pour l'obtention du master et s'appuie sur une commission constituée des membres du comité de pilotage et de membres de l'équipe pédagogique qui est à l'initiative de la mise en place d'un service de formation continue proposant deux formations courtes : l'une dédiée aux nouvelles générations de séquenceurs, l'autre étant centrée sur le Séquençage haut débit et la bio-informatique pour l'analyse de données en biologie médicale. Toutefois, aucune donnée n'est fournie pour permettre d'apprécier quantitativement le public ayant suivi ces formations courtes ; la possibilité de créer un diplôme universitaire pour pérenniser ces formations est en cours d'étude. L'existence de ces formations courtes a amené l'équipe pédagogique à réfléchir à la mise en place d'une alternance au niveau du master 2, ainsi qu'à une hybridation des enseignements propice à toucher un public de professionnel en recherche de compétences complémentaires.

L'approche par compétence a été mise en place et correspond aux attendus d'une formation de master. Des mini-projets permettent aux étudiants de tester et d'affiner leurs compétences. Des approches de pédagogie innovante viennent compléter ce dispositif. La bi-disciplinarité de la formation en biologie et informatique se traduit par l'acquisition de compétences transversales aux deux disciplines et à une sensibilisation des étudiants aux perspectives d'emploi au travers des colloques, la journée de la bio-informatique et la nuit de l'info. Ces moments de rencontre et d'échange durant lesquels interviennent des professionnels et auxquels sont associés des représentants de l'école doctorale constituent donc un moyen de préparer l'après master tant pour une insertion professionnelle directe que par une poursuite d'étude au niveau du doctorat. Une formation à l'intégrité et l'éthique scientifique est intégrée à la formation notamment au travers d'une unité d'enseignement dédiée aux projets de recherche mais est également accessible au travers du MOOC « Intégrité scientifique dans les métiers de la recherche ». Les étudiants sont informés sur les types de licences destinées à protéger les innovations en informatique. Un dispositif anti-plagiat sera utilisé prochainement, dans le cadre des projets.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est constituée de biologistes qui sont en charge des cours de bio-informatique et de leur application en biologie qui constituent respectivement 33 % et 39 % des volumes d'enseignement. Le volume restant de cours (28 %) est centré sur des cours en informatique assurés par les enseignants du département d'informatique. La répartition des enseignements entre les différentes disciplines du master est donc équilibrée et correspond à ce qui peut être attendu de l'intitulé de la mention. Les intervenants bénéficient de la mission d'appui à la pédagogie et à l'innovation pour l'utilisation de méthodes d'enseignement innovantes. La proportion des intervenants extérieurs reste relativement faible et les ingénieurs bio-informatiques présents sur les différents campus de l'Université de Bordeaux n'ont pas encore été sollicités. Toutefois, leur expérience sera mise à profit lors du prochain quinquennal.

Le pilotage de la formation s'appuie sur un comité de pilotage restreint à trois membres dont les missions sont clairement définies et permettent le suivi des étudiants de M1 et M2 notamment en ce qui concerne les stages. Ce comité de pilotage est suppléé par le comité pédagogique auquel sont associés des représentants étudiants. Ces comités sont en charge l'élaboration et la mise en place du contrôle des connaissances et des compétences validées par le département de biologie. Les modalités de contrôle des connaissances sont présentées aux étudiants lors de la semaine de rentrée.

Un conseil de perfectionnement s'appuyant sur le comité de pilotage, les délégués étudiants des deux années du master et quatre membres du monde socio-économique est organisé tous les ans. Un compte rendu est rédigé et rapporte les pistes d'amélioration du fonctionnement du master, il est accessible sur la plateforme moodle.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le master dispose d'une trentaine de place par an et l'effectif est stable. Si les flux d'étudiants sont connus, ils ne font l'objet d'aucune analyse au niveau de l'autoévaluation et aucune donnée n'est disponible ce qui ne permet pas de juger de l'attractivité de la formation tant au niveau national qu'international. Le mode de recrutement n'est pas discuté et semble uniquement guidé par la capacité d'accueil du master.

L'amélioration continue de la formation et son autoévaluation ont permis d'identifier et de résoudre un problème de déséquilibre de charge de travail sur certaines UE basées sur des projets lors du semestre 1 du M2. Le conseil de perfectionnement est principalement axé sur les possibilités d'interaction avec le monde de l'emploi et l'évaluation des enseignements n'a pas été mise en place ce qui est regrettable.

### **Résultats constatés**

Les effectifs du master sont stabilisés à une soixantaine d'étudiants répartis également sur les deux années. Le nombre d'abandon est marginal (3 %) et le taux de réussite du master est élevé avec une trentaine de diplômés annuellement. L'enquête de suivi des diplômés est réalisée avec rigueur sur la base d'un taux de réponse de 95 % des diplômés dont 90 % intègrent la vie professionnelle à l'issue de la formation y compris doctorat.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Deux parcours se distinguant clairement tant au niveau du contenu que des débouchés.
- Tronc commun 100 % en anglais

### **Principaux points faibles :**

- Absence d'une évaluation des enseignements.
- Insuffisance de la participation du monde socio-économique.
- Manque d'ouverture internationale de la formation.

### **Analyse des perspectives et recommandations :**

Cette formation complète efficacement le maillage des formations en bio-informatique, au niveau national, avec une spécificité (bio-imagerie) qu'il conviendrait de renforcer en s'appuyant sur les compétences présentes au niveau des EPST du site bordelais. L'analyse des flux de candidature doit être amélioré pour obtenir des indicateurs de pilotage pertinents.

# MASTER BIOLOGIE, AGROSCIENCES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Biologie, agrosciences* (B2AS) de l'Université de Bordeaux (UB), co-accrédité Bordeaux Sciences Agro (BSA), propose six parcours, *Biologie biotechnologie des plantes* (BBP), *Mycologie et phytopathologie* (MP), *Sélection et amélioration des plantes* (SAP), *Plantes à valeur santé et biomolécules d'intérêt* (PVSBI), *Production et innovations en agro-alimentaire* (PI2A) et *Agrobiomedical sciences* (ABS) dont quatre ouverts à l'alternance en apprentissage. Les objectifs de la formation consistent à former des cadres de recherche et de développement dans la production et la transformation durable des matières premières agricoles, et plus particulièrement des végétaux. La formation permet une insertion professionnelle dans l'agro-alimentaire au sens large dans des secteurs comme la recherche et développement (R&D), la recherche académique, l'assurance qualité. Les enseignements sont dispensés au sein des campus de Bordeaux, Talence, Carreire, Victoire, Agen, le campus Vert de l'INRAE, et les universités de Tsukuba au Japon et de Taiwan.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de formation des six parcours sont clairement présentés et sont explicites. Pour chaque parcours, les connaissances et compétences (théoriques et pratiques) à acquérir sont bien exposées. Les étudiants ont accès aux différentes informations sur l'organisation de la formation via le site de l'établissement et le site dédié au master. Des journées d'information sont également mises en place. La communication sur les objectifs de formation au sein des universités partenaires et pour les étudiants internationaux est peu renseignée. Les débouchés et les poursuites d'études manquent de précision sur le type de poste occupés, en dehors des informations générales de la fiche du répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Les possibilités de poursuites d'études sont clairement énoncées pour les six parcours. La formation, référencée au RNCP (RNCP26699), est en cohérence avec la fiche déposée.

### Positionnement dans l'environnement

Le collège Sciences et Techniques (ST), une des huit structures de l'Université de Bordeaux, rassemble 23 mentions de master dont le master *Biologie, Agrosciences* qui s'intègre parfaitement dans l'offre globale de formation de l'établissement. Cinq des six parcours du master B2AS proposent des unités d'enseignement (UE) communes avec la mention de master *Bio-informatique*. Le parcours ABS est singulier car il ne présente aucun module commun avec les cinq autres parcours du master B2AS, mais certains avec la mention *Biologie santé*. La position de la formation au niveau local et national est renseignée, et le partenariat à l'international est bien décrit, en accord avec la politique de l'établissement sur l'ouverture et le renforcement à l'international. La formation est adossée à de nombreuses unités mixtes de recherche (UMR UB INRAE, UB CNRS, etc.) ou équipes de recherche et en lien avec deux écoles doctorales de l'établissement. Les chercheurs représentent environ 15 % des intervenants en deuxième année (M2). Les étudiants participent à des séminaires organisés par des enseignants-chercheurs ou chercheurs des différentes UMR ainsi qu'à des écoles d'été organisées par l'équipe pédagogique. Le lien du master avec les 2 écoles doctorales « Sciences de la Vie » et « Sciences et Environnement » est fort, avec environ 20 % des étudiants poursuivant leurs études en doctorat, pour quatre des six parcours). Le positionnement du parcours PI2A vis-à-vis des relations avec le monde socio-économique est bien décrit et semble effectif pour les parcours MP, SAP et PVSBI depuis qu'ils proposent l'alternance. Au niveau international, l'obtention d'un double-diplôme avec la Nation Taiwan University (NTU) est possible pour quatre parcours et pour deux parcours avec l'université de Tsukuba (UT, Japon), l'université Pontificale de Santiago du Chili (PUC, Chili) et la NTU générant des échanges d'environ 2 étudiants entrants et sortants chaque année. Un diplôme conjoint, qui concerne le parcours ABS a été signé entre UB, UT et NTU. Aucune information n'est fournie sur les dispositifs mis en place pour la mobilité à l'internationale ce qui est regrettable compte tenu de cette ouverture à l'internationale.

## Organisation pédagogique de la formation

L'ensemble des parcours se déclinent en quatre semestres selon le système européen et l'acquisition des crédits ECTS est formalisée et connue des étudiants.

Le premier semestre (S1) est commun à cinq parcours puis une spécialisation progressive se met en place aux deuxième et troisième semestres (S2, S3) avec certains enseignements mutualisés avec la mention Bioinformatique. Le quatrième semestre (S4) est consacré aux stages pour l'ensemble des six parcours. Seul le parcours AgroBiomedical Sciences (ABS), diplôme conjoint avec UB, UT et NTU est spécifique, avec certains modules qui lui sont propres et d'autres mutualisés avec la mention Biologie Santé.

L'organisation actuelle de l'alternance concerne quatre parcours. Le parcours (PVSBI) propose certains modules organisés en diplôme d'université (DU) dont les publics visés sont des étudiants mais aussi des professionnels. La formation associe des enseignements en présentiel et à distance mais ce point n'est pas très explicite. Les diplômes sont accessibles par la validation des acquis de l'expérience (VAE). Trois Diplômes Universitaires (DU) sont proposés en formation tout au long de la vie. La politique d'accompagnement des étudiants à besoins spécifiques est gérée à l'échelle de l'établissement par le service PHASE. La formation n'est pas définie en blocs de compétences, cependant ces dernières semblent acquises en accord avec la fiche RNCP. Quelques informations sont données concernant la diversité des modalités pédagogiques notamment la mise en œuvre d'approches par projet, de cours et travaux pratiques (TP) inversés. Ce point aurait mérité d'être développé.

Les étudiants suivant cette formation sont fortement sensibilisés à la recherche au moyen d'UE de réalisation de projet de recherche, de stages, de la participation à des séminaires et du fait de la composition de l'équipe pédagogique incluant 15% de chercheurs. Cette immersion dans la démarche scientifique apporte des capacités de réflexion et de mise en place d'expérimentation ainsi que des aptitudes à mener un travail collaboratif. La poursuite d'études en doctorat est développée par l'intermédiaire de l'adossé aux équipes de recherche et du lien avec les écoles doctorales.

La formation propose une certification professionnelle de niveau d'anglais (TOEIC). Différentes UE en première année (M1) et en M2 ainsi que le stage au S4, dont la durée n'est pas précisée, permettent l'acquisition de compétences utiles à l'insertion professionnelle. L'alternance mise en place dans quatre parcours est un point fort vis-à-vis de l'insertion professionnelle. Selon les parcours, 10% à 100% du contenu des enseignements sont dispensés en anglais. La plateforme Moodle est l'unique outil numérique permettant la mise à disposition des informations, de l'organisation de la formation, de la liste des stages et des sujets de thèses. Aucun autre outil collaboratif n'est décrit. L'intégrité scientifique et l'éthique sont enseignées aux étudiants par les enseignants chercheurs. Le logiciel Compilatio est connu des étudiants.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est bien diversifiée mais le nombre d'intervenants du monde socio-économique reste encore un peu faible aux regards des débouchés qui ne sont pas uniquement en recherche académique sur l'ensemble des parcours.

Les responsabilités pédagogiques sont clairement décrites (responsable de mention, des différents parcours, d'UE). Par contre, le pilotage avec les partenaires internationaux est peu décrit même si des référents pour l'internationalisation sont évoqués. Du fait de ses partenariats internationaux et de son fort développement de l'alternance, la mention est accompagnée par des services dédiés (relations internationales, formation continue, apprentissage) de l'établissement et du collège ST. Des moyens administratifs sont mis en place mais ne semblent pas être assez importants aux regards des effectifs. Les moyens pédagogiques sont peu détaillés. Le pilotage de la formation est réalisé au travers de réunions d'un bureau et d'un comité de pilotage, la constitution desquels n'étant pas très claire. Une assemblée générale est également organisée une fois par an avec l'ensemble de l'équipe pédagogique. Un comité de perfectionnement se réunit une fois par an également. Sa composition est bien précisée ainsi que son rôle et son fonctionnement. Des comptes rendus sont réalisés pour l'ensemble des organes de suivis et communiqués via la plateforme Moodle. Des dispositifs d'évaluation par les étudiants sous forme d'enquête (électronique ou via Moodle) sont mis en place. Aucune information n'est donnée dans le dossier concernant les modalités d'évaluation, le jury de délibération, de rattrapage, etc. Seule l'information sur la délivrance du TOEIC est précisée.

## Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs, disponibles sous Apogée, sont gérés par les responsables de mention et de parcours ainsi que par les secrétariats pédagogiques. En revanche aucun dispositif de gestion des candidatures n'est précisé.

Les effectifs globaux sont stables sur les trois dernières années : en moyenne 75 étudiants accueillis chaque année en M1 (dont 40 % de locaux) pour 450 candidatures et 95 en M2. Malheureusement aucune analyse par parcours n'est fournie alors que des fluctuations d'effectifs pour les parcours BBP et PI2A sont soulignées.

La composition du jury de sélection et les critères de recrutements ne sont pas renseignés. Une liste des alternants est présentée dans le dossier mais aucun document de synthèse ne permet d'évaluer l'attractivité de cette formation vis-à-vis de l'alternance sauf pour le parcours PI2A avec 49 % d'alternants en moyenne par



année. La réussite étudiante n'est pas évoquée dans le dossier mais discutée en conseil de perfectionnement. Il n'est pas indiqué si un suivi des étudiants en cas d'échec ou d'abandon est réalisé. Par contre, le suivi de l'insertion professionnelle est réalisé par l'Observatoire de la Vie Universitaire et communiqué sur le site de la formation. Des réseaux Alumni et LinkedIn sont également indiqués comme outils de suivi. Du fait des différents comités mis en place et des enquêtes/questionnaires réalisés auprès des étudiants, l'évaluation de la formation est réalisée mais pas suffisamment analysée. Les points d'amélioration sont transmis et discutés dans les différents comités en vue d'être pris en compte dans les parcours.

### Résultats constatés

La formation présente une bonne attractivité locale et nationale. Il manque des données concernant l'alternance des parcours MP, SAP et PVSBI. Un suivi réalisé chaque année montre des taux d'insertion professionnelle et de poursuites en doctorat variables selon les parcours et insuffisamment analysés, empêchant une analyse de l'employabilité pour certains parcours. Les informations sur les débouchés sont trop généralistes concernant les fonctions ou le secteur d'employabilité. Ceci permettrait d'évaluer si les postes pourvus correspondent au niveau de formation et au domaine d'étude.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Bonne attractivité locale et nationale.
- Diversité des partenariats internationaux.
- Nombre de parcours proposés en alternance.

### Principaux points faibles :

- Trop faible nombre d'intervenants du monde socio-économique.
- Manque d'analyses des données pertinentes permettant d'évaluer la qualité de la formation.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Biologie Agrosociétés* (B2AS) est une formation proposant six parcours dont quatre ouverts à l'alternance ce qui est un point fort.

Cependant, cette formation souffre d'un manque d'auto-évaluation et d'indicateurs pertinents.

Une réflexion est engagée pour développer davantage l'attractivité au niveau international (Graduate Program SENSE).

Les responsables de la mention doivent s'interroger sur le positionnement du parcours ABS qui ne partage aucun module avec les autres parcours de la mention B2AS. Ce parcours pourrait s'intégrer à la mention *Biologie santé* en raison des enseignements communs dispensés.

# MASTER BIOLOGIE-SANTÉ

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Biologie-santé* porté par l'Université de Bordeaux est une formation en deux ans destinée aux étudiants issus majoritairement de licence en *Sciences de la vie*, ainsi qu'aux étudiants en médecine et pharmacie. Il a pour objectif de former à la recherche en biologie au travers de cinq parcours : *Biologie cellulaire, physiologie et pathologie* (BCPP), *Génétique moléculaire et cellulaire* (GMC), *Microbiologie-immunologie* (MIMU) et MIMU-Pro (à vocation professionnelle), et le parcours international *Cancer biology* (CBio) ouvert en 2019. La formation est accessible en formation initiale et comprend deux stages obligatoires en M1 et M2, respectivement. Les enseignements sont dispensés en présentiel sur site.

## Analyse

### Finalité de la formation

Le premier semestre est majoritairement composé d'un tronc commun visant à apporter aux étudiants un socle commun de compétences en biologie-santé, mais les étudiants se spécialisent très tôt, dès ce premier semestre, avec une unité d'enseignement (UE) d'initiation au parcours de leur choix.

A l'exception du parcours MIMU-Pro qui vise une insertion professionnelle immédiate dans les entreprises de biotechnologie et de santé, les 4 autres parcours ont pour finalité la poursuite d'études, en doctorat notamment.

Les objectifs et les connaissances et compétences visées par chaque parcours sont en pleine cohérence avec l'intitulé de la formation. Ils sont parfaitement décrits et portés à la connaissance des étudiants via les sites internet de l'Université et de l'Unité de Formation de Biologie. Le supplément au diplôme les précise également. Les enseignements sont cohérents par rapport aux objectifs et conformes à la fiche du répertoire national de la certification professionnelle (RNCP). La possibilité donnée aux étudiants de suivre la formation spécifique à l'expérimentation animale permettant d'obtenir la certification de niveau expérimentateur correspond à une certification professionnelle recherchée dans les secteurs visés.

Les secteurs d'insertion professionnelle et les types de poste occupés sont bien indiqués dans le dossier et en adéquation avec les enseignements. Ils sont portés à la connaissance des étudiants lors de diverses réunions organisées tout au long de leur parcours ou lors de rencontres avec d'anciens étudiants. Il en est de même pour les possibilités de poursuite d'études (doctorat, formation aux métiers de l'enseignement, formation dans le domaine du contrôle qualité, formation d'attaché de recherche clinique, journalisme...).

### Positionnement dans l'environnement

D'un point de vue académique, le master Biologie Santé est bien positionné dans l'offre LMD de l'Université de Bordeaux, au carrefour entre les parcours sciences de la vie dont elle accueille les étudiants en M1, pharmacie/médecine dont elle peut accueillir en M2 des étudiants ayant validé un parcours M1 recherche en parallèle de leurs études de santé et l'Ecole Doctorale Science du Vivant et de la Santé qui accueille 50% des étudiants poursuivant en Doctorat.

A l'échelle régionale, nationale, voire internationale, le positionnement de la formation et ses spécificités par rapport aux autres masters Biologie-Santé ou autres formations du domaine sont bien analysés. Malgré des formations similaires, le master *Biologie-santé* de l'Université de Bordeaux tire ses forces du nombre d'étudiants régionaux souhaitant évoluer dans le domaine, de l'attractivité de la région Nouvelle Aquitaine, de la qualité de son adossement à la recherche et de son parcours MIMU moins représenté au niveau national. Son attractivité internationale devrait s'accroître grâce au nouveau parcours CBio, dispensé en anglais, et qui fait partie de la *Graduate Research School* de l'Université de Bordeaux (UBGRS 2.0). Ces forces se traduisent par une attractivité remarquable de la formation avec notamment 76% des candidatures en M1 provenant d'étudiants en Licences portées par d'autres universités.

Aucun partenariat académique n'est noué avec d'autres établissements français.

De par sa finalité, le master est fortement adossé à de nombreuses équipes de recherche reconnues de l'Université de Bordeaux (23) qui viennent en appui à la formation tant par les enseignants-chercheurs ou les chercheurs qui interviennent dans la formation ou participent à des jurys que par l'accueil d'étudiants en stage.

Ce point est majeur pour les parcours formant de futurs acteurs de la recherche qui sont ainsi formés à et par la recherche. 50 % des étudiants poursuivent en Doctorat au sein de l'ED Sciences de la Vie et de la Santé de l'Université mais également au sein d'autres ED en France. Fait remarquable, le parcours Cancer Biology est depuis juillet 2020 l'un des 11 Graduate Programs de l'Université de Bordeaux dont le programme UBGRS 2.0 est lauréat de l'appel à projets Structuration de la formation par la recherche dans les initiatives d'excellence de l'ANR. Ainsi, le master s'intègre encore davantage dans la politique scientifique de l'établissement, la recherche sur le cancer étant un de ses axes prioritaires.

Les liens avec les entreprises se traduisent essentiellement par des partenariats non formalisés permettant l'accueil d'étudiants du parcours MIMU-pro en stage dans le tissu industriel régional, national voire international (stage exclusivement en entreprise ou sur des plateformes technologiques). Les lieux de stage sont bien identifiés. Toutefois, la part des enseignements assurés par des professionnels au sein du master est relativement faible (11 %). Il ressort aussi que la grande majorité de ces intervenants proviennent d'établissement publics (chercheurs, ingénieurs de recherche ou d'études, etc.), et presque aucun ne travaille dans le secteur privé. Ce point mériterait d'être amélioré, en particulier pour le parcours MIMU-pro, dont les débouchés ne sont pas uniquement les laboratoires de recherche des établissements publics.

### **Organisation pédagogique de la formation**

L'organisation pédagogique du master est très lisible et cohérente avec une spécialisation progressive construite autour d'un socle commun de connaissances et compétences (biologie cellulaire et moléculaire, technologies omics, et anglais) lors du premier semestre de M1 et d'une spécialisation en lien avec le parcours choisi, amorcée dès ce premier semestre et se poursuivant jusqu'à la fin du M2. Dans cette spécialisation précoce, certaines UE sont partagées par les différents parcours. Les modalités d'enseignement sont classiques, essentiellement en présentiel avec mises en situation professionnelle lors des 2 stages obligatoires en M1 (2 mois) et M2 (6 mois). Le parcours CBio est intégré dans un cursus master-doctorat au sein d'une Graduate School et propose une spécialisation plus poussée dès le premier semestre.

Aucun des parcours ne propose de l'alternance. Les dispositifs administratifs d'appui à la validation des acquis de l'expérience (VAE) sont décrits. Ils ont été utilisés pour 6 VAE totale ou partielle au cours de la période de référence. La formation est en mesure d'accueillir des étudiants à contraintes particulières grâce à l'appui des services centraux de l'université (11 étudiants concernés sur la période de référence).

Si les compétences visées par la formation sont bien définies, leur acquisition semble essentiellement se faire au sein de modalités d'enseignement classiques (Cours, travaux dirigés -TD, travaux pratiques -TP). Le dossier ne mentionne pas l'existence d'UE construites sur le mode projet et l'approche compétence n'est pas formalisée sur la période analysée (pas de référentiel de compétences en dehors des compétences listées dans la fiche RNCP, pas d'autoévaluation de l'acquisition de ces compétences par les étudiants). Enfin, l'utilisation du numérique semble limitée et basique (espace numérique de travail avec simple mise en ligne du contenu des cours et logiciels nécessaires à l'acquisition de certaines compétences techniques). Si certains enseignements font appel à des pratiques pédagogiques innovantes (cours inversés, pédagogie par projet, etc.), une généralisation de ces approches est recommandée.

Du fait de sa finalité, la démarche scientifique et la recherche sont au cœur de la formation : grand nombre d'enseignants-chercheurs ou de chercheurs impliqués dans la formation, retours d'expérience de professionnels du monde de la recherche ou d'anciens étudiants, stages en laboratoire de recherche académique ou au sein d'entreprises, travaux pratiques expérimentaux, participation aux congrès scientifiques portés par l'établissement, sensibilisation aux problèmes éthiques et d'intégrité scientifique.

Des UE dédiées aux compétences transversales (anglais, projet tutoré en lien avec le monde professionnel), la possibilité de suivre la formation à l'expérimentation animale et les stages obligatoires (avec accompagnement dans leur recherche) et notamment en entreprise pour le parcours MIMU-pro favorisent la professionnalisation des étudiants. Le dossier n'indique pas si les étudiants, et notamment ceux du parcours MIMU-pro visant l'insertion professionnelle immédiate, suivent des cours sur l'organisation du monde de l'entreprise, des cours de communication professionnelle avec élaboration du projet professionnel, travail sur le CV et préparation aux entretiens d'embauche. Cela pourrait constituer une valeur ajoutée à la formation, tout comme une intervention accrue (en volume horaire) d'acteurs du monde de l'entreprise dans les secteurs cibles.

L'ouverture de la formation à l'international est clairement affichée avec notamment le parcours CBio dont l'intégralité des cours est en anglais. Dans les autres parcours, l'internationalisation est soutenue par des cours d'anglais et certaines UE dispensées en anglais. La possibilité de passer le TOEIC est offerte aux étudiants. La formation accueille chaque année des étudiants étrangers via ERASMUS ou Campus France. Cependant, les stages à l'étranger, bien que les étudiants soient accompagnés dans leurs démarches, restent peu nombreux et pourraient être davantage promus.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est très diversifiée et en accord avec les objectifs de la formation : enseignants-chercheurs de diverses unités de formation, chercheurs, ingénieurs de recherche... Cependant, on peut

regretter qu'une part faible (11 % actuellement) des enseignements soit assurée par des professionnels du domaine autres que les enseignants-chercheurs. De même, les intervenants du monde de l'entreprise restent trop rares.

Le pilotage de la formation repose sur un comité de pilotage et un conseil pédagogique dont les compositions et les rôles sont clairement définis. Il s'appuie sur des services centraux bien définis et impliqués (scolarité, secrétariat, direction des relations internationales, service de formation continue) qui le soutiennent pour le recrutement et les VAE, l'inscription des étudiants, la gestion des emplois du temps et la mobilité internationale. Un conseil de perfectionnement incluant des étudiants et des représentants du monde professionnel est en place, se réunit annuellement et joue pleinement son rôle : analyse du fonctionnement et de l'organisation de la formation, analyse des retours des évaluations des enseignements et de la formation dans le but de faire évoluer l'offre de formation. Il est dommage que sa composition ne soit pas présentée dans les comptes-rendus. Les modalités d'évaluation des étudiants, règles de délivrance des crédits ECTS et des diplômes et composition des jurys sont conformes et connues des étudiants et enseignants. L'engagement étudiant est reconnu et pris en compte le cas échéant. Si les compétences figurent bien dans la fiche RNCP et dans le supplément au diplôme, il n'est pas précisé comment chacune d'elles est évaluée. Le suivi de l'acquisition des compétences est inexistant (absence de portfolio) et semble ne reposer que sur une évaluation globale lors de 2 UE. La mise en place d'un portfolio de compétences pourrait permettre aux étudiants une analyse réflexive sur l'acquisition de ces dernières, tout au long de la formation, et constituerait une aide pour leur permettre de se valoriser sur le marché du travail.

### Dispositif d'assurance qualité

Les effectifs de la formation sont clairement identifiés. Le recrutement est fait par le comité de pilotage. Le dossier ne précise pas les modalités de sélection. L'analyse de la forte attractivité de la formation (1 place pour 17,6 candidats) est quant à elle pertinente et la pression de sélection est connue des candidats via le site internet de la formation. La réussite des étudiants est affichée, et excellente. Le devenir des étudiants à 6 mois est suivi et publié par l'Observatoire de Formation et de la Vie Universitaire. Des enquêtes réalisées par le comité de pilotage complètent ce suivi et renseignent sur le taux et type de poursuite d'études, le taux d'insertion professionnelle et les types d'emploi occupés. Les résultats de ces enquêtes sont portés à la connaissance des étudiants. Notons que le taux de répondants pourrait être amélioré.

Une évaluation de la formation par les étudiants est réalisée et sert de base de réflexion au conseil de perfectionnement. Le processus d'amélioration continue sur la base de cette autoévaluation semble efficace puisque des modifications sont apportées, si besoin, en conséquence.

### Résultats constatés

Les effectifs globaux sont conformes aux capacités d'accueil et stables. Le master sélectionne 1 étudiant pour 17,6 candidatures, et 76 % des candidatures sont extérieures à l'université. Cela témoigne de sa grande attractivité à l'échelle régionale et nationale. Les inscrits extérieurs à l'Université de Bordeaux tendent cependant à diminuer ces dernières années. Les étudiants étrangers représentent en moyenne 5 à 10 % des effectifs, ce qui est relativement faible mais ce taux devrait être amené à augmenter avec l'ouverture du parcours international CBio. Les étudiants issus d'un cursus santé représentent 20% des étudiants en M2 et intègrent principalement le parcours MIMU.

Le taux de réussite est excellent (98 % en M2) et les abandons sont rares. Le devenir des diplômés est en adéquation avec les objectifs du master. Dans les parcours à finalité recherche, 53 % des étudiants en moyenne poursuivent en doctorat et 15 % dans un autre type de formation. L'insertion professionnelle des étudiants ne souhaitant pas poursuivre leurs études se fait à des postes en lien avec la formation, essentiellement dans le secteur public et concernent 30 % des étudiants à 6 mois et 60 % à un an. Dans le parcours MIMU-pro visant l'insertion professionnelle, très peu d'étudiants poursuivent leur cursus par une autre formation. Comme attendu, l'insertion sur le marché de l'emploi est plus forte et plus rapide (60 % en moins de 6 mois et 75 % en moins d'un an), et concerne davantage le secteur privé. Toutefois, 25 % des diplômés en emploi, et 50 % pour le parcours MIMU-Pro, ont un emploi d'assistant ingénieur ou technicien, et pas de cadre ou ingénieur, ce qui pourrait indiquer un écart entre le positionnement de certains parcours et les exigences du marché de l'emploi.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Excellente formation à et par la recherche, renforcée par la création d'une *Graduate School* à la quelle est rattaché le parcours *Cancer biology*.
- Attractivité régionale et nationale très forte.

- Pilotage efficace de la formation.

**Principaux points faibles :**

- Implication trop faible en volume horaire des professionnels et notamment de ceux issus du monde de l'entreprise.
- Pas d'utilisation du portfolio de compétences et pas d'évaluation claire des compétences.
- Peu d'usage des pédagogies innovantes.

**Analyse des perspectives et recommandations :**

Le master *Biologie-santé* de l'Université de Bordeaux est une excellente formation à et par la recherche, montrant une attractivité régionale et nationale très forte. L'attractivité internationale pourrait être encouragée même si elle devrait s'accroître grâce au nouveau parcours *Cancer Biology*. La formation offre quatre parcours recherche menant à une proportion importante d'étudiants en doctorat et poursuite d'études et un parcours professionnalisant efficace en termes d'insertion professionnelle. Il pourrait être intéressant cependant de renforcer les liens du master avec le monde de l'entreprise trop peu représenté dans la formation. Cela permettrait aussi d'engager avec des professionnels de divers secteurs une réflexion sur les besoins de formation et éventuellement repenser le positionnement de certains parcours par rapport aux emplois possibles. Par ailleurs, l'approche par compétences, ainsi que la valorisation de ces dernières pourraient être développées notamment avec la mise en place d'un portfolio de compétences et de l'apprentissage par projet. Plus généralement l'essor de pédagogies innovantes dans la formation est à envisager.

# MASTER CHIMIE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Chimie* de l'Université de Bordeaux propose une formation en vue d'une insertion directe dans le monde socio-économique ou une poursuite d'études en doctorat. Il décline 11 parcours dont *Chimie organique et sciences du vivant (COSV)*, *Qualité sécurité environnement (QSE)*. Les parcours *Molécules et macromolécules fonctionnelles (MMF)*, *Matériaux avancés (MA)* et *Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement (EXCE)* et *Mobilité bidiplômante internationale Bordeaux Québec (MOBBIDIQ)*, tous deux co-portés par le master *Toxicologie et écotoxicologie*, permettent une double diplomation avec respectivement l'Université du Pays Basque, l'Université de Cincinnati, l'Institut National de Recherche Scientifique de Québec. Deux autres parcours, *Functional advanced materials and engineering (FAME)* et *Environmental contamination and toxicology (ECT+)*, sont labélisés ERASMUS MUNDUS. Les parcours *Advanced materials & innovative recycling (AMIR)* et *Advanced materials innovation & sustainability (AMIS)* sont labélisés EIT (European Institute of Innovation and Technology). En ce qui concerne le parcours *Physical chemistry chemical physics (PCCP)*, il est labélisé par le programme IdEx (Initiative d'excellence) master Internationaux et offre la possibilité d'une double diplomation avec l'Université de San Francisco de Quito en Equateur. Les parcours sont accessibles en formation initiale, à la validation des acquis de l'expérience (VAE) et sont ouverts à l'alternance. Les enseignements sont dispensés sur le campus de Talence.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs sont décrits au niveau de la mention, ils restent généralistes et sont annoncés conformes à la fiche RNCP (répertoire national des certifications professionnelles) nationale. Les connaissances et les compétences originales de chacun de ses 11 parcours ne sont pas explicitement renseignées.

Les candidats et étudiants ont bien accès à la description du master notamment par le biais de plaquettes disponibles sur le site web de l'établissement. Les débouchés du master sont clairement décrits et sont cohérents avec la formation. Les professions accessibles après le master correspondent à des postes en relation directe avec les intitulés de chacun des parcours. La poursuite d'étude en doctorat est également mentionnée. Des suppléments au diplôme existent et regroupent l'ensemble des informations attendues.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Chimie* est logiquement porté par le collège Sciences et Technologies (ST) de l'Université de Bordeaux. Il bénéficie d'un positionnement bien identifié au niveau de l'établissement. La seconde année du master est ouverte aux élèves ingénieurs de troisième année de l'ENSCBP (École Nationale Supérieure de Chimie, de Biologie et de Physique) avec la possibilité d'obtenir le double diplôme suite à des accords bilatéraux. Il faut également souligner que ses parcours *Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement (EXCE)* et *MOBBIDIQ (Mobilité Bidiplômante Internationale Bordeaux Québec)* sont co-portés par le master mention *Toxicologie et Ecotoxicologie* de l'établissement.

L'imposante offre de formation de cette mention et sa construction ne peuvent qu'être le fruit d'un partenariat fort et d'un soutien affirmé des unités de recherche du campus bordelais : 9 laboratoires, instituts ou centre de recherche reconnus dans le domaine de la chimie et dans les domaines aux interfaces comme la biologie, la santé et la physique. La formation bénéficie du rayonnement de ce secteur au travers de quatre pôles d'excellence régionaux (Matériau du futur (MaF), Technologies pour la Santé (TechS), Optique/photonique/Lasers (OPLas) et Environnement et Climat (Ecli)) mais aussi de LabEx AMADEus (Advanced MATERIALS by Design).

Le master est rattaché à l'école doctorale des Sciences Chimiques (EDSC) et, de manière originale, s'inscrit dans une graduate school (Light Sciences de la lumière, photonique) et il est prévu la possibilité de rattachement à trois graduate school, ce qui devrait permettre une synergie avec ces structures.

Des liens avec le monde socio-économique existent à différents degrés. Ils se concrétisent par l'accueil de stagiaire, la signature de contrats de professionnalisation, d'intervention dans la formation et la participation au conseil de perfectionnement ou à des journées rencontres. La formation est bien identifiée tant au niveau local

et régional que national et les entreprises sont aussi bien des PME (petites et moyennes entreprises) que de grandes sociétés françaises ou internationales. Le dossier ne précise pas s'il existe des partenariats officialisés par la signature de conventions.

L'internationalisation est très développée et clairement identifiable avec deux parcours labellisés Erasmus Mundus et 4 internationaux qui attirent près de 30 % des étudiants inscrits dans la mention. Par ailleurs, des accords de doubles diplomations ont été conclus avec des établissements espagnol (Université du Pays Basque), américains (Colorado School of Mines, Université de Cincinnati), canadien (Québec) et d'Amérique du sud (Université de San Francisco de Quito).

### Organisation pédagogique de la formation

Le master *Chimie* décline ses spécialités dès le premier semestre de la première année (M1) où l'enseignement y est uniquement disciplinaire. Bien qu'il n'existe pas de tronc commun formalisé, de très nombreuses unités d'enseignement (UE) sont mutualisées, disciplinaires comme transversales. La possibilité de réorientation ou de passage vers d'autres parcours n'est pourtant pas évoquée dans le dossier. Il est remarquable que soit proposées 5 UE au choix à chaque semestre pour permettre à l'étudiant de personnaliser sa formation. On regrette cependant que cette approche ne soit pas suivie d'une mise en place effective de l'approche par compétences. La correspondance entre le nombre des crédits ECTS et les heures est cohérente. Un calendrier de l'alternance est évoqué. Par contre, il n'est pas précisé si les alternants disposent d'un livret d'alternance. Il faut également souligner l'originalité de la formation qui propose aux étudiants un dispositif d'auto-évaluation sur leurs acquis de licence à l'aide de tests et QCM.

Le dossier rend parfaitement compte à la fois d'un enseignement pour la recherche et par la recherche : accueil en laboratoire pour le stage, implication dans un cursus intégré Master-Doctorat et un Graduate Research Program (GRP) EUREKA, participation à la journée de l'école doctorale, une UE Club innovation, des travaux sur publications. Les étudiants sont aussi incités à participer à différents événements annuels tels qu'une rencontre master-laboratoires ou un workshop en chimie-physique qui est l'occasion d'échanger avec des chercheurs étrangers, acteurs de la recherche académique ou industrielle.

Des matières transversales, en bonne cohérence avec les attentes d'un master (anglais, insertion professionnelle, entrepreneuriat-gestion de projet et recherche bibliographique) sont mutualisées et représentent 20% de l'enseignement en présentiel des semestres 2 à 4. Il est remarquable que certaines de ces UE soient proposées en français et en anglais (recherche bibliographique, UE UB Create). La formation offre une part appréciée de mise en situation (TP, projet, stage obligatoire (M1 et M2) voire également un stage optionnel dans le parcours COSV, Ecotoxicologie et chimie de l'environnement, QSE, MMF (*Molécules et Macromolécules Fonctionnelles*) et Matériaux avancés). Le stage de master 1 est d'une durée de 2 mois et se déroule principalement sur le campus bordelais (3 ECTS) avec une évaluation par un rapport et, en M2, il est de 5 mois (24 ECTS) et s'évalue au travers d'un rapport et d'une soutenance. Les missions et lieux ne sont pas explicités dans le dossier mais sont à l'origine de mobilités entrante et sortante d'étudiants (entre 15 et 20 étudiants de M2 en mobilité sortante et 5 à 10 étudiants en mobilité entrante).

En bonne cohérence avec l'ouverture forte de la formation à l'international, les étudiants reçoivent un enseignement d'anglais et l'enseignement de certaines matières est dispensé en anglais. Près de la moitié des parcours (AMIR, AMIS, FAME, PCCP et ECT+) sont totalement en langue anglaise. Le dossier ne fait aucune mention de l'adaptation des étudiants francophones à cette organisation. Des enseignements de langue française sont dispensés aux étudiants étrangers.

La place du numérique y est classique (plateforme Moodle). Quelques innovations pédagogiques sont mises en place (classe inversée, classe interactive, projets, TP collaboratifs) mais ne relèvent que des parcours EXCE et QSE.

L'accueil de publics ayant des besoins particuliers est possible et se trouve géré à l'échelle de l'établissement avec l'aide du Service d'accompagnement des étudiants à besoins spécifiques (service PHASE).

L'éthique et à l'intégrité scientifique ne sont abordés qu'au travers d'une formation d'une demi-journée à la bibliothèque universitaire. On ne peut que regretter que la sensibilisation au plagiat ne soit abordée que dans le parcours EXCE.

La VAE est en place, mais reste rarement utilisée (2 sur le quinquennal).

### Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique du master est en adéquation avec les orientations du master en appui sur les laboratoires de soutien. Aucune liste n'est fournie permettant de rendre compte de la diversité des intervenants académiques. Des intervenants issus du monde socio-économiques viennent compléter cette équipe et ce de manière très inégale en terme horaire et selon les parcours. Le dossier mentionne leur unique implication dans les parcours AMIR (*Advanced Materials & Innovative Recycling*) (8 intervenants pour 24heqTD de séminaire) et QSE (11 intervenants pour 195heqTD).

Le pilotage est assuré par un responsable et un directeur des études accompagnés par des responsables de parcours, deux responsables de stage (un enseignant-chercheur et un chercheur) et un responsable du devenir des diplômés et des processus d'autoévaluation. Le pilotage bénéficie du soutien d'un secrétariat

pédagogique et de la scolarité des masters du collège sciences et Technologies. L'équipe pédagogique du master se réunit régulièrement le montrent des exemples de comptes rendus. Toutefois, le dossier ne rend pas compte du lien avec les autres instances universitaires, ni avec les partenaires académiques que sont l'équipe de la mention *Toxicologie et écotoxicologie* et l'école d'ingénieur, ni même avec les universités étrangères partenaires.

L'implication vis-à-vis des étudiants est bien visible : poste de responsable du devenir des diplômés, accompagnement et suivi de stage, entretien avec les étudiants.

Le déroulement de l'année est bien communiqué aux étudiants : organisation calendaire, modalités de contrôle des connaissances et présentation de l'équipe pédagogique. Ces informations leur restent accessibles sur le site de l'université. L'évaluation comporte des notes de contrôle continu et d'examens terminaux. Le dossier ne précise pas les règles d'obtention du master, ni la composition du ou des jurys.

### **Dispositif d'assurance qualité**

La formation bénéficie du service de l'Observatoire de la Formation et de la vie universitaire pour suivre et chiffrer différents indicateurs. L'effectif du master est élevé : 260 étudiants répartis sur les deux années. Mais aucune donnée n'est disponible concernant la répartition des étudiants au sein des 11 parcours, hormis les effectifs étudiants impliqués dans les programmes internationaux. Cela rend difficile le suivi et la comparaison des différents parcours en termes d'attractivité.

Un conseil de perfectionnement existe à l'échelle de la mention et n'est que bisannuel. Sa composition respecte les recommandations ministérielles. Un exemple de compte rendu est joint au dossier. Ils sont transmis à la commission formation et vie universitaire (CFVU) et sont portés à la connaissance des étudiants. Les points abordés cités sont en conformité avec les objectifs de ce type de conseil. Néanmoins, le dossier ne décrit pas toujours les actions qui devraient être mises en œuvre.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est bien intégrée dans la formation à la fois pour leur organisation à chaque fin de semestre comme dans l'utilisation des résultats par l'équipe de pilotage.

Le suivi des diplômés est réalisé annuellement et permet de distinguer quatre catégories, en poursuite d'études doctorales, en emploi, en recherche d'emploi et en formation complémentaire. Ces enquêtes sont menées à six et trente mois après l'obtention du diplôme sur la base de taux de réponse très satisfaisants.

### **Résultats constatés**

Le dossier ne donne pas suffisamment de données pour permettre un avis pertinent sur l'attractivité de la mention et des parcours. Les modalités de recrutement, l'origine des étudiants (diplôme précédent, géographique), le nombre de candidatures ou d'alternants, la répartition entre la première et seconde année, les capacités d'accueil ne sont pas détaillées. Les effectifs de la mention sont évoqués constants sur la période du contrat (environ 260 étudiants) sans que ne soient fournis les chiffres annuels. Sur cette base, 30% des étudiants sont inscrits dans les parcours internationaux et très majoritairement dans les parcours *Physical Chemistry Chemical Physics (PCCP)* et *AMIR*, en accueillant respectivement entre 14 et 21 étudiants. Les parcours internationaux *Functional Advanced Materials and Engineering (FAME)*, *Advanced Materials Innovation & Sustainability (AMIS)* et *MOBBIDIQ* n'accueillent, quant à eux, qu'entre 0 et 3 étudiants par an et la pertinence de leur maintien doit être discuté par l'équipe pédagogique.

La formation accueille assez peu de public en validation des acquis de l'expérience (VAE) (3 sur la durée du contrat) et uniquement dans les spécialités *Écotoxicologie* et *Qualité sécurité environnement*.

Aucune donnée concernant les taux de réussite n'est présentée dans le dossier.

Un exemple d'analyse du devenir des diplômés est présenté dans le dossier mais reste à l'échelle de la mention ce qui ne permet pas de rendre compte de l'insertion des diplômés en fonction de leur spécialisation et de la finalité du parcours suivi. Les taux de réponse sont bons, compris entre 73 et 87%. L'insertion professionnelle est très correcte à 6 mois (50 à 70 % en CDD et 25 à 50 % en CDI) et évolue favorablement à 30 mois. Les postes pourvus ne sont pas précisément connus mais le niveau des missions apparaît globalement cohérent avec un diplôme de niveau bac+5. L'enquête sur le devenir des diplômés montre qu'à six mois, entre 30 et 45% des étudiants poursuivent leurs études au niveau doctorat ce qui est très satisfaisant pour un master affichant clairement des objectifs de formation à la recherche.



## Conclusion

### Principaux points forts :

- Qualité de l'ouverture des parcours à l'international.
- Très bon ancrage dans l'environnement universitaire local et les dispositifs d'excellence de l'Université de Bordeaux.

### Principal point faible :

- Absence de l'approche par compétences.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Chimie* de l'Université de Bordeaux est une formation très largement ouverte à l'international. Les données disponibles devraient être analysées pour chaque parcours pour accroître la clarté et la pertinence de l'évaluation.

La finalisation de l'approche par compétences ne pourra être que bénéfique à l'accueil de public en formation continue mais aussi au regard du souhait de l'équipe de pilotage de favoriser l'individualisation des parcours professionnels.

# MASTER GÉORESSOURCES, GÉORISQUES, GÉOTECHNIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master mention *Géoressources, géorisques, géotechnique* (3G) de l'Université de Bordeaux (UB) est une formation professionnalisante en deux ans ayant comme objectif principal la formation de diplômés à bac +5 de type « cadre supérieur, ingénieur ». Il comprend deux parcours : *Géoressources* qui forme des cadres-hydrogéologues, et *Géotechnique et Géorisques* qui forme des cadres géologues-géotechniciens. Le master propose un *Cursus master en ingénierie (CMI)*.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de la formation sont clairement présentés et tournés principalement vers les géo-ressources hydrogéologiques et vers la géotechnique et les risques. Les compétences à acquérir sont clairement présentées dans le supplément au diplôme et dans la fiche RNCP (répertoire national des certifications professionnelles) mais pas dans le livret de l'étudiant. Les débouchés visés sont cohérents avec la formation et supportés par un tissu d'entreprises important. La poursuite d'études en doctorat est possible mais n'est pas la finalité première de la formation. Les contenus pédagogiques ne sont pas décrits avec précision ce qui ne permet pas de définir clairement l'adéquation des enseignements avec la finalité de la formation.

### Positionnement dans l'environnement

La formation ne semble pas entrer en concurrence avec une autre formation de l'université. Les formations de l'ENSEGID (Bordeaux INP) sont centrées sur les géoressources (surtout ressources en eau), et la gestion de l'environnement, ce qui représente une concurrence en termes de débouchés pour le parcours *Géoressources* du master, moins pour le parcours *Géotechnique et géorisques*. Néanmoins on peut considérer que le master permet aux étudiants de licence de Sciences de la Terre d'accéder également à ces débouchés. La formation est intégrée au projet SFRI/PIA3 UBGRS2.0, porté par le collège doctoral de l'université, et retenu en 2020. La formation est éloignée géographiquement des autres formations de la même mention (Montpellier, Lille, Besançon, Savoie). Un partenariat avec l'Université Autonome de Querétaro (Mexique) a été signé en 2020 ; un double diplôme est à l'étude. Il n'est pas fait mention dans le dossier d'éventuelles passerelles vers d'autres formations.

La formation est adossée au département GCE (Génie civil et environnemental) de l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M), dont proviennent tous les enseignants-chercheurs. Le flux de doctorants est faible (entre 0 et 2 par an) et le domaine de recherche n'est pas mentionné. La formation fait partie de l'UF (Unité de Formation) Sciences de la Terre et Environnement.

La formation s'appuie sur d'importants partenariats industriels (14 à 22 intervenants extérieurs).

### Organisation pédagogique de la formation

Le master est enseigné en présentiel sur le campus de Talence. Il comporte pour chaque parcours 120 ECTS d'enseignement (respectivement 843h et 824h en présentiel hors stages pour les parcours *Géotechnique/Géorisques* et *Géoressources*), chaque crédit comptant pour 8,5h d'enseignement, et 30 ECTS de stage (6 ECTS en M1 et 24 ECTS en M2). Les deux parcours partagent un tronc commun complet au S7 (30 ECTS), partiel au S8 et au S9 (18 ECTS chacun) permettant une spécialisation vers l'un des deux parcours. Le S10, réservé principalement au stage de fin d'étude (24 ECTS), débute par un module de 6 ECTS à choisir parmi deux et commun aux deux parcours : *Modélisation en géosciences ; Métrologie et traitement du signal*.

La formation s'articule autour de 4 semestres de 30 crédits ECTS chacun, avec une proportion importante de tronc commun entre les 2 parcours, mais aucune mutualisation avec d'autres formations.

Le parcours Géoréources comporte 2 UE de 6 ECTS chacune (Géophysique environnementale et Hydrométrie/Qualité des eaux) et le parcours Géotechnique/Géorisques 2 UE de 3 et 9 ECTS (VRD et Géorisques et sécurité des ouvrages). Il n'est pas indiqué si ce déséquilibre dans la validation des modules avantage un parcours par rapport à l'autre.

Pour le parcours *Géotechnique et géorisques*, l'UE Géotechnique aborde directement le dimensionnement des fondations et soutènements sans aborder la mécanique des sols ni la résistance des matériaux, pourtant nécessaires pour les géologues dans un cours mutualisé avec des mécaniciens ; la *Résistance des matériaux*, la *Caractérisation et mécanique des sols* et les *Fondations et soutènement* sont des UE majeures de la formation et ne représentent au total que 51h. La caractérisation géologique des sols peut être abordée en SIG/Lecture de paysage/Géologie de terrain, mais la caractérisation mécanique des sols, notamment l'interprétation des essais in situ (pressiométrique et pénétrométrique) n'apparaît que de façon marginale (13ème point dans les compétences de l'UE Géotechnique); c'est pourtant un point crucial. La mauvaise interprétation de ces essais (et la mauvaise reconnaissance des erreurs dans ces essais) étant connue pour être à l'origine de désordres et sinistres. L'interprétation de ces essais pourrait être vue dans l'UE Projets Transverses, mais celui-ci arrive avant l'enseignement de Géologie. L'UE Projets Transverses semble donc arriver trop tôt dans la formation pour être réellement efficace. La maquette actuelle donne le sentiment d'une juxtaposition de modules sans liens : Géotechnique (Génie Civil) | Hydrogéologie | Géophysique, avec une UE transverse trop précoce, et une UE SIG/Paysage suspendue sans relation apparente avec le reste de la formation, alors qu'il manque une véritable UE Géologie Appliquée/Géomécanique (Caractérisation et Mécanique des Sols) essentielle dans ce type de formation.

D'autre-part, sur 1589h enseignées tous parcours confondus, seules 125h sont réalisées par des intervenants du monde socio-économique.

L'enseignement de langue vivante se concentre sur le S8 et S9 et il n'est pas fait mention de certification à l'issue de la formation, ce qui pourrait être un atout pour les étudiants se destinant à la recherche.

Il n'est pas non plus fait mention de dispositifs particuliers concernant l'accès de la formation aux divers profils étudiants comme ceux de formation tout au long de la vie, de formation à distance et ceux de situations de handicap. Il n'est pas fourni de calendrier semestriel permettant de savoir si la formation en alternance est envisageable, dans un secteur pourtant très professionnalisant. Il n'est pas précisé quels sont les validation des acquis de l'expérience (VAE) ou les validation des études supérieures (VES).

Bien que les compétences acquises soient clairement décrites dans le supplément au diplôme et la fiche RNCP, il n'existe pas de portefeuille de compétences. Il n'est pas non plus précisé s'il existe un Organisme de l'insertion Professionnelle (OIP) qui accompagne l'étudiant dans sa recherche de stage.

La place du numérique n'est pas clairement décrite alors que le secteur des géoréources et de la géotechnique utilise de nombreux outils numériques, y compris les SIG.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est diversifiée et adaptée aux contenus des UE. Néanmoins, l'UE SIG/Lecture de paysage/Géologie de terrain est une des deux seules UE sans responsable pédagogique (l'autre étant l'UE connaissance de l'entreprise), donc sans pilote à l'initiative et à la coordination dans ce domaine important (Géologie Appliquée, qui pourrait comprendre la caractérisation fine des formations, et notamment l'interprétation des essais mécaniques) ; le pilotage de cette UE manque probablement dans la formation.

Une ingénieure d'étude (collège doctoral) accompagne les enseignants pour l'utilisation de méthodes et outils pédagogiques innovants. Les techniciens du laboratoire aident aux TP et projets. L'équipe est assistée par une secrétaire, et par la scolarité des masters du collège ST.

Le pilotage est effectué par un comité (12 personnes : 3 PR, 6 MC, 2 BIATSS ; 4 responsables, 5 référents) qui se réunit au moins 2 fois par semestre. La mention dispose (depuis 2018) d'un conseil de perfectionnement partagé avec le CMI, composé de 19 membres (10 UB, 7 extérieurs, 2 étudiants), qui se réunit une fois par an, dispose de l'ensemble des documents relatifs à la mention et au CMI, et publie un compte-rendu (présent dans le dossier). Ce compte-rendu ne précise pas les recommandations formulées pour améliorer la formation.

Les modalités de contrôle des connaissances (s.l.) et d'organisation des stages est portée à la connaissance des étudiants.

Dans le livret étudiant, il est noté une UE « Bonus sport » optionnelle, présente à chaque semestre de la formation, sans que l'on sache comment il en est tenu compte dans l'évaluation et dans la validation finale des semestres et donc de la formation. Dans ce livret, il est noté que l'absence aux examens de contrôle continu doit être justifiée mais qu'aucune justification d'absence n'est acceptée pour les épreuves terminales (0 automatique à l'UE et inscription d'office à la 2ème session). Il n'est pas fait mention des absences pour cause médicale, ce qui pose un problème légal.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le recrutement s'effectue de façon transparente via l'application APOFLUX, qui permet un suivi des effectifs ; le nombre de candidatures a augmenté entre 2016 (78) et 2019 (152) ce qui semble refléter une meilleure attractivité. Le tronc commun entre parcours est important mais les étudiants candidatent sur un parcours à

l'entrée du Master sans qu'il soit précisé si des passerelles existent. La promotion 2018-2019 comptait 33 étudiants pour une capacité d'accueil de 30 sans que l'on en connaisse l'incidence sur l'encadrement et les stages. L'effectif des candidats retenus comporte 34 % d'étudiants extérieurs à l'académie de Bordeaux, sur les 4 dernières années.

Le processus d'amélioration continue s'appuie sur le conseil de perfectionnement et l'évaluation des enseignements par les étudiants ; Néanmoins, c'est l'équipe de pilotage qui présente les modifications à apporter, et le comité de perfectionnement qui les valide. Rien n'est dit sur le processus qui amène l'équipe de pilotage à formuler ses propositions (aucun compte-rendu n'est fourni). S'agissant d'une formation professionnalisante, les retours des professionnels sur les compétences attendues des étudiants doivent prendre une place centrale dans le processus d'autoévaluation. Ces échanges doivent permettre d'adapter les contenus et l'organisation pédagogique.

Les chiffres d'intégration sont communiqués de façon générale par l'Université qui procède à une enquête 6 et 30 mois après le diplôme sans que l'on connaisse le taux de réponse. Ceci oblige la direction du master à compléter ces informations par une enquête dirigée exclusivement vers les diplômés de la mention. Il existe un questionnaire d'évaluation des enseignements par les étudiants (application SOCRATIVE) mais on ne connaît pas le mode d'enquête pour les diplômés ni le taux de réponses.

### Résultats constatés

En M1, le taux de réussite est compris entre 75 et 90 %, soit 3 à 6 redoublements par an, qui permettent souvent de faire un stage de 6 mois en entreprise. Il n'est pas mentionné si ces redoublements sont bénéfiques pour l'étudiant bien qu'il existe un dispositif d'accompagnement personnalisé. En M2, le taux de réussite est compris entre 85 et 100 %.

Les enquêtes de l'Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire (OFVU) montrent, pour les promotions 2017-2018 et 2018-2019 un taux d'insertion professionnelle à 6 mois d'au moins 90 % pour l'ensemble de la mention, plus élevé pour le parcours Géotechnique (jusqu'à 100 %). La tension sur le marché de l'emploi en 2019 dans le domaine de la géotechnique était telle que tous les diplômés spécialisés dans ce domaine ont été embauchés dans l'entreprise où ils avaient réalisé leur stage. Les résultats obtenus par la formation en géotechnique sont bons mais il faut noter qu'en 2019 la conjoncture était extrêmement favorable. Enfin le dernier tableau de l'enquête de l'OVFU (sur l'utilisation des compétences acquises) est ambigu et peu exploitable.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Bonne insertion professionnelle dans un secteur professionnel en tension, la géotechnique.
- Bonne attractivité de la formation se traduisant par des candidatures en hausse.

### Principaux points faibles :

- Absence d'une formation en Géologie appliquée – Géomécanique.
- Trop faible taux de participation des professionnels extérieurs.
- Faiblesse de la formation à et par la recherche.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master 3G offre aux étudiants de licence de sciences de la terre une formation à l'ingénierie géologique, hydrogéologique et géotechnique, qui offre, particulièrement en géotechnique, une très bonne insertion professionnelle.

Une proposition d'amélioration serait de renforcer la formation en Géologie appliquée - Géomécanique, en relation forte avec l'UE Projets Transverses, de prévoir un enseignement en Résistance des Matériaux, et de réorganiser la maquette en conséquence pour intégrer mieux l'ensemble des connaissances. Il y a trop peu d'enseignements par des professionnels extérieurs qui sont pourtant fournisseurs de stages puis d'emplois. Pour une formation professionnalisante, fournir les comptes-rendus et les recommandations du comité de perfectionnement permettrait de mieux évaluer l'adéquation entre compétences attendues et architecture de la formation. Enfin, l'équipe pédagogique du master et I2M-GCE a le potentiel pour développer de la recherche, en partenariat avec l'industrie.

# MASTER INFORMATIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Informatique* propose 10 parcours : *Génie logiciel, Informatique pour image et son, Réseaux de communication et internet, Systèmes autonomes et interactions, Calcul haute performance, Algorithmes et modèles, Vérification logicielle, Cryptologie et sécurité informatique, Software engineering, Image Processing and Computer Vision*. La formation est dispensée en deux ans, en présentiel sur le site de Talence, à l'exception du parcours *Software Engineering* délocalisé au Vietnam (Ho-Chi-Minh-Ville) et du parcours international *Image processing and computer vision* qui comporte des semestres à Madrid et Budapest.

## Analyse

### Finalité de la formation

L'objectif de la formation est clair : former principalement aux métiers d'ingénieur d'études ou de développement, mais aussi dans une moindre mesure aux métiers de la recherche, dans plusieurs spécialités de l'Informatique. Les parcours sont nombreux (10 en master 2), mais ils sont bien distincts les uns des autres et leur structuration est bien compréhensible, avec une spécialisation progressive. Les connaissances et compétences sont clairement spécifiées et apparaissent bien dans les suppléments au diplôme.

Les débouchés sont bien spécifiés, et portés à la connaissance des étudiants notamment via un site Web (sous une forme très générale d'intitulés métiers toutefois). Les poursuites d'études sont affichées et substantielles (14 doctorants sur 86 répondants par exemple). La fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) est en cohérence. Il n'y a pas de certification professionnelle.

### Positionnement dans l'environnement

La formation affiche clairement sa position dans l'offre de formation de l'établissement mais aussi régionale, notamment un partenariat avec l'école de d'ingénieurs Bordeaux INP. Elle a de nombreux partenariats internationaux et fait partie du cluster SysNum qui finance des bourses d'excellence.

Concernant le lien avec la Recherche, le document mentionne le Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI) et l'École Doctorale de Mathématiques et Informatique. L'équipe pédagogique est impliquée dans la recherche et sollicitée dans la mise en place de l'École Universitaire de Recherche (EUR) Numerics de l'UB. Des chercheurs du CNRS interviennent également dans la formation.

Les liens avec le monde socio-économiques sont forts, matérialisés par des interventions extérieures dans les enseignements, et la participation effective d'industriels au Conseil de perfectionnement ainsi qu'à une « Journée entreprises » banalisée au niveau des enseignements.

Les partenariats internationaux sont substantiels et de qualité. Le parcours international « Image Processing and Computer Vision » (IPCV) amène les étudiants à suivre 2 semestres dans des universités étrangères (Madrid et Budapest). Toutefois, les nombres d'étudiants en mobilité entrante et sortante restent limités (respectivement aux environs de 3 ou 4 par an). Les nombres des mobilités de stages de master 2 à l'étranger sont du même ordre. Le document indique que des dispositifs permettent également des mobilités des personnels mais sans plus de précision.

### Organisation pédagogique de la formation

La formation se déroule sur 4 semestres, les montants crédits ECTS correspondants à chaque UE sont bien définis. Il y a un tronc commun au premier semestre, mais les parcours « Software engineering » (Vietnam), « Cryptologie et sécurité informatique » et le parcours international IPCV sont spécifiques dès le premier semestre. Le socle de connaissances et compétences du tronc commun est spécifié et conforme à la fiche RNCP. Enfin, la formation fera partie d'un cursus Master-Doctorat au sein de la future EUR Numerics.

Il n'y pas d'ouverture du Master à l'alternance, ce qui n'est pas justifié dans le dossier, et paraît surprenant dans un contexte socio-économique très demandeur. La formation réalise toutefois de manière effective des Validations des Acquis de l'Expérience ainsi que des Validations des Études Supérieures, mais on ne dispose pas des chiffres correspondants. La formation est adaptée pour accueillir des étudiants ayant des contraintes particulières comme les sportifs de haut niveau. Les étudiants en situation de handicap bénéficient en outre d'un dispositif adapté mis en place par l'UB.

La formation s'appuie sur un référentiel de compétences, mais sans aller jusqu'à une définition en blocs de compétences (prévue au prochain quadriennal). Il n'y a pas de portefeuilles de compétences. Des modalités pédagogiques diversifiées sont mises en œuvre, notamment dans les différents projets que les étudiants doivent réaliser.

La formation permet une connaissance du monde de la recherche. Des éléments de formation par et à la recherche sont présents dans les deux années de formation (il existe une UE « Lecture d'articles et documentation scientifique »). Des projets et stages de recherche sont intégrés et bien présentés aux étudiants. Ils ont notamment pour objectif de développer l'autonomie et l'aptitude de l'étudiant à conduire une démarche innovante dans le cadre d'un projet collectif. L'articulation avec le doctorat passe notamment par des rencontres régulières avec l'École Doctorale de Mathématiques et Informatique.

Des modules de connaissance de l'environnement professionnel sont présents, mais apparemment sans mise en pratique particulière. Le stage de M2 est obligatoire, un stage en M1 est possible. Les objectifs et modalités sont bien spécifiées aux étudiants. En dehors des parcours internationaux, la dimension internationale est présente, avec quelques stages à l'étranger. L'équipe pédagogique, et en particulier un responsable des stages, accompagnent les étudiants dans leur recherche de stages. Ils peuvent aussi solliciter le service d'Orientation et insertion professionnelle de l'UB.

La dimension internationale est très présente, grâce notamment aux nombreux partenariats, qui complètent les parcours internationaux. Outre les enseignements d'anglais dispensés par le Département de langues du Collège ST, certains enseignements disciplinaires sont dispensés en anglais, et les étudiants peuvent passer le TOEIC. Des. Les mobilités sortantes sont encouragées, notamment par le biais de stages à l'étranger. L'acquisition des crédits au cours de ces mobilités sont clairement présentées aux étudiants. La formation délocalisée au Vietnam permet l'acquisition du diplôme bordelais, il n'est pas précisé si une double diplomation existe.

L'utilisation des outils numériques est classique, elle a en outre été développée par l'UB pendant la crise sanitaire de 2020. Certains enseignants ont suivi des formations adaptées, dispensées par la cellule d'appui pédagogique de l'UB.

Une formation à l'éthique et à l'intégrité scientifique est proposée par l'établissement et peut être suivie par les étudiants, mais sans plus d'incitation. Il n'est pas mentionné de dispositif de détection des fraudes et plagiat.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est diversifiée (plusieurs établissements de provenance, entrepreneurs...) et adaptée aux contenus. La part d'enseignements confiés à des intervenants du monde professionnel est limitée (8 intervenants). L'équipe est mobilisée pour l'expression en compétences des enseignements, avec un groupe de travail mis en place en 2019.

Le rôle et les responsabilités au sein de l'équipe pédagogique sont clairement définis. La formation s'appuie sur l'environnement administratif et pédagogique du Collège Sciences et Technologies, avec l'aide additionnelle de la Direction de l'International. Le conseil de perfectionnement comprend des étudiants et des personnalités extérieures issues des principaux groupes industriels locaux. Il se réunit tous les ans en novembre. Il contribue à l'amélioration de la formation (introduction de nouvelles UE par exemple). Le conseil dispose de tous les documents utiles. Des comptes rendus de conseil sont joints au dossier. Les réunions de l'équipe de pilotage et organes de concertation sont régulières, et leur fréquence a été adaptée pendant la crise sanitaire.

Le fonctionnement des jurys est clairement spécifié et accessible aux étudiants. Les modalités de contrôle sont explicites. Les règles d'attribution des crédits ECTS sont accessibles sur le site web du master. Les règles de compensation sont spécifiées dans le contrat pédagogique du master (sur le site également). Les règles de progression font l'objet d'un contrat pédagogique spécifique. L'équipe pilote la démarche compétence. Il n'est pas mentionné de dispositif de reconnaissance de l'engagement étudiant. L'évaluation respecte le principe de seconde chance, dont les modalités sont clairement explicitées.

## Dispositif d'assurance qualité

Les flux étudiants sont suivis quantitativement mais aussi qualitativement avec des statistiques disponibles sur un site de l'établissement, mentionnant par exemple des résultats en fonction du classement des étudiants. Le recrutement est transparent. L'attractivité est mesurée (environ 2,9 candidats par place, notamment), et prise en compte par l'équipe.

La réussite étudiante est connue, mais pas détaillée par parcours. Il n'est pas fait mention d'un dispositif de suivi des non-diplômés.

Le suivi des diplômés est de grande qualité, et les taux de répondants élevés. L'analyse est faite par parcours, les types de contrats de travail et les rémunérations sont connues, les documents sont joints. Les résultats d'insertion sont très satisfaisants : 94 % en emploi à 30 mois.

L'évaluation des enseignements a été mise en place, mais, dans le dossier, elle semble reposer uniquement sur des réunions avec des délégués étudiants. Le conseil de perfectionnement est opérant et des dispositions ont été prises suite à certaines de ses recommandations. Un processus d'évaluation interne au Collège ST a été mis en place. Toutefois, l'utilisation faite de cette évaluation n'est pas très claire dans le dossier.

## Résultats constatés

La formation est clairement attractive, et son recrutement est diversifié : presque 1/4 des étudiants viennent d'autres Universités. Les effectifs sont stables dans le temps, de l'ordre de 300 étudiants en M1, 230 en M2, mais la répartition par parcours n'est pas fournie. Les taux de réussite annoncés sont satisfaisants (près de 80 %), mais ne sont pas confirmés par des données chiffrées précises, en particulier au niveau des parcours. Les abandons, peu nombreux, ne sont pas évoqués dans le dossier.

L'insertion professionnelle est un point fort de la formation. Les chiffres ne permettent toutefois pas une analyse dynamique, y compris celle de la durée d'insertion (70 % sont en emploi à 6 mois). Mais globalement ces résultats d'insertion sont conformes aux objectifs affichés.

Le taux de poursuite d'étude avoisine 10 %, de façon stable, très majoritairement en doctorat. C'est là aussi tout à fait conforme aux objectifs affichés par la formation.

# Conclusion

## Principaux points forts :

- Diversification des parcours couvrant de nombreuses spécialités du domaine informatique.
- Insertion professionnelle très satisfaisante.
- Ouverture à l'international.

## Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Informatique* est une formation de qualité. On peut noter sa bonne couverture de nombreux domaines actuels de l'informatique et son attractivité. L'insertion des diplômés est bonne. L'approche par blocs de compétences commence à être mise en œuvre. La formation peut cependant améliorer encore la formalisation de son processus d'évaluation, en particulier sur la réussite par parcours et l'évaluation par les étudiants. Enfin, l'ouverture à l'international pourrait être encore développée en s'appuyant sur la qualité des partenariats et le parcours international déjà en place.

# MASTER INGÉNIERIE DE LA SANTÉ

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Ingénierie de la santé* de l'Université de Bordeaux est une formation de deux ans comprenant actuellement le parcours professionnalisant *Biomatériaux et dispositifs médicaux* (BiDim) et le parcours *Bio-photonique* de l'école universitaire de recherche (EUR) *Light*. Le parcours BiDim vise à former des professionnels dans le secteur des biomatériaux et des dispositifs médicaux. Il est accessible en présentiel au sein de l'unité de formation (UF) *Biologie* du collège *Sciences et technologies*. Un stage en fin de première année est facultatif, celui de deuxième année d'au moins cinq mois est obligatoire. La formation n'est pas ouverte à l'alternance. Les enseignements ont lieu sur le campus Carreire de l'Université de Bordeaux. Le parcours *Bio-photonique*, géré indépendamment, n'a pas fourni d'élément permettant son évaluation.

## Analyse

### Finalité de la formation

Depuis 2018, l'évolution de la formation est considérable : un parcours a fermé (*Imagerie biomédicale*) et le parcours *Bio-imagerie cellulaire* a été progressivement transformé en parcours *Bio-photonique* dans le cadre de l'École Universitaire de Recherche (EUR) *Light* (en 2019 pour le M2 et en 2020 pour le M1). Seul le parcours BiDim a été maintenu. La présentation générale de la mention sur la page d'accueil du site internet présente encore les trois anciens parcours et devrait être adaptée à la nouvelle organisation de la mention.

Les objectifs du parcours BiDim sont clairs, cohérents et accessibles par tous. Si les connaissances en affaires réglementaires sont clairement identifiables, celles en management de la qualité le sont moins et devraient apparaître plus lisiblement, par exemple dans l'intitulé d'une unité d'enseignement (UE). Ainsi une parfaite adéquation existerait entre les emplois visés, le contenu du parcours et le supplément au diplôme.

Les débouchés en matière d'insertion professionnels sont bien décrits et font référence aux fiches du répertoire opérationnel des métiers et des emplois (ROME). La possibilité d'une poursuite d'étude est également clairement mentionnée.

Le parcours est en cohérence avec la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) mise à disposition des étudiants et des partenaires.

### Positionnement dans l'environnement

La formation a identifié les mentions nationales en *Ingénierie de la santé*. Au niveau régional, les parcours proposés par l'Université de Bordeaux n'entrent pas en concurrence avec ceux proposés par le master de même nom de l'Université de Poitiers.

Un environnement de qualité en matière de recherche est assuré par les liens étroits avec cinq unités de recherche (labellisées par l'Inserm ou le CNRS) auxquelles sont rattachés les membres de l'équipe pédagogique et par la participation aux enseignements des professionnels de l'accélérateur de recherche *Bioprint*, spécialisé en matière d'impression 3D pour la médecine régénératrice. Il est prévu à la rentrée 2022 la création d'un nouveau parcours *Médecine régénératrice* dans le cadre de l'EUR *Sciences and technology for health* (SiTH) qui offrira des débouchés supplémentaires clairement identifiables. La création de ce parcours est un élément important pour la dynamique de la mention.

Le parcours entretient de nombreux liens avec le monde socio-économique, entreprises et réseau de professionnels, qui pourraient être officialisés par la signature de conventions de partenariat. Le contenu du parcours est ainsi régulièrement adapté aux besoins des entreprises.

La coopération internationale est peu développée, ce qui n'est pas surprenant pour ce parcours professionnalisant.

### Organisation pédagogique de la formation

L'organisation du parcours est bien lisible et accessible par tous, dans la mesure où elle est publiée sur le site de l'université avec le contenu des unités d'enseignement (UE). Au premier semestre, dix-huit crédits (ECTS) sont mutualisés avec le parcours *Bio-photonique* de l'EUR *Light*. La spécialisation dans le parcours BiDim est



progressive ; en première année, les enseignements permettent une mise à niveaux afin que les étudiants aient tous les mêmes bases quelle que soit leur licence d'origine. En fin de semestre 3 par le choix d'une UE, et au semestre 4 par la nature du stage, les étudiants s'orientent soit vers des emplois en entreprises soit se destinent à la recherche académique. Cependant compte du petit nombre d'étudiants en M2 (20) et d'un choix prépondérant pour une insertion professionnelle immédiate, l'UE *conception d'un projet*(recherche) du semestre 3 qui propose 76h d'enseignement ne doit être suivie que par quelques étudiants ; il aurait été opportun de mentionner si cette UE est mutualisée et suivie par d'autres étudiants. La certification en langue anglaise est bien préparée, l'UF *Biologie* prenant en charge la moitié des frais d'inscription au TOEIC. L'université est dotée d'un service de soutien à l'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières. Un processus de validation des acquis de l'expérience et professionnels existe mais reste peu utilisé.

Concernant la professionnalisation, le parcours décrit la possibilité d'un stage inter-année (fin de S2) et l'obligation d'un stage d'au moins 5 mois au semestre 4. Une ambiguïté demeure cependant sur la fiche de l'UE *Initiation à la recherche et/ou développement* du semestre 2 qui propose la réalisation d'un rapport bibliographique ou d'un stage de 8 semaines, stage jamais cité par la formation alors que le rapport bibliographique semble obligatoire. Aux stages, s'ajoute des modules de préparation à l'insertion professionnelle (CV, portfolio, visites d'entreprises).

On regrette que le parcours renonce à la mise en place de l'alternance alors que l'essentiel des étudiants choisit la voie de l'insertion professionnelle immédiate.

L'acquisition des compétences est donnée pour chaque UE. Il reste néanmoins à définir le parcours en bloc de compétences en précisant les niveaux de maîtrise.

La recherche est bien présente à travers la réalisation d'un projet tutoré (6 ECTS), et d'un rapport bibliographique (12 ECTS) en M1 et reste optionnelle en M2 avec la conception de projet de recherche (9 ECTS). La sensibilisation à l'intégrité scientifique et à l'éthique est également enseignée.

L'approche du numérique reste très traditionnelle avec une plateforme de dépôt des supports de cours et la possibilité d'évaluation en ligne pour les contrôles continus. Seule une partie de l'UE *Applications cliniques et innovations dans le domaine des dispositifs médicaux* peut être suivie en distanciel asynchrone. Les pédagogies innovantes sont absentes.

L'internationalisation du parcours BiDim se résume à l'enseignement de l'anglais et à la possibilité d'une mobilité sortante ; pourtant les UE thématiques du tronc commun sont enseignées en anglais et devraient faciliter la mobilité entrante.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est bien diversifiée et couvre tous les champs de cette formation pluridisciplinaire. Elle comprend des enseignants chercheurs et chercheurs des unités de recherche rattachées à la mention, ainsi que 21 % de professionnels. Un comité pédagogique réunit l'équipe à chaque semestre. Un conseil de perfectionnement a été mis en place, son rôle est clairement défini, et sa composition est connue.

Compte tenu de l'évolution de la mention, il est dédié au parcours BiDim et ne s'est réuni qu'une fois, mais il a rempli ses missions.

Les modalités de contrôle des connaissances, les règles de compensation et les modalités de fonctionnement des jurys sont explicites, respectent le principe de la deuxième chance, et sont portées à la connaissance des étudiants.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Les flux d'étudiants, les taux de réussite et les taux d'insertion professionnelle sont analysés et suivis par l'Université de Bordeaux et rendus accessibles aux responsables de formation. Les données concernent la mention dans sa globalité. Le parcours BiDim procède également à un suivi à 1 an des étudiants en les contactant individuellement mais ne fournit pas de données précises à ce sujet.

L'université a également mis en place un suivi de satisfaction des stages par les étudiants, suivi analysé par la formation.

Le recrutement se fait sur dossier, mais la composition du jury de sélection et le dispositif de décision ne sont pas communiqués.

L'évaluation des enseignements, de l'organisation des semestres et de l'année est réalisée par le parcours qui met en œuvre les actions immédiates ou plus récemment, en discute au conseil de perfectionnement. Il n'est pas précisé si ces évaluations sont anonymisées, ni si des évaluations externes sont réalisées par l'université.

### **Résultats constatés**

Le parcours a un taux de sélection d'environ 21 % (seuls 21 % des candidats sont effectivement acceptés dans la mention). L'origine des étudiants est connue des responsables.

Suite à la réorganisation de la mention, les effectifs sont forcément en baisse et restent sont faibles avec 35 étudiants pour le parcours BiDim dont 15 en M1 et 20 en M2. Ce nombre de places disponible est fixé par les

responsables de la mention afin de préserver les possibilités de stage et d'emploi des diplômés. Le taux de réussite pour ce parcours est de plus de 95 %, ce qui souligne la bonne qualité des critères de sélection. Le suivi des diplômés de la mention est réalisé de manière fiable par l'observatoire de la vie étudiante. Pour les promotions analysées, le taux de réponse est supérieur à 85 % et à 30 mois, et ceux qui répondent sont soit en emploi, soit en poursuite d'études (mais moins de 40 % en doctorat, seulement), avec une répartition qui varie entre les deux promotions analysées. On regrette que le parcours n'ait pas fourni les résultats de suivi de ses étudiants.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Parcours BiDim :
  - Forte attractivité
  - Réussite et insertion professionnelle
  - Adossement fort à la recherche

### Principaux points faibles :

- Cohérence de la mention qui n'est pas établie
- Parcours BiDim :
  - Absence d'alternance
  - Mise en place très récente du conseil de perfectionnement
  - Peu de lisibilité des enseignements et compétences en assurance qualité

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Ingénierie de la santé* de l'Université de Bordeaux comprend actuellement deux parcours mais l'absence d'information sur le parcours *Bio-photonique* dont le M2 a été mis en place en 2019 ne permet pas son évaluation. Cela est problématique et empêche d'avoir une vision globale de la mention. Dans le cadre de l'élaboration de son projet, le collège Sciences et Technologies devrait par conséquent conduire une réflexion sur le positionnement et la cohérence de la mention.

Le parcours BiDim est attractif, présente un excellent taux de réussite et bénéficie d'un adossement fort à la recherche. Cependant, sa finalité plutôt professionnalisante devrait inciter fortement à mettre en place l'alternance. Les enseignements en assurance qualité gagneraient à être plus visibles pour être en accord avec les compétences annoncées. Si l'université assure un suivi de l'insertion professionnelle au niveau de la mention, chaque parcours devrait communiquer sur le devenir de ses propres étudiants.

Le projet de création du parcours *Médecine régénératrice*, bénéficiant de la qualité de l'environnement recherche, reflète la dynamique de la mention.

Pour améliorer le pilotage de la formation, le conseil de perfectionnement devra être entendu à la mention, et les réunions systématisées.

# MASTER INGÉNIERIE DES SYSTÈMES COMPLEXES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Ingénierie des systèmes complexes* (ISC) est une formation du second cycle du champ Sciences et technologies portée par l'unité de formation Sciences de l'Ingénieur du Collège Sciences et Technologies (ST) de l'Université de Bordeaux. Il comprend neuf parcours dont quatre internationaux : *Génie industriel et logistique* (GILOG), *Achat industriel des composants électroniques et technologies innovantes* (AICETI), *Systèmes électroniques* (SE), *Automatique mécatronique automobile aéronautique et spatial* (AM2AS), *Ingénierie des systèmes pour l'image et le signal* (ISIS), *Image processing and computer vision* (IPCV), *Enterprise engineering* (EE), *GILOG Maroc* (GILOGM) et *Engineering of sustainable vehicles* (ESV). Le master permet d'acquérir en deux ans les compétences et connaissances permettant d'accéder, au niveau cadre, dans les domaines de l'ingénierie d'entreprise, de l'électronique, de l'automatique et du traitement du signal et des images. La formation est dispensée sur le campus de Talence (Bordeaux), à l'exception du parcours ESV proposant des semestres à Anvers (Belgique), à Loughborough (Angleterre) et à Deusto (Espagne) pour une partie de la promotion, l'autre partie suivant les cours à Bordeaux. Les cinq premiers parcours non internationaux, sont également ouverts en alternance.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs du master sont clairement exposés dans le dossier. Il vise à former des cadres destinés aux métiers d'ingénierie d'entreprise, de l'électronique, de l'automatique et du traitement du signal et des images. Les métiers visés sont différents selon les parcours. Des compétences transversales sont dispensées de manière commune à tous les parcours et recouvrent celles exigées au niveau cadre (conduite de projet, analyse et synthèse de problématiques, réglementations, veille technologique, management d'équipes et outils de communication). Les contenus de la formation sont donc en adéquation avec les objectifs visés par les différents parcours. Les parcours internationaux, tout en permettant une ouverture à l'international, offrent des débouchés différents, à l'exception de GILOGM qui est une déclinaison marocaine du parcours GILOG. Ce master vise principalement une insertion professionnelle immédiate dans les grands domaines industriels et les secteurs émergents, une poursuite des études en doctorat est aussi possible.

### Positionnement dans l'environnement

Le dossier décrit bien le positionnement local de ce master et son lien avec les écoles d'ingénieurs présentes dans le bassin bordelais, avec lesquelles des partenariats ont été tissés. On peut ainsi souligner de manière positive l'existence de conventions de partenariat entre des écoles d'ingénieurs du bassin (ENSEIRB-Matméca à titre d'exemple) et l'Université de Bordeaux permettant aux élèves ingénieurs souhaitant inclure une coloration recherche à leur formation au travers des parcours SE, AM2AS et ISIS et ce dans un objectif de poursuite d'étude en doctorat. Le lien avec le 1er cycle est bien indiqué, ce master s'appuyant principalement sur la licence Sciences pour l'ingénieur (SPI), parcours Électronique-énergie électrique et automatique (EEA) du Collège ST de l'Université de Bordeaux.

Au niveau national, 28 masters ISC sont recensés, celui de l'Université de Bordeaux étant unique dans le grand Ouest, lui conférant ainsi toute légitimité.

Les parcours internationaux permettent au master ISC de bénéficier d'un solide ancrage au travers de conventions double diplôme avec de nombreux établissements partenaires européens, chinois, indonésiens et marocains.

L'environnement socio-économique du master est favorable ce qui lui permet de tisser des liens étroits avec les acteurs industriels du bassin Bordelais. De nombreuses entreprises sont citées en exemples. La présence dans le domaine d'un pôle mondial de compétitivité et de clusters de la Région Aquitaine sont des atouts indéniables pour le placement en stage ou en alternance des étudiants. Trois (GILOG, SE et AM2AS) des cinq masters français sont ainsi ouverts en alternance via l'apprentissage ou un contrat de professionnalisation.

L'adossement à la Recherche est réel. Ainsi, tous les parcours sont rattachés aux groupes de recherche du laboratoire IMS (Intégration du Matériau au Système, UMR CNRS 5218). Les structures du master ISC et du

laboratoire IMS sont d'ailleurs très proches, traduisant le fort lien entre le master et le laboratoire. La présence d'un programme Idex et d'un cluster "SysNum" portant sur la transformation numérique et les objets connectés devrait renforcer le lien avec la recherche, même si cela n'est pas encore avéré. Il est regrettable que le lien avec les écoles doctorales n'apparaisse pas dans le dossier d'autoévaluation.

### **Organisation pédagogique de la formation**

L'organisation pédagogique du master est clairement exposée, de façon très détaillée. Certains semestres sont mutualisés entre les parcours et ce jusqu'à 50%. On peut également noter un effort de mutualisation conséquent avec des formations relevant d'autres composantes. A titre d'exemple, la deuxième année du parcours du master AM2AS et l'option AM2AS de la troisième année de l'école d'ingénieur ENSEIRB-Matméca ont un premier semestre entièrement mutualisé. Des compétences transversales sont dispensées de manière commune à tous les parcours et recouvrent celles exigées au niveau cadre (conduite de projet, analyse et synthèse de problématiques, réglementations, veille technologique, management d'équipes et outils de communication). Des passerelles sélectives existent entre certains parcours.

Le master est également ouvert aux étudiants sportifs de haut niveau et aux étudiants en situation de handicap. Les dispositions appliquées sont celles de l'établissement, gérées par un service universitaire adapté, Phase. Le nombre d'étudiants bénéficiant de ces dispositifs n'est pas précisé dans le dossier.

La part de professionnalisation de la formation est tout à fait correcte. Outre l'ouverture en alternance de cinq parcours sur neuf et le stage de fin d'études, des unités d'enseignement stage/projet de trois mois sont dispensés dans la formation. Les étudiants de deuxième année participent à des séminaires organisés par des professionnels du domaine. 50 vacataires assurent 16,3% des heures du programme de ce master. Leur pourcentage d'intervention varie cependant selon les parcours. Des forums sont également organisés par l'équipe de pilotage pour présenter les débouchés du master. Enfin, existent des parrainages de promotions par des industriels du secteur. Le dossier ne fait pas apparaître d'éléments en lien avec des modules spécifiques offerts à la formation continue mais simplement la possibilité d'accéder au master via la validation des acquis de l'expérience (VAE).

Côté formation à la Recherche, les enseignants-chercheurs initient les étudiants à la démarche scientifique. Une branche étudiante IEEE nommée "Bordeaux Electrical Engineering propose aussi aux étudiants des séminaires relevant de l'électronique. Les étudiants du master profitent également des plateformes technologiques du laboratoire. L'association avec les masters d'informatique et de mathématiques dans le cadre de l'Ecole Universitaire de Recherche (EUR) Numerics devrait renforcer encore davantage le lien avec la Recherche.

La dimension internationale du master ISC est indéniable et repose sur ses quatre parcours internationaux, ses conventions "double diplôme", ses partenaires institutionnels étrangers, la possibilité de faire des stages à l'étranger, etc. Les mobilités entrantes/sortantes de type ERASMUS+ viennent compléter le dispositif. De plus, un niveau d'anglais est exigé pour être diplômé puisqu'un score minimum de 550 au TOEIC (ou équivalent) est requis. Le niveau d'exigence reste cependant modeste en comparaison au niveau exigé pour des formations voisines.

L'utilisation du numérique est classique avec accès pour les étudiants à un Espace Numérique de Travail (ENT) avec une messagerie, l'affichage de leurs résultats par semestre et la préparation de leur convention de stage et un accès à la plateforme pédagogique Moodle sur laquelle les enseignants partagent leurs ressources pédagogiques.

Les étudiants sont informés quant aux règles de propriété intellectuelle et de droits d'auteurs ainsi que la définition du plagiat.

L'équipe pédagogique a démarré un travail, non encore abouti, sur l'approche par compétences. Ce point sera à poursuivre dans le prochain contrat. Il n'est pas dit qu'un portfolio est mis à disposition des étudiants.

### **Pilotage de la formation**

La formation du master ISC est dispensée au travers d'une équipe pédagogique riche et diversifiée puisque composée de 132 membres : 72 enseignants-chercheurs tous rattachés au laboratoire IMS assurant 77 % des enseignements, 10 enseignants du second degré assurant 7 % des enseignements et 50 vacataires issus du secteur industriel assurant 16 % des enseignements.

Le pilotage de la formation est bien structuré avec un responsable du master ISC, membre du bureau et membre invité permanent du conseil de l'Unité de Formation Sciences De l'Ingénieur (UF SDI). Ce responsable de master est accompagné de responsables de parcours. Des réunions hebdomadaires entre le responsable de master et les responsables de parcours sont organisées. L'équipe de pilotage est accompagnée par des personnels administratifs du Collège ST ou de l'université de Bordeaux pour tout ce qui concerne les questions d'alternance, d'internationalisation, etc.

Des dispositifs d'aide à la réussite sont dispensés en début de cursus pour faire face à la diversité des origines des étudiants entrant en M1.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Les dispositifs d'assurance qualité proposés par l'établissement sont enrichis par des dispositifs propres à ce master. Ainsi de façon complémentaire aux enquêtes de l'Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire (OFVU) de l'établissement, le comité de pilotage du master ISC a mis en place une procédure bien définie et annuelle d'évaluation de l'ensemble de ses activités : bilan et publication des recrutements, de suivi de réussite et de devenir, de processus d'amélioration continue sur la base d'auto-évaluations. L'assurance qualité est donc bien réelle. En plus de l'évaluation des formations proposée au niveau de l'établissement, l'équipe pédagogique questionne les étudiants au niveau des unités d'enseignement, impliquant ainsi les étudiants dans le dispositif d'amélioration de la formation.

Le conseil de perfectionnement est conforme. Il comprend bien des représentants du monde socio-économique, des étudiants, ainsi que des étudiants diplômés. Des comptes-rendus joints à l'autoévaluation attestent de son bon fonctionnement.

### **Résultats constatés**

Les éléments communiqués dans le dossier sont très denses et en général bien analysés. Les chiffres sont souvent donnés à l'échelle de la mention, une déclinaison par parcours aurait été intéressante. Les effectifs du master ISC sont globalement bons et se partagent pour moitié entre des étudiants issus de la licence Sciences Pour l'Ingénieur (SPI), parcours Électronique-Énergie électrique et Automatique (EEA) de l'Université de Bordeaux et ceux issus de licences SPI d'autres universités françaises ou étrangères. Une baisse de 20 % est cependant notée pour la dernière année, n'impactant pas à ce jour le caractère sélectif du master.

Les taux de réussite sont corrects, la moyenne étant de 83,9 % sur le quadriennal.

L'insertion professionnelle est elle aussi tout à fait acceptable. Ce master permet principalement une insertion professionnelle (85 %) immédiate dans les grands domaines industriels et les secteurs émergents ainsi qu'une poursuite des études en doctorat (15 %). Trois parcours (GILOG, SE et AM2AS) parmi les cinq non internationaux ainsi ouverts en alternance via l'apprentissage ou un contrat de professionnalisation. Cela concerne environ 15% des étudiants. Deux d'entre eux affichent cependant un nombre faible d'alternants. Si les métiers visés sont bien donnés en annexe pour chacun des parcours, il aurait été intéressant de donner de même la liste des postes réellement occupés.

En ce qui concerne l'internationalisation du master, les données fournies ne permettent pas de mesurer l'efficacité des parcours internationaux. Le parcours international ESV a fermé en 2020, suite au retrait d'un partenaire. Il n'est pas précisé si cette fermeture est temporaire. En dehors des parcours internationaux, les mobilités entrantes/sortantes restent modestes.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Formation de qualité, lisible et attractive.
- Autoévaluation bien menée, basée sur une bonne analyse des indicateurs.
- Partenariats formalisés avec les écoles d'ingénieurs voisines.
- Ouverture à l'international bien organisée.

### **Principal point faible :**

- Taux d'alternants encore modeste.

### **Analyse des perspectives et recommandations :**

Le master ISC est une formation de qualité, bien implantée sur son territoire et proposant une ouverture internationale intéressante. Il est piloté par une équipe soucieuse d'en analyser les points forts/points faibles ce qui devrait lui permettre d'évoluer encore favorablement. Le dossier d'autoévaluation très riche donne déjà quelques pistes d'amélioration.

Même si le master ISC reste attractif, comme le confirme l'autoévaluation, il faut surveiller attentivement la chute des effectifs en M1(255 en 2017-2018, 246 en 2018-2019, 189 en 2019-2020). Une campagne de communication ciblée, à définir, pourrait permettre de redresser cette dynamique négative. De même, une

réflexion pour renforcer les effectifs d'alternants pourrait être engagée. Enfin de nouveaux partenaires permettant la réouverture du parcours international ESV pourraient être recherchés.

# MASTER MAINTENANCE AÉRONAUTIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Maintenance aéronautique* est une formation de second cycle du champ *Sciences et technologies* portée par l'unité de formation sciences de l'ingénieur (UFSDI) du Collège Sciences et Technologies (ST) de l'Université de Bordeaux (UB). Il comprend cinq parcours : *Ingénierie des systèmes embarqués* (ISE), *Ingénierie et maintenance aéronautique avionique* (IMAA), *Ingénierie et maintenance aéronautique structure* (IMAS), *Ingénierie des structures composites* (ISC) et *Support client pour l'aéronautique* (SCA). Un parcours sélectif de cursus master en ingénierie (CMI) est adossé aux quatre premiers parcours. Ce CMI *Ingénierie et maintenance des systèmes pour l'aéronautique et les transports* (IMSAT) est rattaché à l'institut Evering, entité du Collège ST fondée en partenariat avec Bordeaux INP (Institut National Polytechnique).

Ce master permet d'acquérir en deux ans des connaissances et compétences dans l'objectif de former des cadres scientifiques/ingénieurs spécialistes dans les domaines utilisés dans le cycle de vie des grands systèmes présents dans l'aéronautique et les transports. Il s'agit d'un intitulé de mention dérogatoire.

Les parcours ISE, IMAA, IMAS et ISC sont proposés en alternance, en formation initiale classique et en formation continue, le parcours SCA quant à lui étant entièrement dédié à la formation continue

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs présentés de ce master, pour quatre parcours sur cinq, se confondent avec ceux du CMI IMSAT, rendant ambiguë l'appréciation de la mention dans son ensemble. La différence entre les parcours se justifie principalement par des domaines d'application distincts. IMAA et IMAS concernent le secteur aéronautique, IMAA côté maintenance, IMAS côté structure. ISE et ISC concernent des domaines d'application plus larges. Le parcours SCA, quant à lui, ouvert en deuxième année seulement, permet de former des professionnels dans le cadre de la FC. Les débouchés de chacun des parcours sont donc bien lisibles. Une poursuite d'études dans l'école doctorale *Sciences physiques et de l'ingénieur (ED SPI)*, est possible. Les contenus des enseignements sont en adéquation avec les objectifs visés.

### Positionnement dans l'environnement

Au niveau local, le master MA est présenté comme une poursuite d'études logique pour les étudiants du cursus CMI IMSAT après le niveau licence. Dans le bassin bordelais, il apparaît comme la seule formation universitaire à bac+5 dans le domaine de l'ingénierie du cycle de vie des grands systèmes présents dans l'aéronautique et les transports. Le master MA est complémentaire des autres mentions de l'UF SDI et des formations d'ingénieurs de Bordeaux INP.

Au niveau national, la position du master est analysée, le master se démarquant des écoles d'ingénieurs plus généralistes dans ce domaine. Il est regrettable que le choix d'un intitulé dérogatoire ne soit pas plus explicite, au regard des masters mention Aéronautique et spatial.

Le master MA bénéficie de l'environnement industriel dynamique du Grand Sud-Ouest dans les secteurs de l'aéronautique et du spatial. Il est référencé aux catalogues de formation en aéronautique et spatiale (GIFAS/MENESR) en lien avec le premier pôle de compétitivité mondial de la filière aérospatiale, *Aerospace Valley*, situé en Occitanie-Pyrénées-Méditerranée et Nouvelle Aquitaine. La formation est donc en parfaite adéquation avec son environnement socio-économique.

L'environnement de recherche de ce master est aussi satisfaisant, en atteste la labellisation par le réseau FIGURE. Il s'appuie sur deux laboratoires de recherche, l'*Institut de mécanique et de génie mécanique* (I2M - CNRS UMR 5295) et le laboratoire *Intégration du matériau aux systèmes* (IMS - CNRS UMR 5218). Le lien avec l'école doctorale (ED) Sciences Physiques et de l'Ingénieur, l'une des cinq ED rattachées au champ Sciences et Technologies est bien mentionné.

Des collaborations existent à l'international avec l'École Nationale d'Aérotechnique de Montréal, l'université de Cincinnati (UC), l'université de Technologie de Hambourg et des Sciences et Technologies de Hanoï. Le CMI IMSAT fait partie des 3 CMI ayant obtenu le label European accredited engineering (EUR-ACE) auprès de l'European network for accreditation of engineering education (ENAE).

## Organisation pédagogique de la formation

L'organisation pédagogique du master est classique et permet une spécialisation progressive avec 39% des enseignements mutualisés en première année. Le premier semestre est commun aux parcours IMAA et IMAS. Chaque semestre comprend des unités d'enseignement (UE) du socle scientifique, des UE de spécialité, des UE de compléments scientifiques et des UE d'ouverture sociétale économique et culturelle, conformément au cahier des charges des CMI. Depuis 2020, des parcours internationaux sont proposés pour IMAS et IMAA. L'organisation pédagogique présentée n'englobe cependant pas le parcours SCA.

Ce master prend en compte les enjeux de la formation tout au long de la vie ; parcours SCA entièrement dédié à l'accueil de professionnels en formation continue (FC), validation des acquis de l'expérience (VAE). Il n'est pas fait état de modules de formation courte ouverts à la FC. Hormis le parcours SCA, les quatre autres sont proposés en alternance.

Des accompagnements pédagogiques sont prévus par l'établissement en cas d'accueil d'étudiants en situation de handicap ou sportifs de haut ou de bon niveau. Le degré d'utilisation de ces dispositifs dans ce master n'est pas précisé.

Un effort est fait pour l'enseignement de l'anglais : en huitième et dixième semestres (S8 ; S10), des heures dédiées à l'enseignement de la langue conduisent à une certification obligatoire en M2, le degré d'exigence est correct.

La présence du CMI a permis d'avancer dans l'approche par compétences. Les compétences de cette formation de master sont connues et identifiées et il est précisé que les étudiants utilisent un e-portfolio pour les formaliser.

La part du numérique dans ce master est importante. Outre l'accès classique à un *espace numérique de travail* (ENT) ainsi qu'à Moodle, pour les ressources pédagogiques et les évaluations en ligne, les étudiants ont accès à des logiciels professionnels, des simulateurs d'aéronef, des moyens de réalité virtuelle. Il n'est pas précisé si la formation s'appuie sur l'aide mise en place par l'établissement : structure dédiée à l'innovation pédagogique, ingénieur d'études chargée d'animation et d'ingénierie de formation du Collège ST.

Des projets en laboratoires en M1, M2 ou des UE dédiées garantissent le lien avec la recherche.

La professionnalisation occupe une place importante sous la forme de mises en situation, stages en entreprise ou d'alternance. Un accompagnement est prévu dans la recherche de lieux d'accueil. *Un forum entreprise* est organisé annuellement avec des industriels (34 en 2019).

Des stages ou semestres à l'étranger existent, en s'appuyant sur un réseau de partenaires internationaux, en lien avec le CMI et un responsable mobilité internationale. Un fort taux d'alternants en M1 limite néanmoins ces départs à l'étranger. Il s'agit là d'un point majeur d'amélioration soulevé lors de l'autoévaluation. Des travaux collaboratifs sont aussi menés conjointement avec des établissements partenaires à l'étranger.

Les étudiants sont bien sensibilisés à l'intégrité et à l'éthique, au moyen d'informations relatives à la propriété industrielle et au plagiat, et surtout, bénéficient de la formation à l'intégrité scientifique proposée aux doctorants des laboratoires, ce qui peut être souligné.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique (EP) est diversifiée et équilibrée en termes d'enseignants, d'enseignants-chercheurs, et d'industriels, ces derniers assurant 26 % des enseignements.

Le pilotage du master est assuré de façon classique par une équipe où chacun a un rôle bien défini, assistée de personnels administratifs de l'institut et de l'établissement. L'équipe est assistée pour le pilotage par des personnels administratifs de l'institut et de l'établissement. Des délégués étudiants participent aux réunions mensuelles. Les résultats des enquêtes menées auprès des étudiants et des enseignants sont sérieusement analysés. L'implication des étudiants dans le pilotage est donc bien réelle.

Le processus de définition, de validation et de modification des modalités de contrôle des connaissances et de compétences est clairement présenté. L'établissement définit les règles générales de validation des diplômes, des dispositifs d'accompagnement, de fonctionnement des jurys., les Modalités de contrôle des connaissances et de compétences (M3C) étant elles sous la responsabilité du Collège ST. Le supplément au diplôme fait bien apparaître les compétences acquises par le diplômé, conformément à la fiche RNCP (répertoire national des certifications professionnelles) éditée pour ce master dérogatoire.

## Dispositif d'assurance qualité

L'évaluation des formations par les étudiants est organisée à l'échelle de l'établissement. L'observatoire de la formation et de vie étudiante fournit des données récoltées lors d'enquêtes sur la réussite et l'insertion professionnelle des étudiants. Des enquêtes complémentaires, à l'initiative de l'équipe pilotant le master permettent d'enrichir l'analyse lors du conseil de perfectionnement et de faire évoluer la formation. Ce conseil de perfectionnement n'est cependant pas conforme au cadre national des formations. Bien qu'il comprenne



des professionnels issus du monde socio-économique et des représentants étudiants, que ses réunions annuelles fassent l'objet de comptes rendus, son périmètre est celui du CMI, excluant de fait le parcours SCA. La procédure d'auto-évaluation, pilotée par le Collège ST, a permis de faire un travail coordonné sur l'ensemble des formations du champ. Des relectures ont été effectuées avant l'examen par la CFVU. Il est à regretter que ces relectures n'aient pas identifié les manques concernant le parcours SCA.

### Résultats constatés

Les données fournies dans le dossier permettent une analyse des indicateurs, hélas seulement pour quatre parcours sur cinq. Les effectifs sont stables et corrects. Le flux d'étudiants provenant de la troisième année de licence IMSAT est majoritaire (87 %). Le taux d'alternants représente environ un tiers de l'effectif global. Les chiffres donnés hélas n'englobent pas le parcours SCA, ce qui le marginalise au sein de la mention. La réussite affichée fait état de chiffres globaux, non déclinés par parcours, elle peut être qualifiée de satisfaisante. Les échecs ou abandons, quant à eux, sont bien analysés.

Les chiffres d'insertion professionnelle sont très bons. Une enquête menée en 2019 recense, sur un panel de 86 réponses, 78 étudiants insérés dans vie professionnelle dont 64 en CDI, 3 en poursuite d'études, hors doctorat. Le niveau de recrutement des diplômés semble correspondre au diplôme. Cependant, il est regrettable que les postes réellement occupés ne soient pas détaillés et que les données n'apparaissent pas au niveau des parcours. On note que les poursuites d'études en doctorat sont très marginales, malgré un soutien affiché des deux laboratoires I2M et IMS.

Les éléments fournis dans le dossier ne permettent pas d'évaluer le parcours SCA pour lequel très peu de données apparaissent, le dossier s'attardant surtout sur les parcours CMI.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Très bonne adéquation de la formation à son excellent environnement socio-économique.
- Labellisation des parcours CMI et la certification du master Européen.
- Très bon taux d'insertion professionnelle.
- Engagement d'une démarche d'évaluation par compétences.

### Principaux points faibles :

- Auto-évaluation centrée sur le CMI IMSAT au détriment de la mention dans sa globalité.
- Non-conformité du conseil de perfectionnement, actuellement limité au CMI.
- Poursuite d'études en doctorat marginale.
- Analyse des indicateurs à l'échelle des parcours parfois insuffisante.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Maintenance aéronautique* bénéficie, avec l'Institut Evering et le CMI IMSAT, d'un environnement d'études de qualité et conforme aux attentes du secteur visé de l'aéronautique et de ses métiers. La formation vise ainsi principalement une insertion professionnelle immédiate. La poursuite en doctorat est très marginale, cette question pourrait être analysée en conseil de perfectionnement. Le parcours SCA, non CMI, apparaît en retrait. Il est regrettable que l'évaluation interne le concerne si peu, le dossier étant focalisé sur le CMI, majoritaire. Il est impératif de mettre en conformité le conseil de perfectionnement dont le périmètre doit être celui de la mention et non celui du seul CMI.

Les perspectives envisagées par l'équipe pédagogique sont intéressantes : formalisation du lien entre les compétences et les métiers visés, ouverture d'un nouveau parcours *aero system operation* (AESOP) débouchant sur un double diplôme : un Diplôme universitaire international (DUI) en France et un Master of engineering (Meng) à l'Université de Cincinnati (UC) aux Etats-Unis.

# MASTER MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES, STATISTIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* de l'Université de Bordeaux est une formation en deux ans ayant comme objectif de former des ingénieurs, cadres ou chercheurs dans le domaine de la modélisation mathématique, les statistiques et les applications en économie. Il est constitué de six parcours différenciés ou non dès la première année : *Modélisation mathématique pour le signal et l'image (SI)*, *Modélisation numérique et calcul haute performance*, *Modélisation statistique et stochastique (MSS)*, *Recherche opérationnelle et aide à la décision (ROAD)*, *IREF (Ingénierie des risques économiques et financiers) - finance quantitative et actuariat*, *IREF - risques économiques et data science / Economic risks and data science*. Deux parcours internationaux s'ajoutent : *Analysis, PDE, probability*, commun avec le master *Mathématiques et applications* et *Image processing and computer vision (IPVC)*, commun master *Informatique*.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de ce master sont clairement affichés, et cohérents avec les enseignements proposés : il vise à former majoritairement des ingénieurs et cadres, mais aussi des chercheurs, spécialistes de modélisation mathématique avec différentes applications. Les métiers accessibles à l'issue de la formation sont bien décrits et correspondent à la formation.

Un supplément au diplôme détaillé est disponible, un supplément par parcours détaille les connaissances et compétences acquises mais reste assez succinct sur les métiers accessibles à l'issue de la formation.

Les informations concernant l'insertion professionnelle des étudiants sont disponibles pour tous sur le site web de l'université, ces informations apparaissent de manière très détaillée : le cursus avant le M2, la situation à l'année N+2, la durée moyenne de recherche d'emploi comparée à la durée moyenne à l'échelle de l'université, le type de contrat, le secteur d'activité et le salaire. Les débouchés sont en adéquation avec les enseignements.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* correspond à une formation typique de master en mathématiques appliquées. Il s'agit de la seule formation de ce type au sein de l'Université de Bordeaux, la mention *Mathématiques et applications* étant plus orientée vers les mathématiques fondamentales. C'est a priori la plus complète au niveau régional, sans que les comparaisons soient explicitées. Elle est portée par deux collèges de l'université de Bordeaux : Sciences et Technologies et Droit Sciences Politiques, Économie et Gestion. Aucun lien n'est mentionné avec les écoles d'ingénieurs locales.

Cette formation bénéficie de la présence de deux laboratoires de recherche, qui sont des unités mixtes de recherche du CNRS : Institut Mathématique de Bordeaux (IMB) et Groupe de Recherche en Économie Théorique et Appliquée (GREThA) dont les membres de l'équipe de pilotage font partie, ainsi que de INRIA dont certains membres de l'équipe pédagogique font partie. Un tiers des étudiants continuent en doctorat ce qui démontre une bonne articulation formation-recherche.

La formation dispose d'un important réseau d'entreprises qui emploie déjà des anciens diplômés ; un stage de fin d'année au deuxième semestre de M2, des cycles de conférences et des actions avec les partenaires nationaux (comme l'Agence pour les mathématiques en interaction avec les entreprises et la société) permettent aux étudiants de découvrir le monde professionnel. La formation fait intervenir un nombre significatif d'intervenants du monde socio-économique, ce qui est un point fort au vu des objectifs de la formation. Deux parcours de Cursus de Master Ingénierie (CMI), *Statistique et Informatique* et *OPTIM*, s'appuient sur les UE de la mention.

Le parcours international IPCV apparaît dans le dossier, mais est piloté par le master *Informatique*. L'autre parcours international, *Analysis, PDE, Probability*, commun avec le master *Mathématiques et applications*, n'est curieusement mentionné qu'une seule fois dans le dossier.

## Organisation pédagogique de la formation

L'organisation pédagogique est présentée de manière claire sur les deux années de M1 et M2, avec trois semestres d'enseignement apportant notions théoriques et pratiques, et un semestre mêlant stages et enseignements académiques, avec des stages effectués en entreprise ou au sein d'un laboratoire de recherche. Le nombre de crédits alloués aux stages dépend des parcours. La formation est organisée autour d'unités d'enseignement (UE) d'au plus 52 heures avec cours magistraux, travaux dirigés et parfois travaux pratiques. Il n'y a aucun tronc commun. Un certain nombre de mutualisations existent entre certains parcours, mais par exemple il y a peu d'interactions entre les parcours orientés vers l'économie et ceux orientés vers le calcul scientifique, et le parcours MSS est isolé. Ceci met en question la cohérence de la mention, qui ne propose aucune passerelle entre ses parcours.

Les différents dispositifs d'accueil des étudiants ayant des contraintes particulières sont classiques et les professionnels désireux de reprendre leurs études sont accompagnés le plus possible (grille d'auto-évaluation, tests sur plateforme numérique).

La recherche et la professionnalisation sont présentes. D'un point de vue recherche, outre les encadrements de stages en laboratoire, un projet de type TER au deuxième semestre de la première année permet de s'initier au monde de la recherche et de rencontrer les enseignants-chercheurs des laboratoires bordelais. D'un point de vue professionnalisation, outre les stages, des séminaires professionnels sont organisés en M2 pour sensibiliser les étudiants au monde socio-économique

Outre les enseignements d'Anglais, la dimension internationale est visible avec des parcours ayant 50% de leurs cours en langue anglaise, une convention d'échange avec une université chinoise, qui a permis une mobilité dans les deux sens de quelques étudiants, et un parcours international (Image Processing and Computer Vision). La mention affiche une bonne mobilité entrante, environ 15 étudiants par an, mais déplore une faible mobilité sortante.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est constituée d'enseignants-chercheurs de diverses disciplines : mathématiques, informatique et économie, issus des deux laboratoires IMB et GREThA. Cette diversité est importante car le spectre des enseignements est large et nécessite des enseignants avec des compétences variées. Elle est complétée par quelques intervenants issus d'entreprises, qui assurent une petite centaine d'heures d'enseignement sur l'ensemble de la formation.

Un comité de pilotage rassemblant les responsables de mention et parcours assure le bon fonctionnement au quotidien de la formation et comme le nombre de parcours est élevé, les responsables de parcours assurent l'application des décisions du comité de pilotage au sein des parcours.

Le conseil de perfectionnement est en place et est constitué de membres de l'équipe pédagogique et du monde socio-économique. Ces derniers sont très représentés ce qui constitue un point fort, mais il n'y a qu'un seul représentant pour les étudiants. Il se réunit une fois par an et un compte-rendu est déjà disponible. Son rôle est d'orienter les choix pédagogiques pour préparer à l'insertion professionnelle ainsi que la stratégie thématique.

Les modalités de contrôle des connaissances sont clairement affichées et diffusées aux étudiants sur le site web de la formation.

## Dispositif d'assurance qualité

Le suivi des diplômés est réalisé de manière fiable par l'Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire de l'Université de Bordeaux et est diffusé sur le site web de l'université. Le suivi des effectifs et de la réussite est également assuré mais il n'est pas précisé comment cette information est diffusée aux étudiants. D'autres informations, notamment les critères de recrutement en M1, sont également disponibles sur le site web de l'établissement, mais pas vraiment analysés dans le dossier.

Aucune information claire n'est apportée sur l'évaluation des enseignements, il est juste mentionné qu'une expérimentation est menée pour une collecte des retours des étudiants UE par UE. Le processus d'amélioration continue n'est pas en place, le Comité de pilotage devrait se saisir de ce point, qui porte aussi sur l'analyse des effectifs, de l'adéquation des parcours, et de la réussite au diplôme.

## Résultats constatés

En moyenne un étudiant sur 3,6 est accepté en M1 et l'on peut donc en déduire que la formation est attractive. L'origine des étudiants n'est pas précisée ni analysée.

Les effectifs atteignent un total de 207 étudiants (M1 et M2 combinés) en 2019-2020. Aucune information n'est disponible sur les effectifs par parcours ni sur les effectifs par année. Toutefois, avec 99 diplômés, il semble que le taux de réussite soit tout à fait satisfaisant. De plus il s'agit malheureusement de statistiques globales ne permettant pas d'analyser les résultats sur les deux années et les différents parcours ce qui est regrettable. Environ 30 % des diplômés poursuivent en thèse.

Concernant l'étude de l'insertion professionnelle à 30 mois (menée par l'observatoire de la formation et de la vie universitaire de l'Université de Bordeaux), le taux de réponse est appréciable, de l'ordre de 77 %. Le taux d'insertion professionnelle est excellent et avoisine actuellement les 92 %, la durée moyenne de recherche d'emploi est de 4.2 mois, plus faible que la moyenne au sein de toute l'université. Le taux d'emploi de niveau cadre se situe entre 94 et 100% ce qui est également excellent.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Très bonne insertion professionnelle.
- Bon adossement à la fois à la recherche et au tissu socio-économique.

### Principaux points faibles :

- Forte hétérogénéité des parcours proposés.
- Manque d'analyse par le comité de pilotage.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Mathématiques appliquées, statistique* de l'Université de Bordeaux est une formation présentant une très bonne insertion professionnelle, notamment au niveau cadre. Le dossier ne permet pas d'apprécier correctement la pertinence de chaque parcours en termes d'effectifs et de résultats, ni la cohérence interne de la mention. Les parcours sont cependant clairement identifiés, conduisant à des métiers différents en cohérence avec les contenus. De nombreuses actions sont développées pour rapprocher les étudiants du monde professionnel. La formation gagnerait en qualité si elle pouvait renforcer l'évaluation des enseignements par les étudiants. Le conseil de perfectionnement pourrait s'appuyer sur ces évaluations et jouer un rôle plus large également pour proposer des améliorations des enseignements. Il devrait également se saisir de l'analyse des flux d'étudiants et des résultats pour chaque parcours. Une augmentation du flux des échanges internationaux serait également profitable sachant que bon nombre de cours sont déjà en langue anglaise.

# MASTER MATHÉMATIQUES ET APPLICATIONS

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Mathématiques et applications* de l'Université de Bordeaux est une formation en deux ans ayant comme objectif de former des enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs ou ingénieurs en mathématiques et en cryptographie. Il est constitué de cinq parcours différenciés ou non dès la première année : *Cryptographie et sécurité informatique* (CSI), *Analyse, équations aux dérivées partielles, probabilités* (AEDPP), *Algèbre, géométrie, théorie des nombres* (AGTN), un parcours international *Algebra, geometry and number theory* (Algant), et enfin, *Agrégation*. La mention est ouverte uniquement en formation initiale classique.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de ce master sont clairs : former enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs dans les domaines des mathématiques fondamentales comme l'algèbre, la théorie des nombres, l'analyse, les équations aux dérivées partielles, la géométrie et les probabilités. Les métiers accessibles à l'issue de la formation sont majoritairement les métiers de l'enseignement et de la recherche mais également, pour une part plus faible, les métiers de chercheur ou d'ingénieur dans les domaines de la cryptographie et de la sécurité informatique.

Un supplément au diplôme détaillé est disponible, un supplément par parcours détaille les compétences acquises.

Les débouchés sont globalement en adéquation avec les enseignements, mais les enseignements en mathématiques appliquées ne sont pas suffisants pour les attendus de la formation des enseignants du second degré.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Mathématiques et applications* correspond à une formation typique de master en mathématiques fondamentales. Il existe une mention *Mathématiques appliquées, statistiques*, dont les thématiques sont complémentaires, les deux mentions ayant un parcours en commun. Les étudiants proviennent en majorité de la licence de mathématiques de l'Université de Bordeaux. Une comparaison avec d'autres établissements géographiquement proches n'est pas réellement faite. Il est précisé que la formation est une des rares en dehors de la région parisienne dont la finalité essentielle est de former des chercheurs en algèbre et théorie des nombres. Ce point mériterait plus de détails avec une étude statistique plus précise. Par ailleurs, il n'est pas indiqué à quelles options de l'agrégation prépare le parcours dédié.

Cette formation bénéficie de la présence de deux laboratoires de recherche internationalement reconnus, unités mixtes de recherche (UMR) du CNRS : Institut Mathématique de Bordeaux (IMB, UMR 5251) et Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique (LaBRI, UMR 5800). La plupart des enseignants-chercheurs intervenant dans la formation sont rattachés à l'une de ces deux unités qui proposent également des mémoires d'initiation à la recherche en première année (M1) et des stages en deuxième année (M2). La recherche est donc très présente dans la formation.

En revanche, l'environnement socio-économique est moins présent, et concerne principalement le parcours CSI. Le réseau d'entreprises est très limité et un seul exemple d'entreprise où travaillent des anciens diplômés est présenté.

La formation propose une ouverture à l'international intéressante, avec le parcours international Algant qui repose sur un consortium de dix universités dont huit étrangères (Europe, Afrique du Sud, Inde). Un programme entre l'université de Bordeaux et celle de Xiamen en Chine a par ailleurs permis à un ou deux étudiants par année de poursuivre leurs études en Chine.

### Organisation pédagogique de la formation

L'organisation pédagogique est présentée de manière claire sur les deux années de M1 et M2, avec trois semestres d'enseignement apportant notions théoriques et pratiques sous forme d'unités d'enseignement (UE)

classiques (cours magistraux souvent complétés par des travaux dirigés), et un semestre mêlant stages et enseignements académiques, les stages étant effectués en entreprise ou au sein d'un laboratoire de recherche. Le nombre de crédits alloués aux stages dépend des parcours, celui de la préparation à l'agrégation étant celui qui a le moins de crédits. Le M1 propose trois parcours : CSI, commun avec le master *Informatique*, AEDPP, commun avec la mention *Mathématiques appliquées, statistique*, et Mathématiques fondamentales (MF). Le parcours CSI se prolonge en M2, et est un peu isolé du reste de la formation, avec deux unités d'enseignement (UE) mutualisées en M1 seulement. Le parcours AEDPP, qui se poursuit également en M2, est mutualisé à 50 % en M1 avec le parcours MF. Le parcours MF se divise en trois parcours en M2 : AGTN et sa version internationale Argant d'une part, Agrégation d'autre part.

L'ensemble des enseignements, projets et stages est bien adapté aux objectifs de la formation. L'initiation à la recherche est présente, explicitement dans les parcours AEDPP et MF par la rédaction d'un mémoire en M1, moins apparente en CSI. L'approche par compétences n'est pas mise en œuvre actuellement.

L'utilisation du numérique, au départ traditionnelle, a beaucoup évolué lors des périodes de confinement avec un mode hybride ou à distance et la formation souhaite renforcer ce point à l'avenir.

Outre une UE d'Anglais obligatoire en M1, certains cours de M1 et de M2 ont lieu en langue anglaise et au sein du parcours international Argant une mobilité à l'étranger d'une année en M1 ou M2 est nécessaire.

La sensibilisation à l'éthique et à l'intégrité scientifique n'apparaît pas explicitement dans les enseignements, elle est mise en pratique lors de la rédaction des mémoires ou rapports de stage.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est constituée d'enseignants-chercheurs des sections 25 et 26 du Conseil National des Universités (CNU) pour les mathématiques et, pour une part plus faible, de la section 27 du CNU pour l'informatique. L'équipe se réunit une fois par semestre et, pour assurer un lien avec les étudiants, chaque parcours et année dispose d'un étudiant délégué qui rencontre les responsables de parcours plusieurs fois par semestre.

Le conseil de perfectionnement en place est constitué de membres de l'équipe pédagogique, de représentants du monde socio-économique et d'étudiants. Il s'est déjà réuni deux fois et un compte rendu est disponible. Son rôle est pour l'instant assez limité et, au vu du compte rendu de la réunion de mai 2018, plutôt focalisé sur des questions logistiques alors que les représentants du monde socio-économique pourraient apporter une vision complémentaire utile à l'amélioration de la formation. Les modalités de contrôle des connaissances sont affichées sur le site web de la formation.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le dispositif d'assurance qualité n'est pas mis en place.

Les critères de recrutement en M1 sont disponibles sur le site web de l'établissement, mais aucune donnée sur les flux entrants n'est disponible : répartition des étudiants et surtout pourcentage de candidats acceptés, qui est un sérieux indicateur sur l'attractivité de la formation. L'absence d'analyse sur ce point est regrettable car la formation dispose *a priori* de ces données.

Le dispositif de suivi des diplômés, que ce soit durant la formation ou pour l'insertion professionnelle, est très lacunaire. Les données de suivi durant les deux années de M1 et M2 sont parcellaires. Des données brutes recueillies par un responsable sont disponibles pour les étudiants du parcours MF, mais elles sont peu commodes à lire, et l'analyse dans le dossier est trop rapide. Le dossier ne présente aucune mesure ni analyse de la réussite des étudiants, pas plus que du flux d'abandons et de réorientation.

Les chiffres sur l'insertion à 6 mois proviennent de l'Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire de l'Université, mais le dossier ne les analyse pas, les considérant comme peu fiables, avec un taux de réponse au mieux de 50 %. Ne sont donc disponibles à ce stade que les estimations des responsables de mention sur le devenir immédiat des étudiants.

L'évaluation des enseignements par les étudiants est actuellement inexistante, et les comptes rendus du conseil de perfectionnement indiquent que le processus d'amélioration continue n'est pas opérationnel.

### **Résultats constatés**

L'origine des étudiants n'est pas analysée. La répartition par parcours n'est pas disponible, ce qui est regrettable. Les seules informations précises figurant dans le dossier d'autoévaluation concernent les parcours M2 Agrégation et Argant. L'effectif du parcours Agrégation fluctue entre 8 et 10 ce qui semble plutôt faible pour une université de la taille de celle de Bordeaux, d'autant plus que la formation annonce attirer des étudiants d'autres universités. Le parcours international Argant a démarré avec 7 étudiants, et est stabilisé à 15 environ sur les 4 dernières années, ce qui est plus satisfaisant.

Aucun taux de réussite n'est présenté dans le dossier d'autoévaluation. Les chiffres fournis montrent une quarantaine de diplômés chaque année, mais le taux de réussite en M2 ne peut pas être évalué sur la base des indicateurs fournis. Le nombre d'abandons ou de sortants pour une autre formation est par ailleurs

significatif : 21 en 2017-2018 et 26 en 2018-2019. Ces statistiques ne sont malheureusement pas analysées, et de plus elles sont globales, à l'échelle de la mention, ce qui rend impossible l'appréciation des résultats sur chaque parcours.

Le taux de réussite à l'agrégation ne figure pas non plus dans le dossier.

Il est impossible de donner un avis sur l'insertion professionnelle à 6 mois, car très peu de données sont disponibles dans le dossier. Ainsi, 75 % des diplômés du parcours AEDPP (sur un effectif inconnu) obtiennent un financement de doctorat tout comme 4 à 6 en CSI et une dizaine en AGTN. Pour l'insertion professionnelle à un an, dans le cas des diplômés de 2017-2018, le taux de réponse en 2019 est de 50 % seulement, 13 sont en poursuite d'étude, 7 sont insérés dans la vie professionnelle et 3 sont en recherche d'emploi.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Adossement à la recherche de très bonne qualité.
- Bon taux de poursuite en doctorat.
- Ouverture à l'international.

### Principaux points faibles :

- Absence d'analyse par le Comité de pilotage.
- Faiblesse du Dispositif d'assurance qualité.

### Analyse des perspectives et recommandations :

La formation gagnerait en qualité si elle mettait en place l'évaluation des enseignements par les étudiants, ce qui est prévu à partir de 2020-21. Cela lui permettrait sûrement de comprendre pourquoi les taux d'abandons et de réorientations sont si importants. Le rôle du conseil de perfectionnement devrait être également renforcé afin de jouer un réel rôle de pilotage et d'amélioration de la formation. Un effort dans le suivi des étudiants et des diplômés est vraiment nécessaire car les taux d'insertion et de réussite sont des critères importants sur lesquels s'appuient les futurs étudiants.

Le parcours *Agrégation* pourrait améliorer son attractivité, en s'appuyant davantage sur les enseignements de mathématiques appliquées du master *Mathématiques appliquées, statistique* pour notamment diversifier les options de la préparation à l'agrégation et ainsi renforcer l'attractivité du parcours dédié.

# MASTER MÉCANIQUE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Mécanique* est une formation de second cycle du champ Sciences et Technologies portée par le Collège Sciences et Technologies (ST) de l'Université de Bordeaux (UB) en partenariat avec l'Institut National Polytechnique (INP) de Bordeaux (ENSEIRB-MATMECA). Il comprend cinq parcours : *Mécanique et énergétique* (ME), *Génie mécanique* (GM), *Génie civil* (GC), *Mécanique fondamentale et application* (MFA) uniquement décliné en M2 et *Transfers-fluids-materials in aeronautical and space applications* (TFMASA), parcours international. Un parcours sélectif de Coursus master en ingénierie (CMI) est adossé aux parcours ME, GM et GC. Ce master permet d'acquérir en deux ans des connaissances et compétences dans l'objectif de former des cadres scientifiques/ingénieurs spécialistes dans les domaines de la mécanique, du génie mécanique, du génie civil ou de l'énergétique. Seuls les trois parcours ME, GM et GC, visant principalement une insertion professionnelle immédiate, sont proposés en alternance.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de ce master sont clairement définis et concernent bien les métiers de la mécanique, du génie mécanique, du génie civil et de l'énergétique. Les métiers visés par chaque parcours sont différents et bien identifiés, justifiant parfaitement l'architecture choisie pour le master. Ainsi, le parcours ME se focalise sur la simulation multiphysique, la production d'énergie et la thermique des bâtiments. Le parcours GM est orienté autour de la conception de systèmes. Le parcours GC est dédié au calcul et à la gestion des constructions du BTP. Ces trois parcours ont très professionnalisants et débouchent majoritairement sur une insertion professionnelle immédiate. Les deux derniers parcours, le parcours MFA co-accrédité avec l'école ENSEIRB-MATMECA de Bordeaux et le parcours TFMASA ont, quant à eux, pour objectif principal de former les étudiants à une poursuite d'études en doctorat.

Les attendus et les contenus du master, ainsi que les connaissances et compétences acquises, en adéquation avec les objectifs visés, sont formalisés et affichés sur un site web dédié. Des plaquettes, non présentées dans le dossier, sont aussi réalisées à destination des étudiants et aux industriels.

Les emplois occupés à l'issue de la formation, postes d'ingénieurs dans les bureaux d'études et des méthodes de l'industrie, en R&D et dans les cabinets de conseil correspondent bien aux objectifs affichés.

Le master est ouvert à la fois en formation initiale et en formation par apprentissage en lien avec le Centre de Formation des Apprentis (CFA) de l'UB.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Mécanique* se positionne parfaitement dans le bassin bordelais de formations à dominante mécanique. Au niveau local, il est présenté comme une poursuite d'études logique pour les étudiants du parcours *Mécanique* de la licence *Sciences pour l'ingénieur* du Collège ST. Il revendique une formation plus spécialisée que les autres formations d'ingénieurs du bassin bordelais intrinsèquement plus généralistes.

Il bénéficie d'un environnement économique favorable et répond parfaitement aux attentes du tissu économique industriel local autour de l'aéronautique, de l'industrie mécanique plus générale et du BTP. Dans ce contexte, l'ouverture de la formation en apprentissage est tout à fait pertinente. Ce master est référencé au sein de différents réseaux : celui de l'Institut au Service du Spatial de ses Applications et Technologies, le réseau S.smart pour la transformation numérique et sociétale des entreprises, et la carte régionale des formations par apprentissage.

L'environnement recherche de ce master est aussi très satisfaisant. Ainsi la grande majorité des enseignants-chercheurs et chercheurs intervenant dans la formation est issue de l'Institut de Mécanique et d'Ingénierie (I2M UMR CNRS 5295) dont les thématiques de recherche sont en parfaite adéquation avec les disciplines enseignées. De plus, le parcours MFA de M2 co-accrédité avec l'INP permet de générer un flux d'étudiants élèves ingénieurs vers une poursuite d'études en doctorat. Le lien avec l'Ecole Doctorale (ED) des Sciences Physiques et de l'Ingénieur, l'une des cinq ED rattachées au champ Sciences et Technologies est bien mentionné dans le dossier.



Le master affiche un bon positionnement à l'international, principalement au travers du parcours FMASA, en collaboration avec les universités de Louvain (Belgique) et Cottbus (Allemagne). Un module de ce parcours, dispensé en anglais en M1, est commun à tous les parcours, associant ainsi l'ensemble des étudiants du master à la dimension internationale. Un autre parcours international intitulé Industry 4.0, associant l'ENSAM de Bordeaux et les universités de Bilboa (Espagne) et de Cincinnati (USA) viendra renforcer l'internationalisation de la mention en septembre 2022.

### **Organisation pédagogique de la formation**

L'organisation pédagogique du master est claire et reste classique. La première année de master est un socle commun complété d'enseignements de spécialités pour les parcours ME, GM et GC. Le semestre 7 est scientifique tandis que le semestre 8 est plus professionnalisant. Le premier semestre de la deuxième année de master est constitué des 4 blocs d'enseignement relatifs aux quatre parcours nationaux. Le second semestre est consacré au stage, qui est réalisé obligatoirement en laboratoire pour les parcours plus orientés recherche MFA et FMASA. Pour ce dernier, seul le semestre 7 est organisé à Bordeaux. Le dossier ne donne pas d'éléments sur les passerelles effectives entre les parcours.

Le contenu des enseignements, dans la continuité de ceux dispensés en parcours Mécanique de licence, respecte les équilibres entre technique, spécialité, communication et découverte de l'entreprise, en cohérence avec la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP).

L'offre de formation continue en lien avec ce master est satisfaisante, sous une forme classique via des validations d'acquis d'expériences pour des professionnels du bassin bordelais ou plus spécifiquement par le biais de formations courtes parmi lesquelles on peut citer, par exemple, celle basée sur le parcours GM proposée en exclusivité à la société SAFRAN Helicopters Engine.

Le parcours international FMASA est dispensé à distance et en anglais, les enseignements des autres parcours étant classiquement en présentiel.

Un effort est fait pour l'enseignement de l'anglais, des heures dédiées à la l'enseignement de la langue conduisent à une certification obligatoire en M2, le degré d'exigence reste cependant modeste. En complément, des enseignements disciplinaires en anglais sont mutualisées entre les parcours.

Le master accueille régulièrement des sportifs de haut niveau, deux étudiants en moyenne par an, en s'appuyant sur les dispositifs classiques mis en place au niveau de l'établissement permettant à ces étudiants de bénéficier d'aménagement, de soutien et d'un suivi régulier.

L'apport du numérique en lien avec les pédagogies innovantes est présenté comme un point fort de ce master. Un groupe de travail sur les pédagogies innovantes a été créé et un ingénieur d'études est chargé de coordonner les formations du collège ST aux nouvelles pratiques d'enseignement. Il est annoncé que des projets d'innovation pédagogiques sont initiés chaque année, mais aucun exemple n'est hélas donné. Il est alors difficile d'évaluer l'impact de ces actions sur cette mention de master. Les évolutions de pédagogie générées par la crise Covid devrait engendrer un développement de la formation continue. On retient dans ce contexte un renforcement du numérique dans les apprentissages, outil déjà présent initialement dans la formation.

Même si les compétences de cette formation de master sont connues et identifiées, le formalisme en approche par compétences avec la définition des blocs de connaissances et compétences n'est pas abouti. Cela est surprenant dans une formation où l'alternance est très importante mais comme annoncé dans le dossier, c'est le principal chantier mené par l'équipe pédagogique dans les douze prochains mois. Il n'est pas fait référence à l'existence d'un portefeuille de compétences permettant aux étudiants d'évaluer leurs acquis.

La préprofessionnalisation occupe une place importante dans ce master, largement ouvert à l'alternance. A cet effet, un personnel PAST anime un dispositif d'accompagnement des étudiants pour la recherche de stages et de contrats d'apprentissage, et la préparation d'entretien d'embauche. En formation initiale classique, le nombre de stages est suffisant : 8 semaines en M1 et 22 semaines en M2.

Les étudiants sont bien sensibilisés à l'intégrité et à l'éthique, et notamment au plagiat dans leurs rendus.

En dehors des stages en laboratoire proposés aux étudiants des parcours visant une poursuite en doctorat et le travail sur des missions de R&D parfois dans les entreprises, il n'est pas dit comment les étudiants sont formés à la recherche. Seule la présence d'enseignants-chercheurs dans l'équipe pédagogique met l'accent sur ce lien avec la recherche.

### **Pilotage de la formation**

Le pilotage du master est assuré par une équipe d'une vingtaine de personnes, animée par le responsable de la mention. Chaque parcours est représenté par au moins une personne. Les missions transversales inhérentes à toute formation ont aussi un responsable au sein de l'EP : innovation pédagogique, mobilité internationale, Insertion professionnelle, gestion de la formation, etc. L'équipe se réunit deux fois par semestre. Les échanges s'appuient sur un recueil de données classique : suivi des effectifs, des contrats d'apprentissage, enquêtes de satisfaction, etc. L'organisation du pilotage semble donc bien structurée et efficace avec une répartition équilibrée des tâches, malgré un nombre important de membres.

L'implication des étudiants dans le pilotage est réelle. Outre les questionnaires d'évaluation renseignés à l'échelle de l'établissement, des entretiens avec des étudiants délégués ont ainsi lieu semestriellement pour chacun des parcours.

Le processus de définition, de validation et de modification des modalités de contrôle des connaissances et de compétences est présenté en détail et semble tout à fait conforme à une organisation classique et rigoureuse. Ces modalités sont définies au sein du collège ST. L'ensemble des informations relatives à leur mise en pratique dans les jurys est communiqué à toutes les parties concernées. Le supplément au diplôme présenté dans le dossier fait bien apparaître les compétences acquises par le diplômé.

Ce point est délégué aux composantes par la CFVU – à noter dans rapport champ comme un point positif.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le dispositif d'assurance qualité de ce master dispose des éléments habituels : un suivi des effectifs y compris en apprentissage avec une analyse des taux de réussite, et une procédure d'évaluation de l'attractivité de la formation. Toutes ces informations sont analysées et communiquées aux enseignants et aux étudiants et il est intéressant de souligner qu'elles le sont aussi aux étudiants de licence et à la réunion de rentrée de M1. Les exigences de la formation sont alors connues dès le départ. On regrette cependant que le recueil des données des taux de réussite ne soit pas fait au niveau des parcours, en dehors des données concernant les alternants. En ce qui concerne l'attractivité du master, les statistiques sont bien données par parcours mais les critères de sélection des candidatures en première année ne sont pas précisés.

Classiquement, les équipes s'appuient sur un Observatoire de la Formation et de la Vie Université qui réalise des enquêtes régulières et quantitatives sur le devenir des étudiants.

Le conseil de perfectionnement est commun à la mention de master et au parcours de mécanique de la licence SPI. Un compte-rendu atteste de la conformité de sa composition, confirmant la participation d'étudiants et de professionnels. Au sein de ce conseil, des tables rondes sont organisées par parcours.

Le conseil de perfectionnement est commun à la mention de master et au parcours de mécanique de la licence SPI. Un compte-rendu atteste de la conformité de sa composition, confirmant la participation d'étudiants et de professionnels. Au sein de ce conseil, des tables rondes sont organisées par parcours.

### **Résultats constatés**

L'attractivité globale de ce master est importante en formation initiale, comme en témoigne cette année le nombre très élevé (432 pour 130 places) des candidatures en M1 pour les 3 principaux parcours (ME, GM et GC). Les 2 autres parcours ont des flux marginaux. L'attractivité du parcours GM est la plus forte. Pour assurer les équilibres en M2 vis-à-vis des enseignements optionnels, une réflexion est menée pour augmenter l'attractivité de ME. Le dossier ne communique aucun chiffre concernant les passerelles entre parcours du master. Le nombre d'apprentis est en croissance, accéléré en partie par les ouvertures décalées dans le temps des 3 parcours. On note dans les chiffres annoncés une légère diminution, non dommageable, des effectifs en formation initiale que l'augmentation du nombre d'apprentis ne compense pas.

Les chiffres sur les taux de réussite sont très partiels et ne permettent pas d'évaluer précisément la réussite par parcours en M1 et M2. Ce taux est remarquable pour les alternants (supérieur à 92 %). Il pourrait sans doute être globalement amélioré à l'échelle de la mention.

Le suivi des diplômés montre que le taux d'embauche est très bon, les emplois occupés en adéquation avec le diplôme obtenu.

Seuls 10 étudiants en moyenne par an poursuivent en doctorat, ce qui est peu au vu de l'effectif total du master. Ce master étant majoritairement à insertion professionnelle immédiate, ce chiffre n'est cependant pas surprenant. Le fort lien avec le monde professionnel permet à quelques étudiants de poursuivre en thèse CIFRE. Il est difficile sur la base des éléments du dossier d'apprécier réellement l'envergure du volet international. En effet, les effectifs du parcours FMASA, principalement dédié à l'international, sont faibles, la formation a lieu en distanciel et on ne connaît pas le nombre de mobilités engendrées. De même, aucun chiffre n'est donné d'une manière générale sur les mobilités internationales entrantes et sortantes de l'ensemble du master, l'internationalisation de la formation ne semblant être abordée lors du conseil de perfectionnement.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Bonne insertion professionnelle en général, très bonne pour les parcours en alternance, attestant d'un lien fort avec le monde professionnel.
- Très bonne attractivité de la mention aux parcours diversifiés et bien identifiés.

- Réelle autoévaluation de la mention témoignant d'un pilotage satisfaisant.

**Principal point faible :**

- Approche par compétences balbutiante.

**Analyse des perspectives et recommandations :**

Le master *Mécanique* offre un choix varié de cinq parcours dans le domaine de la Mécanique, alliant alternance, ouverture à l'international et poursuite en doctorat. L'offre de formation proposée est de qualité, les débouchés sont bien identifiés pour chacun des parcours. L'approche par compétences n'en est qu'aux balbutiements, l'équipe pédagogique est donc encouragée à poursuivre ses efforts pour la rendre effective lors du prochain contrat. Il sera nécessaire lors du prochain contrat de la rendre effective.

# MASTER MÉTHODES INFORMATIQUES APPLIQUÉES A LA GESTION DES ENTREPRISES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master Méthodes informatiques appliquées à la gestion des entreprises - MIAGE forme des professionnels des systèmes d'information capables d'aider les entreprises dans leurs prises de décisions.

Il propose un premier parcours en formation initiale et en alternance (*Systèmes d'information des entreprises*), et un second parcours en formation à distance (*Systèmes d'information et informatique décisionnelle*). Ce dernier parcours est également proposé en co-diplomation avec l'université La Sagesse (Beyrouth, Liban).

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs du master sont bien établis et reconnus, que ce soit sur le plan scientifique ou professionnel. Le contenu de la formation est en adéquation avec les compétences transversales annoncées, en management et en informatique, détaillées dans le supplément au diplôme. L'acquisition de ces compétences est suivie grâce à une fiche d'évaluation remplie lors d'une longue période en entreprise (stage ou alternance).

Les débouchés à l'issue de la formation sont assez variés, couvrant divers métiers liés aux systèmes d'information (gestionnaire, auditeur, architecte, développeur), mais aussi de nombreux métiers en informatique, ce qui est cohérent avec les enseignements dispensés et la fiche du répertoire national des certifications professionnelles. Les poursuites d'études sont possibles, en particulier en thèse, mais les rares poursuites mentionnées ont pour objectif d'obtenir une spécialisation complémentaire.

### Positionnement dans l'environnement

Si la formation se positionne bien sur le plan national (avec sa participation au réseau national des MIAGE) et international (avec la co-diplomation avec le Liban et un partenariat avec la Nouvelle Calédonie), elle ne se compare pas localement, en particulier avec le master *Informatique*.

L'adossement à la recherche se caractérise essentiellement par la participation à la formation des enseignants-chercheurs du laboratoire d'informatique (LaBRI) et du laboratoire de gestion des organisations (IRGO). Ce double support correspond bien aux différentes disciplines formant le cœur de la formation, même si l'objectif affiché de la formation est l'insertion en entreprise.

Les relations avec les entreprises sont d'ailleurs très importantes, par une forte participation aux enseignements, l'alternance et les stages, le conseil de perfectionnement et diverses autres activités (journée entreprise, junior entreprise). Le master bénéficie également de partenariats entre de grandes entreprises en informatique et le réseau national MIAGE.

Le master a développé un partenariat avec l'université La Sagesse à Beyrouth, sous forme d'une co-diplomation. Les étudiants ont aussi la possibilité d'effectuer un semestre à l'étranger, mais cela se concrétise peu en raison de l'incompatibilité avec l'alternance.

### Organisation pédagogique de la formation

L'organisation de la formation est basée sur le type de formation suivi par les étudiants. Seul le parcours Systèmes d'information des entreprises (SIE) est proposé en formation initiale ou en alternance. Les cours sont identiques quel que soit le mode de suivi, mais ils sont dédoublés certains semestres en raison du rythme de suivi différent par les alternants.

Pour le suivi à distance et la co-diplomation avec le Liban seul le parcours Systèmes d'information et informatique décisionnelle (SIID) est proposé, mais avec des contenus assez différents. La formation à distance, entrant dans le cadre national de la e-miage, est entièrement numérique et suivie de manière individualisée par chaque étudiant pendant une durée pouvant aller jusqu'à trois ans, car il s'agit de formation continue. Pour la co-diplomation libanaise, les enseignements ne couvrent que l'année de M2.

Aucune mention n'est faite de validations des acquis de l'expérience (VAE).

L'approche compétences est bien en place dans les projets et sous forme d'une fiche de suivi concernant principalement les stages. Mais elle reste peu appliquée dans les enseignements.

L'enseignement par ou pour la recherche est peu présent, à l'exception d'une option d'initiation à la recherche et d'un projet de recherche appliquée en deuxième année. Ceci est compréhensible car la poursuite en doctorat n'est pas incitée, même si elle reste possible.

L'effort est principalement mis sur les compétences permettant une insertion professionnelle. Ces compétences sont acquises grâce aux stages (obligatoire chaque année) et/ou à l'alternance, mais aussi par divers projets durant la formation et par les enseignements de gestion et de management, tout comme les nombreuses interventions d'entreprises dans les cours.

L'ouverture des étudiants vers l'international est présente mais non quantifiée. Les cours d'anglais et l'inscription gratuite au TOEIC sont un premier pas, mais il n'est pas précisé combien d'étudiants font des séjours semestriels ou des stages à l'étranger. La formation à distance est suivie pour un tiers par des personnes à l'étranger, mais il ne s'agit pas d'une mobilité vers l'étranger.

Le numérique est bien sûr présent dans ce master en informatique, sous forme d'une plate-forme pour les cours. Et un projet national est en cours pour réaliser une version orientée compétences de la formation à distance e-miage.

Peu d'actions semblent réalisées pour sensibiliser les étudiants à l'éthique et l'intégrité scientifique.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est composée d'enseignants-chercheurs en informatique et en sciences de gestion, ce qui couvre bien les deux thématiques centrales de la formation. De nombreux professionnels du monde socio-économique participent aux enseignements, ce qui renforce la professionnalisation de la formation.

Les responsabilités de la formation sont réparties entre plusieurs enseignants-chercheurs, et le conseil de perfectionnement est présidé par un entrepreneur et sa composition est conforme.

Le jury de la formation et le conseil de perfectionnement se réunissent régulièrement chaque année, le rôle de ce dernier étant bien décrit.

Les modalités de contrôle des connaissances ne sont pas détaillées dans le dossier, ce qui ne permet pas de savoir comment la compensation est mise en œuvre ; mais elles sont annoncées comme accessibles aux étudiants sur le site de l'université.

### **Dispositif d'assurance qualité**

L'attractivité de la formation est bonne, mais les étudiants de la Licence informatique et économie-gestion étant prioritaires, très peu de candidatures autres sont acceptées. Aucune information n'est précisée sur les modalités de recrutement des étudiants du parcours à distance (e-miage) ou libanais pour la co-diplômation. Différentes données chiffrées ainsi que des enquêtes d'évaluation de la formation sont étudiées par le conseil de perfectionnement, comme le montrent les comptes-rendus joints au dossier, dans le but d'identifier les améliorations possibles de la formation. Des exemples d'évolutions consécutives à ces études sont donnés dans le dossier.

### **Résultats constatés**

Les données chiffrées fournies sont peu nombreuses et peu détaillées. Elles ne permettent pas de voir les effectifs par année, et encore moins par parcours. Il n'est pas possible non plus de voir s'il y a des recrutements directement en deuxième année. Les taux de réussite ne sont pas fournis dans le dossier. Il manque une analyse par parcours, qui aurait permis d'apprécier le succès de l'apprentissage et du parcours à distance.

L'insertion professionnelle approche les 100 % à 6 mois, sur des contrats à durée indéterminée et avec de bons salaires.

Les poursuites d'études sont exceptionnelles, et sont entreprises le plus souvent pour acquérir une formation complémentaire.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Excellent taux d'insertion professionnelle.
- Forte participation des entreprises dans la formation.
- Bonne attractivité locale de la formation.

**Principaux points faibles :**

- Mise en œuvre encore limitée de l'approche par compétences.
- Manque d'informations chiffrées dans le dossier.

**Analyse des perspectives et recommandations :**

Le master MIAGE est une très bonne formation en informatique et gestion, orientée presque exclusivement vers l'insertion professionnelle. Même si les poursuites en doctorat sont exceptionnelles, les efforts pour présenter le monde de la recherche aux étudiants sont à poursuivre. Les forts liens avec de nombreuses entreprises locales en informatique pourraient, par exemple, permettre de proposer des projets de recherche et développement durant la formation.

La participation de nombreux professionnels du monde socio-économique aux enseignements, et le rôle important du conseil de perfectionnement dans l'évolution de la formation illustrent bien la dynamique de la formation. Il reste cependant quelques évolutions à réaliser, comme l'approche par compétences à systématiser.

Le manque d'informations dans le dossier ne permet pas d'évaluer avec précision la formation, et en particulier le parcours *Systèmes d'information et informatique décisionnelle*, que ce soit en formation à distance ou en co-diplômation avec le Liban.

# MASTER NEUROSCIENCES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Neurosciences* de l'Université de Bordeaux vise à dispenser une formation internationale de haut niveau dans les domaines de la neurobiologie. Cette formation est organisée en quatre parcours en première année (M1) : *EMN-online*, *NeuroBim/Neurasmus*, *Multipublic* et *Regular*. Ils convergent vers deux parcours en deuxième année (M2) : *EMN-online* et le parcours *International*. Les enseignements se font soit à distance (parcours *EMN-online*), soit sur le Neurocampus de l'Université de Bordeaux. Le total des stages de M1 et M2 année est de 7 à 11 mois en fonction des parcours.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de la formation sont décrits dans les plaquettes disponibles, notamment sur le site internet de l'université. Ces plaquettes intègrent une description complète des modalités de candidature et des enseignements. Les compétences visées sont précisées dans les plaquettes et dans le répertoire national de la certification professionnelle (RNCP) et correspondent aux attendus d'une formation de master en neurosciences.

Les débouchés sont explicités : il s'agit essentiellement d'une poursuite d'études en doctorat, plutôt en recherche fondamentale. Il y a peu d'orientation de la formation vers des métiers relevant du monde industriel. Ceci est confirmé par les chiffres de suivi des cohortes. Les métiers visés annoncés dans la fiche RNCP sont en accord avec les emplois occupés par les diplômés.

### Positionnement dans l'environnement

Le master *Neurosciences*, une des 12 mentions rattachées à l'unité de formation (UF) de Biologie, est clairement positionné dans le champ de formation *Sciences et technologies*.

Il s'inscrit dans le continuum licence *Sciences de la Vie* – master grâce à la participation des enseignants aux deux cycles d'études et est également accessible aux étudiants en médecine, pharmacie ou odontologie via le Collège des Sciences de la Santé et le double cursus de l'Ecole Santé-Sciences. Le Collège des Sciences de l'Homme permet aussi à des étudiants de ce champ de candidater à ce master. Enfin, des étudiants ayant un parcours atypique peuvent également suivre cette formation.

Il est partie intégrante des Graduate Programs de l'université de Bordeaux qui sont coordonnés par le Collège des Ecoles Doctorales. Ce master constitue l'un des 6 masters *Neurosciences* nationaux. Au point de vue régional, ce master n'entre pas en compétition avec d'autres formations.

Le master est adossé aux équipes de recherche fondamentale ou clinique du Bordeaux Neurocampus. Il est intégré à l'Ecole Universitaire de Recherche (EUR) qui est un axe de développement prioritaire de l'Université de Bordeaux. Il existe aussi de nombreuses interactions avec des équipes de recherche internationales via le programme Erasmus.

Des intervenants issus du monde de l'entreprise participent à la formation et une unité d'enseignement (UE) dédiée a été créée afin de renforcer le lien avec le secteur privé. Certains étudiants, mais en nombre limité, effectuent leur stage dans le monde de l'entreprise. Cet aspect de professionnalisation mériterait d'être renforcé à l'avenir.

Du point de vue international, le master est particulièrement bien positionné par l'intermédiaire de ses deux parcours EMN-online et NeuroBim/Neurasmus. Une grande variété d'universités partenaires est à noter. Des échanges de type Erasmus peuvent aussi être organisés avec d'autres universités. Suivant les parcours, l'internationalisation est valorisée soit par un certificat attestant de la nature internationale et multi-universités du master, soit par une double diplomation par les deux universités partenaires (co-diplomation unique en cours d'élaboration).

## Organisation pédagogique de la formation

Le master est organisé selon une maquette classique, avec un tronc commun et des parcours de spécialisation. Chaque semestre correspond à 30 crédits ECTS. La formation est répartie en UE, déclinant chacune les connaissances et les compétences attendues, éléments retrouvés dans la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Le master constitue une des voies d'accès aux écoles doctorales et à l'EUR de l'université de Bordeaux.

Les différents parcours proposés permettent de suivre la formation en présentiel ou à distance. De plus, les parcours de M1 permettent de rassembler des publics variés sur un socle de compétences homogène qui leur donne ensuite accès au M2. Des adaptations de parcours pour les étudiants ayant des contraintes particulières sont possibles et le parcours EMN-online est bien adapté à la formation tout au long de la vie (FTLV).

Le contenu pédagogique n'est pas encore décliné en blocs de compétences. La mise en place est en cours au sein de l'université de Bordeaux. Cependant chaque UE décline les compétences délivrées sur sa fiche de présentation. Ces compétences figurent dans la fiche RNCP et dans le supplément au diplôme.

La démarche scientifique constitue la trame du contenu pédagogique. Cela se traduit dès le M1 par des UE de démarche expérimentale, en lien avec les plateformes technologiques du Neurocampus, par des enseignements d'épistémologie, des visites de laboratoires, deux stages en immersion dans des équipes de recherche, des activités de veille bibliographique, des présentations de travaux sous des modalités variées, etc. Cette structuration est adéquate pour préparer à une poursuite d'études doctorales.

La formation porte attention à la future insertion professionnelle des étudiants, via notamment une UE d'initiation à l'entrepreneuriat. Un enseignement d'éthique et de bonnes pratiques quant à l'usage des animaux à des fins scientifiques est proposé. Cette dernière UE valide le niveau « applicateur » réglementaire pour pouvoir exercer dans le domaine de l'expérimentation utilisant des animaux. Un enseignement d'hygiène et sécurité est également proposé. Plusieurs modules en anglais permettent de consolider le niveau de langue et la possibilité de passer le TOEIC est proposée par l'université.

Comme mentionné précédemment, le master permet une formation internationale avec des échanges variés avec d'autres universités. L'internationalisation des parcours donne lieu à l'acquisition de crédits ECTS et elle est valorisée selon des modalités différentes en fonction du parcours suivi par l'étudiant.

Les pratiques numériques sont présentes à des degrés divers suivant les parcours (dont un parcours de M1 totalement on-line). Une pédagogie active est un des traits caractéristiques de ce master avec notamment des séquences de classe inversée, d'évaluation par les pairs, de table ronde et d'études de cas. Cette stratégie est possible par l'investissement important de l'équipe pédagogique pour se former à ces nouvelles dimensions pédagogiques. Les étudiants disposent d'un espace numérique (ENT).

A travers plusieurs UE et des MOOC, les étudiants sont sensibilisés à l'intégrité scientifique. Il n'est pas fait mention de la mise à disposition des équipes pédagogiques d'un outil de détection du plagiat.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est constituée en très grande majorité d'universitaires et de chercheurs de laboratoires publics et d'intervenant issus du secteur privé.

Chaque parcours est piloté par un responsable, parfois assisté d'un co-responsable. Ils sont assistés dans l'organisation des contenus pédagogiques des semestres par des responsables des stages. Des réunions régulières permettent de coordonner l'ensemble des aspects de la formation.

La gestion des stages est en cours de réorganisation, notamment avec un site internet dédié. Ce site est actuellement hébergé par une structure de recherche : il serait judicieux qu'il soit pris en charge par l'université, d'autant plus que l'obtention d'un stage conditionne l'acceptation dans le master.

Les responsables de formation sont aidés par les secrétariats administratifs et pédagogiques de l'UF de biologie et de la scolarité des masters du Collège Sciences et Technologies (ST), ainsi notamment que par la direction des Relations Internationales (DRI).

Le conseil de perfectionnement est en cours de mise en place mais de nombreuses actions pédagogiques sont mises en place à la suite des réunions des comités de pilotage auxquels participent les représentants étudiants. L'organisation du master se coordonne avec celles des autres mentions via des réunions régulières de la commission de formation des masters de l'UF de biologie. Il existe formellement pour le parcours Neuro-BIM.



Les modalités de contrôle des connaissances, les règles de progression ainsi que les recours, sont communiquées à l'équipe enseignante et aux étudiants en réunion de rentrée, et avant le début de chaque UE. Elles sont disponibles sur l'ENT. Le TOEIC et la validation du niveau « applicateur » pour l'expérimentation animale sont délivrées en parallèle du diplôme de master. De même, la liste des workshops suivis dans le cadre de la Graduate School est mentionnée. Le supplément au diplôme permet d'attester de l'acquisition des connaissances et des compétences.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Les critères de sélection des étudiants selon les différents parcours est bien défini.

Les différentes données nécessaires au suivi qualité du master sont recueillies par des services dédiés de l'université. Ils transmettent les données concernant les demandes d'inscription, les effectifs, les profils des étudiants, la réussite au diplôme et l'insertion professionnelle à 6 et 30 mois. Ces données sont présentées au conseil formation et vie universitaire de l'Université.

Le master s'auto-évalue sur la satisfaction des étudiants, UE par UE et ces enquêtes participent au pilotage de la formation. Des actions correctives et d'amélioration sont proposées par l'équipe pédagogique en fonction des retours des enquêtes de satisfaction des étudiants et d'insertion des diplômés.

L'ensemble des données est présenté à la commission de formation des masters et est publié dans le compte rendu, accessible à tous, de la séance.

### **Résultats constatés**

Les effectifs du master (70 en moyenne de 2016 à 2019 en M1 et 71 en M2) sont stables sur les dernières années avec des inscrits issus de licence de biologie ainsi que des étudiants en études de santé. La formation continue ou en alternance n'est pas mentionnée dans les tableaux présentés.

Le taux de réussite est excellent (91 % en M1 et 95,9 % en M2) et s'est amélioré avec la possibilité de sélectionner les candidats à l'entrée du master.

A l'issue du master, les étudiants s'orientent très majoritairement vers la préparation d'un doctorat (64 % de la promotion de 2018), qui est le débouché principal visé par cette formation.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Formation de haut niveau en neurosciences adossée au Neurocampus.
- Bonne attractivité internationale et nationale.
- Bonne adaptation des parcours à un public étudiant diversifié notamment international.
- Dynamisme de l'équipe pédagogique tant dans la structuration des parcours que dans l'innovation pédagogique.

### **Principaux points faibles :**

- Absence de conseil de perfectionnement.
- Faiblesse de l'insertion dans le secteur industriel privé et peu d'étudiants en formation continue, VAE et VAP.

### **Analyse des perspectives et recommandations :**

La formation pourrait gagner à développer ses interactions avec le monde professionnel afin d'augmenter l'employabilité des diplômés. Plusieurs points peuvent être développés en ce sens : accueillir des étudiants issus du monde professionnel via la FTLV, accentuer la part des professionnels dans l'enseignement académique, augmenter les lieux de stage dans le secteur privé, proposer des enseignements permettant d'assurer et/ou d'élargir les débouchés vers le secteur industriel.

Il est souhaitable que la formation instaure au plus tôt un réel conseil de perfectionnement pour être conforme au cadre national des formations.

# MASTER NUTRITION ET SCIENCES DES ALIMENTS

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Les objectifs scientifiques et professionnels du master *Nutrition et sciences des aliments* (NSA) concernent la nutrition humaine et/ou le développement de produits à valeur santé. Cette mention permet de former des cadres pour la recherche mais aussi des cadres techniques pour la communication scientifique et technique dans ce même domaine. Il s'agit d'un master dispensé en formation initiale (sans alternance ni apprentissage) avec un parcours international permettant de valider un double diplôme avec l'université Laval à Québec.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs du master sont présentés aux étudiants dans l'offre de formation et formalisés dans le supplément au diplôme et sur les sites de l'Université de Bordeaux (UB) et de l'unité de formation (UF) de biologie. Le dossier présenté n'indique pas les actions de communication réalisées et si cette formation est présentée lors de forums et salons. Ces modalités variées permettent de présenter les principales connaissances et compétences visées et qui peuvent être résumées comme suit : (i) nutrition humaine et relations nutrition-neurosciences, (ii) relations nutrition-santé, (iii) relations nutrition-expression des gènes et (iv) relations nutrition-toxicologie et nutrition-épidémiologie. Le syllabus et le supplément au diplôme qui regroupent ces compétences s'articulent bien avec l'intitulé de la formation. Le supplément au diplôme précise ces compétences et connaissances sous forme de principaux domaines d'étude couverts par le diplôme et qui correspondent aux compétences énumérées ci-dessus en plus d'un projet de recherche et de l'anglais scientifique.

Les supports de présentation du parcours du master et de son contenu, en particulier les enseignements professionnalisants, indiquent bien que cette formation permet de préparer les étudiants à une insertion professionnelle immédiate (45 à 62 %) dans les différents services des industries alimentaires et des industries de santé (production, valorisation de la recherche, affaires réglementaires, recherche et développement...). Les compétences acquises permettent aussi la poursuite des études (31 à 40 %) dont 10 % en thèse.

### Positionnement dans l'environnement

A l'échelle de l'établissement, le master est ouvert aux titulaires de la licence *Sciences de la vie* ce qui leur permet d'intégrer éventuellement l'école doctorale *Sciences de la Vie et de la Santé* (SVS) à l'issue de leur master. L'étude des relations nutrition-neurosciences est l'une des spécificités de ce master qui lui permet d'interagir avec le master *Neurosciences* sur le site bordelais et de mutualiser certaines UE, d'accéder à des équipements de travaux pratiques, de bénéficier des compétences existantes et de mettre en place des activités pédagogiques communes. Le master NSA donne aussi la possibilité aux étudiants ingénieurs de 2 écoles bordelaises de suivre la formation en M2 et d'obtenir un double diplôme master/ingénieur. A l'échelle nationale, le master se distingue des autres masters de la même mention, par une orientation vers les neurosciences clairement affichée. Il faut noter aussi que le master NSA a établi un partenariat avec l'Université Laval à Québec ce qui permet aux étudiants de valider un double diplôme Master/Maîtrise ou même un triple diplôme Master/Ingénieur/Maîtrise.

Le master est appuyé par plusieurs structures de recherche par l'intermédiaire de l'intervention d'enseignants-chercheurs dans les enseignements ou en assurant diverses missions pédagogiques : participation aux jurys et au conseil de perfectionnement, responsabilité d'UE, travaux pratiques sur les plateformes de recherche, formation à la méthodologie de recherche en biologie, accueil de stagiaires, organisation de workshops et de conférences... Le partenariat avec une université québécoise permet aux étudiants d'effectuer leur stage dans les laboratoires de l'Université Laval en plus des laboratoires de recherche français.

En revanche, la poursuite d'études en doctorat ne représente que 10% des effectifs de ce master. Le dossier ne précise pas si la formation s'inscrit dans la politique scientifique de l'établissement en termes d'articulation master-doctorat.

Le master s'appuie aussi sur des intervenants du monde socio-économique qui participent aux enseignements à hauteur de 15 %, accueillent des étudiants dans le cadre des stages, participent au conseil de perfectionnement et s'impliquent dans la construction des projets professionnels des étudiants. En

dossier ne mentionne pas si des visites d'entreprises ou de salons sont organisées. De même, le dossier n'indique pas si la formation a pu mettre en place des conventions ou accords de partenariat entre l'établissement et des structures du monde socio-économique exerçant une activité en lien avec les compétences et les connaissances enseignées. Les professionnels impliqués dans la formation travaillent principalement dans des entreprises agroalimentaires mais aussi dans des entreprises du secteur de la santé.

Concernant la coopération internationale, une convention a été signée entre l'établissement auquel est rattaché le master et l'université Laval (Québec) et a permis de mettre en place un parcours international conduisant à un double diplôme. Depuis la signature de cette convention en 2017, 23 étudiants français et 6 étudiants québécois ont reçu ce double diplôme. Ce partenariat offre aussi la possibilité aux étudiants de poursuivre leurs études en thèse à l'université Laval pour les étudiants français et à l'université de Bordeaux pour les étudiants québécois.

## Organisation pédagogique de la formation

Le master NSA est organisé en 4 semestres permettant chacun l'obtention de 30 crédits ECTS. Les compétences disciplinaires représentent 45 % de la formation alors que les compétences transférables représentent 40 % et les compétences préprofessionnelles 15 %. Le master accueille en M1 des étudiants issus de la L3 Biologie de l'université de Bordeaux mais aussi d'autres universités françaises. Des étudiants ingénieurs (4 à 10) sont aussi accueillis en M2 pour valider un double diplôme Ingénieur/Master. Cette formation n'est pas proposée en alternance et n'offre pas la possibilité d'être suivie totalement à distance mais elle propose une validation des acquis de l'expérience (VAE) et une validation des études supérieures (VES). Elle permet toutefois d'accueillir des étudiants ayant des contraintes particulières. La formation prévoit des modalités pédagogiques diversifiées comme l'approche par projet, le travail en classe inversée, les cours intégrés et la simulation des situations professionnelles.

La formation à la recherche est abordée à travers une UE dédiée au projet professionnel, pilotée par des chercheurs. D'autres activités pédagogiques comme la conduite de projets dans un cadre collaboratif développent l'autonomie des étudiants et les préparent à aborder des questions liées à la recherche scientifique.

A l'issue de ce master, 10 % des étudiants poursuivent en thèse ce qui explique l'existence d'une préparation aux études doctorales à travers une formation d'expérimentation animale, d'hygiène et sécurité ainsi que d'une présentation des modalités d'admission de l'école doctorale SVS.

Le master propose plusieurs modules de connaissance de l'environnement professionnel permettant aux étudiants d'acquérir des compétences transversales utiles à leur insertion professionnelle. Dans ce contexte, l'UE *Projet professionnel* permet aux étudiants d'utiliser l'outil de portefeuille des compétences et l'UE projet tutoré leur permet de travailler sur un produit alimentaire en s'intéressant à l'entreprise qui le commercialise, ce qui permet aux étudiants d'aborder des problématiques de contraintes industrielles.

Deux stages en milieu professionnel sont organisés en M1 (8 semaines) et en M2 (5 à 6 mois). Deux modules d'enseignement permettent de préparer les étudiants à ces stages en leur apprenant à rédiger un CV et une lettre de motivation et de simuler un entretien professionnel. Le dossier ne détaille pas les modalités de suivi académique de ces stages et projets par les tuteurs enseignants ni l'accompagnement des étudiants pour la rédaction du mémoire et la préparation de l'oral ou l'intervention en cas de difficulté dans le déroulement du stage. L'anglais est enseigné dans 3 des 4 semestres du master et la certification TOEIC est proposée aux étudiants. Certains enseignements sont présentés en anglais (25 % des enseignements de nutrition et neurosciences) et d'autres font l'objet de travaux d'analyse et de recherche à partir de publications en anglais. Il est aussi important de noter que les étudiants ont la possibilité de présenter leurs mémoires et soutenances de stage en anglais.

L'établissement auquel est rattaché la formation met à la disposition des étudiants et de l'équipe pédagogique une plateforme Moodle qui permet de développer des pratiques pédagogiques interactives. L'équipe pédagogique du master NSA dispose aussi d'un accès à l'outil « compilatio » qui permet la détection du plagiat. Les étudiants ont la possibilité de suivre une formation de sensibilisation à l'intégrité scientifique proposée par l'UB.

## Pilotage de la formation

L'équipe pédagogique est diversifiée avec des compétences adaptées au contenu du master NSA. Elle est composée principalement d'enseignants chercheurs et de chercheurs avec une part d'intervenants du monde socio-économique égale à 15 % des enseignements. La composition de l'équipe pédagogique dans sa globalité et la liste des responsables d'UE sont présentées aux étudiants lors de la réunion de rentrée. Les membres de l'équipe pédagogique du master participent à des réunions de sensibilisation à l'approche par compétences et à l'utilisation d'outils pédagogiques innovants.

La formation est pilotée par un comité de pilotage composé, en plus des porteurs de la mention, des responsables d'UE et des référents et qui se réunit au minimum 1 fois par an. Un conseil de perfectionnement a été mis en place et permet d'intégrer des représentants du monde socio-économique. Le conseil de

perfectionnement a pour rôle d'examiner les différents bilans et les possibilités d'évolution des pratiques pédagogiques proposées par le comité de pilotage. Il permet aussi aux étudiants de faire remonter leurs demandes et remarques.

Des moyens administratifs (scolarité des masters du collège ST) et pédagogiques (salles équipées, salles informatiques et bibliothèques) sont mis à la disposition de la formation et permettent aux intervenants et aux étudiants de travailler dans des conditions confortables pour bien atteindre les objectifs pédagogiques.

Les modalités de contrôle des connaissances et des compétences sont accessibles sur l'espace Moodle du master et aussi présentées lors de la réunion de rentrée tout comme les règles de compensation.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Le dispositif de recrutement est indiqué sur la plateforme Apoflux et les dossiers sont analysés par une commission de 4 membres. Le nombre de candidatures est d'environ seize fois supérieur au nombre de places offertes. Cette attractivité est principalement due à son orientation vers les neurosciences et au double diplôme avec l'Université Laval au Québec.

Un suivi de la réussite des étudiants est mis en place pour identifier les différentes difficultés rencontrées et qui concernent principalement des étudiants qui abandonnent avant la fin de la première année du master. Le dossier ne présente pas les actions de remédiation mises en place pour faire face à ces difficultés. L'évaluation des enseignements est proposée aux étudiants de M1 et de M2 et les résultats sont transmis au comité de pilotage en vue d'éviter les redondances ou d'améliorer les articulations entre les UE. Le suivi du devenir des diplômés est réalisé par l'établissement à 6 mois après l'obtention du diplôme et une rencontre est organisée avec les anciens étudiants.

### **Résultats constatés**

Le master est proposé en formation initiale avec des effectifs relativement stables (18 à 24 en M1 et 23 à 28 en M2) ce qui peut refléter une bonne attractivité de cette formation grâce à son orientation vers les neurosciences, au double diplôme avec une université québécoise mais aussi grâce à la qualité d'encadrement offert par l'équipe pédagogique et la diversité des intervenants. Concernant le devenir des diplômés, le taux de poursuite en thèse est assez faible (10 %) pour un master à orientation recherche. En revanche, ce chiffre reste en adéquation avec le nombre assez faible de thèses financées en France ces dernières années. L'insertion professionnelle est de 49 % sur 2 promotions, 6 mois après l'obtention du diplôme. En effet, s'agissant d'un master en formation initiale (pas d'alternance), ce taux d'insertion reste dans la moyenne de ceux des formations similaires.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Formation bien intégrée dans son environnement scientifique.
- Fort dynamisme d'une équipe pédagogique mobilisée notamment dans l'innovation pédagogique.
- Double diplomation avec une université étrangère.

### **Principal point faible :**

- Manque de conventions et d'accords de partenariat avec des professionnels et faible nombre d'intervenants professionnels du secteur privé dans la formation.

### **Analyse des perspectives et recommandations :**

Afin d'améliorer l'insertion des diplômés, l'équipe pédagogique pourrait mobiliser, en accord avec l'établissement de rattachement, plus de moyens pour mettre en place des partenariats avec des acteurs du monde socio-économique et d'augmenter la part des intervenants professionnels. Ceci devrait permettre aux étudiants de mieux cibler les entreprises lors de la recherche d'emploi.

Les visites des étudiants sur leurs lieux des stages, tout comme l'organisation de visites d'entreprises pourraient être un moyen pour recruter des intervenants professionnels du secteur privé et présenter le master aux potentiels futurs recruteurs.

Un parcours en alternance, en contrats d'apprentissage ou en contrats de professionnalisation, mérite d'être envisagé par les responsables du master pour augmenter l'employabilité des diplômés.

# MASTER PHYSIQUE FONDAMENTALE ET APPLICATIONS

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Physique fondamentale et applications* est une formation à Bac+5 qui se décline en six parcours : *Instrumentation nucléaire* (IN), *Conception, utilisation et commercialisation de l'instrumentation en physique* (CUCIPhy), *Ambiance et confort, conception pour l'architecture et l'urbain* (ACCAU) qui sont orientés vers l'insertion professionnelle directe, *Noyaux, plasmas, univers* (NPU), *Light, matter and interactions* (LMN) plus à visée de poursuite d'études en doctorat et le parcours agrégation pour la préparation au concours.

## Analyse

### Finalité de la formation

L'objectif de la mention, clair et bien présenté, est de former des étudiants, soit à une insertion professionnelle en entreprise au niveau Bac+5, soit à une poursuite d'études en doctorat. Les compétences à acquérir sont en adéquation avec les enseignements et identifiées dans le supplément au diplôme.

Pour l'insertion en entreprise, les domaines visés sont ceux de l'instrumentation scientifique à travers deux parcours : IN (*Instrumentation nucléaire*) et CUCIPhy (*Conception, utilisation et commercialisation de l'instrumentation en physique*). En ce qui concerne l'orientation recherche, elle s'appuie sur les domaines d'excellence des laboratoires du site à travers également deux parcours NPU (*Noyaux, plasmas et univers*) et LMN (*Light matter-and interactions*), parcours international dans le cadre d'une EUR (École Universitaire de Recherche) depuis 2019.

Deux autres parcours spécifiques sont également proposés en deuxième année : un parcours Agrégation pour la préparation au concours et, depuis 2017, le parcours ACCAU (*Ambiances, confort, conception architecturale et urbaine*) commun avec d'autres mentions du site.

Depuis 2020, le CMI (Cursus Master en Ingénierie) Rayonnements et Instrumentation s'appuie sur les deux parcours à vocation professionnalisante renforcés par 6 ECTS chaque semestre.

Les débouchés sont clairement présentés aux étudiants ainsi que les poursuites d'études possibles au sein de l'établissement. Les compétences et les débouchés sont en accord avec la fiche RNCP (répertoire national de la certification professionnelle) disponible sur le site web de l'université.

### Positionnement dans l'environnement

La formation est très bien insérée dans son environnement académique et industriel.

Au plan local, la création de l'EUR (parcours LMN) mobilise également les départements de formation de chimie et de biologie. Le parcours ACCAU est construit en collaboration avec l'École d'Architecture de Bordeaux.

Au niveau national, la mention appartient à la Fédération des Formations aux sciences des plasmas et de la fusion regroupant treize établissements français d'enseignement supérieur ainsi qu'au réseau national des formations du nucléaire par l'adhésion à la charte de l'I2EN (Institut International de l'Énergie Nucléaire) et par la collaboration avec l'université de Caen autour du GANIL (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds).

Sur le plan international, plusieurs partenariats avec des universités étrangères sont mis en place : Canada Université Laval et INRS Institut National de Recherche Scientifique, Allemagne Abbe school of Photonics Iéna, Corée du Sud Yonsei University, Brésil State University Sao Paulo, accord Erasmus+ avec le Politecnico di Milano et discussion en cours pour une double diplomation avec l'Université de Tampere Finlande.

Les parcours à vocation professionnelle sont bien insérés dans le tissu industriel régional des domaines concernés (nucléaire et instrumentation) et dans le réseau des plateformes technologiques et pôles de compétitivité correspondants. En particulier cela peut déboucher pour les étudiants sur l'acquisition de certifications comme « personne compétente en radioprotection », « personne exposée aux risques laser ».

Les parcours NPU et LMN (label EUR) s'adosent à plusieurs laboratoires reconnus : le CELIA (Centre Lasers Intenses et Applications), le CENBG/LP2I (Centre d'Études Nucléaires de Bordeaux Gradignan) et le LAB (Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux). Il bénéficie aussi d'un accès à de grands instruments nationaux (Laser Mégajoule, GANIL, Observatoire du Pic du Midi), le LP2N (Photonique, Numérique et Nanosciences), le LOMA (Laboratoire Ondes et Matière d'Aquitaine), sur les Equipex MIGA PETAL+ et ELORPrinTec ainsi que sur le

labex AMADEus. En conséquence, de nombreux enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs issus de ces laboratoires, de formations, laboratoires et entreprises partenaires participent aux enseignements.

La formation à la recherche est clairement abordée et permet aux étudiants de se diriger vers un doctorat à travers le concours de l'École Doctorale SPI 209 (Sciences Pour l'Ingénieur).

### **Organisation pédagogique de la formation**

La mention est organisée à partir de deux troncs communs en première année (M1) : instrumentation et physique fondamentale. Chacun d'eux conduit à deux parcours de spécialisation : IN et CUCIPHY d'une part, LMN et NPU d'autres part. Le socle commun à toute la formation est donc limité à 10 crédits ECTS, anglais et stage, ce qui interroge sur la cohérence d'une mention. De plus, il n'est pas indiqué si des passerelles entre parcours sont possibles.

Les parcours instrumentations (Inst. Nucléaire & CUCIPhy) sont ouverts à l'apprentissage mais ce dispositif pourrait être étendu à l'ensemble des parcours à objectif d'insertion professionnelle. Il n'est pas prévu d'enseignement à distance en particulier à cause des TP en physique qui nécessitent beaucoup de manipulations. L'approche par blocs de connaissances et de compétences n'est pas encore mise en place. L'approche par projets est assez développée que ce soit dans les parcours à vocation professionnalisante (équipes projet mêlant des étudiants de première et deuxième année) ou dans les parcours à vocation recherche (UE « initiation aux métiers scientifiques » dès le M1). L'initiation à la démarche scientifique est également généralisée : stages, projets expérimentaux, formation à la recherche bibliographique, travaux expérimentaux de recherche. Elle est encore plus développée au sein du parcours LMN sous la forme d'enseignements dans les laboratoires (Lab courses) ce qui pourrait être envisagé, dans une moindre mesure, dans les autres parcours. Des enseignements transversaux sont essentiellement mis en place dans le parcours instrumentation (communication, management et projet professionnel) et cette approche transversale pourrait être envisagée pour mieux mutualiser les troncs communs et ainsi renforcer la notion de mention.

Le niveau B1 en anglais est obligatoire pour la validation du master. Le parcours LMN est entièrement en anglais. Le parcours NPU propose 20 crédits ECTS d'enseignement de la physique en anglais.

Le numérique est présent dans différents enseignements (simulation, modélisation, traitement des données) mais son utilisation reste classique sur une plateforme d'environnement de travail de type Moodle (mail et mise à disposition de documents). La sensibilisation à l'éthique et en particulier au plagiat est faite à l'occasion du rendu de travaux écrits.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est composée des responsables de parcours et du responsable de la mention, d'enseignants-chercheurs des différents laboratoires du site et d'intervenants extérieurs académiques. Pour chaque parcours, une équipe de pilotage rassemble les responsables d'UE.

3 parcours sur 6 se destinant à l'insertion professionnelle, la part des intervenants extérieurs issus du monde privé est d'à peine 15 % du total des heures enseignées (566h/3772) et on ne connaît pas la part réelle dans chaque parcours.

Un conseil de perfectionnement de la mention, composé d'enseignants chercheurs, de membres extérieurs issus des EPST ou du CNRS, d'étudiants et de techniciens intervenant dans la formation, se réunit chaque année. Cependant, il a très peu de partenaires issus du monde socioprofessionnel, alors que le cadre national des formations exige leur participation à ce conseil, ce qui est problématique et ne permet pas de prendre en compte les attentes du monde industriel auquel se destine la majorité des étudiants. C'est d'ailleurs ce qui ressort des comptes rendus annexés au dossier qui sont très incomplets et ne détaillent pas le contenu des discussions et des décisions prises. Les modalités de contrôle des connaissances et des compétences sont bien diffusées et restent classiques.

### **Dispositif d'assurance qualité**

L'analyse de l'évolution des effectifs et des débouchés, tant en matière d'insertion que de poursuite d'études, est bien menée, en particulier avec la mise en place de l'EUR, du CMI à partir de 2020 et le développement de l'alternance. Les enquêtes réalisées à 6 mois par observatoire de la vie étudiante présentent un bon taux de réponse, supérieur à 80%.

Le seul tableau fourni sur la réussite des étudiants ne détaille pas par formation et le taux de réussite ne peut pas être évalué à partir des indicateurs fournis.

L'évaluation des enseignements est peu formalisée. Il s'agit de réunions régulières avec la promotion (sans que soient précisées les modalités) et de réunions annuelles du conseil de perfectionnement. L'auto-évaluation est réalisée de façon très variable selon les parcours, sous la forme d'échanges informels non confidentiels.

La procédure de recrutement (sélection, taux de réponse, origine des candidats, etc.) est peu détaillée. Une capacité d'accueil est indiquée et, par ailleurs, pertinente au regard des débouchés potentiels, notamment pour une poursuite d'études en thèse.

Bien que la présence de quelques étudiants Erasmus soit signalée en M1, la mobilité internationale entrante et sortante n'est pas correctement analysée. De plus, les nombreux accords avec des universités étrangères et l'avantage de l'EUR, dont tous les cours sont en anglais, ne sont pas suffisamment exploités.

### Résultats constatés

Les effectifs sont stables et d'un bon niveau, voire en progression, sur la période évaluée : l'effectif total (M1+M2) est de 130 étudiants, environ, dont une cinquantaine en M1. Le parcours LMN EUR se met bien en place avec environ 35 étudiants. Il faut noter l'apport d'étudiants de l'Institut d'Optique Graduate School de Nouvelle Aquitaine pour environ la moitié de l'effectif. La préparation à l'agrégation reste stable autour d'une dizaine d'étudiants.

L'alternance se développe bien dans les parcours instrumentation avec ouverture également pour le M1 depuis 2020 pour environ 50 % de l'effectif de chaque parcours. Chaque parcours est suivi par dix à quinze étudiants en M2.

Il n'est pas fait mention du taux de réussite par parcours, ce qui ne permet aucune analyse de celui-ci. On ne connaît pas le devenir des étudiants n'ayant pas validé leur année ou leur diplôme.

L'insertion des diplômés semble très bonne, environ 90 % à six mois, mais l'adéquation du diplôme avec l'emploi occupé n'est pas précisée. Elle est en progression constante depuis 2017, pour moitié environ sur le marché de l'emploi et pour moitié en poursuite d'études. Toutefois, il n'est pas mentionné quels types de poursuite d'études sont engagés, ni si les doctorants sont comptabilisés dans ces chiffres.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Très bon positionnement dans l'environnement académique et industriel.
- Bonne insertion des diplômés.

### Principaux points faibles :

- Manque de mutualisation et de passerelle en M1 entre les parcours à finalité recherche et ceux à finalité industrielle/pro.
- Absence d'unité de la formation sous une même mention.
- Absence d'analyse du taux de réussite par parcours.
- Dispositif d'assurance qualité (évaluation des enseignements) absent ou non formalisé.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Physique fondamentale et applications* est une bonne formation en interactions lumière matière, physique nucléaire, astrophysique, énergie nucléaire et instrumentation. Elle propose dès la première année deux voies bien distinctes sans tronc commun ni passerelles possibles et donne ainsi l'impression de deux mentions indépendantes. Il faudra veiller à maintenir une cohérence de la mention en proposant plus de mutualisation des enseignements par exemple. Il faudrait également développer un processus d'assurance qualité efficace en incluant plus de membres issus du monde socio-économique dans les enseignements, en particulier dans les parcours professionnels, et dans le conseil de perfectionnement. Le taux de réussite devrait être analysé par parcours de façon à évaluer avec pertinence les chiffres d'insertion professionnelle. Une attention particulière devrait être portée à l'évaluation des enseignements et à leur possible évolution dans une démarche d'amélioration continue de la formation.

# MASTER SCIENCES COGNITIVES

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

L'objectif du master *Sciences cognitives* (MSC) est de former des professionnels et chercheurs spécialisés dans les sciences cognitives appliquées et l'ergonomie. Le MSC comporte deux parcours distincts en deuxième année : *Technologie, ergonomie, cognition, handicap* (TECH) et *Ergonomie*. Les enseignements se déroulent dans les locaux de l'Université de Bordeaux.

## Analyse

### Finalité de la formation

Le master Sciences cognitives (MSC) a pour objectif de former des professionnels et chercheurs spécialisés dans les interfaces hommes/machine et hommes/systèmes complexes, en particulier dans la conception de biens et services et de dispositifs technologiques favorables à la santé. Les compétences et connaissances à acquérir pour atteindre ces objectifs sont clairement définies et affichées.

Les débouchés vers le monde professionnel, mais aussi la recherche, ont une forte coloration vers des applications, notamment en santé (parcours TECH).

### Positionnement dans l'environnement

La grande place de l'application des sciences cognitives dans le MSC fonde sa spécificité et explique le fait que ce master occupe une place tout à fait singulière dans le paysage des sciences cognitives en France.

En lien avec cette place nationale particulière, la question de l'internationalisation est délicate. Lors de la précédente évaluation, la faible internationalisation a été pointée et des recommandations avaient été proposées. Les porteurs ont apporté quelques modifications pour adresser ce point, notamment avec des actions en faveur de la communication scientifique en anglais (cours « hybrides » en français avec supports en anglais, rapport de TER et soutenance en anglais, incitation à valider le TOEIC...). De plus, des discussions sont en cours avec les Universités de Mons et de Montréal pour mettre en place des partenariats mais restent à l'heure actuelle à l'état de projets. Vu le positionnement du master comme fortement tourné vers l'applicatif, cette recommandation d'une meilleure internationalisation devrait être nuancée, car le MSC sert principalement le marché français dont les besoins sont très largement supérieurs aux capacités de formation d'un seul master.

Les forts liens avec les entreprises nationales et régionales (Nouvelle Aquitaine) étayent à nouveau la place singulière du MSC pour la communauté nationale.

Le MSC est piloté par l'Université de Bordeaux mais entretient des relations étroites avec l'École Nationale Supérieure de Chimie, Biologie et Physique de Bordeaux-INP (ENSCB) par l'échange d'enseignants et d'étudiants entre le MSC et l'école d'ingénieurs. Cette collaboration est à l'honneur des deux établissements et montre l'intelligence qui guide la construction de l'offre de formation. On notera aussi des mutualisations d'unités d'enseignement (UE) existant aussi entre le parcours Ergonomie et le master de Santé Publique de l'Université de Bordeaux.

### Organisation pédagogique de la formation

Le MSC est organisé en 2 parcours, avec un large tronc commun en première année. Des cours dispensés par des professionnels ainsi que les cours transversaux sur la démarche scientifique et l'éthique en font une formation très complète lorsqu'on regarde l'ensemble des cours. En deuxième année, le parcours *Ergonomie* est organisé en alternance (15j/15j). Cependant, du point de vue de chaque étudiant, il y a des différences entre parcours. En particulier, le parcours TECH pourrait bénéficier d'un renforcement de la formation professionnalisante centrée autour des dispositifs interaction homme/machine. Les porteurs ont repéré ce point d'attention et ont pour projet de renforcer cela dans le futur, même si aucune action spécifique n'est notée. Pour le parcours *Ergonomie*, par souhait de favoriser les liens recherche/applications, une meilleure sensibilisation à la recherche est envisagée, par exemple en ouvrant certains cours du parcours TECH au parcours *Ergonomie*.



Les soutiens numériques à la pédagogie sont bien exploités et satisfont toutes les exigences, notamment par rapport au point soulevé lors de la dernière évaluation (recommandation d'augmenter la place du numérique). Une particularité du contenu de la formation (création de dispositifs technologiques en lien avec la santé et le handicap) fait que les étudiants sont formés à des logiciels spécifiques et reçoivent une formation numérique adaptée.

Les profils des étudiants rentrant sont très variables (même s'il y a une majorité d'étudiant issus de la licence Mathématiques et informatique appliquées aux sciences humaines et sociales, MIASHS) et bien gérés par la mise en place de remises à niveaux individualisées. Ce dispositif permet d'assurer que la valeur ajoutée de la formation sera forte pour chaque étudiant, quel que soit son parcours académique.

### **Pilotage de la formation**

Le pilotage du MSC est clairement explicité et repose sur une structure cohérente de comité de pilotage et responsables de niveaux et de stages. Les professionnels sont impliqués dans le pilotage notamment par le biais de leur grande participation aux enseignements. Un conseil de perfectionnement est en place, et il remplit bien son rôle, qui est clairement défini. Sa composition intègre des professionnels, des diplômés de la formation, et des étudiants. L'organisation pratique (examens, jurys) est conforme aux exigences universitaires de haut niveau.

### **Dispositif d'assurance qualité**

L'effectif est limité à 30 places en M1, et un nombre équivalent d'étudiants est accueilli en M2. Le master sélectionne 1 étudiant pour 3,7 candidats. Le taux de réussite sont élevés, entre 90 % et 95 %.

Le suivi des étudiants est assuré par les services de l'Université et permet d'avoir une idée du devenir des diplômés. Il est prévu que les responsables de la mention et des parcours s'impliquent dans ce suivi, afin d'obtenir un meilleur état des lieux de l'insertion professionnelle des diplômés.

Un dispositif d'assurance qualité / amélioration continue est en place.

### **Résultats constatés**

Le MSC est une formation attractive car peu d'autres masters de sciences cognitives en France développent une offre aussi spécifique. Le taux d'insertion professionnel des étudiants un an après le diplôme est excellent et souligne, à nouveau, la qualité de la formation professionnalisante du MSC. Le taux d'insertion en thèse est également très bon, même si seule une minorité d'étudiants est concernée par une poursuite d'études vers le doctorat. Les débouchés professionnels des étudiants sont en parfaite adéquation avec la formation et montrent bien la réussite du MSC.

## **Conclusion**

### **Principaux points forts :**

- Remise à niveau individualisée pour une excellente valeur ajoutée de la formation.
- Forte professionnalisation et orientation les vers les applications.
- Accompagnement individualisé des étudiants.

### **Principal point faible :**

- Place inégale accordée la recherche et à la professionnalisation entre les deux parcours.

### **Analyse des perspectives et recommandations :**

Il pourrait être envisagé de renforcer la formation professionnelle centrée autour des dispositifs interaction homme/machine dans le parcours TECH. De façon symétrique, la place de la recherche pourrait être renforcée dans le parcours *Ergonomie*, afin de mieux promouvoir les liens recherche/applications que les diplômés seront en mesure d'établir en tant que professionnels.

# MASTER SCIENCES DE LA MER

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Sciences de la mer* (ScM) est une formation de second cycle du champ *Sciences et technologies* portée par l'Unité de Formation des Sciences de la Terre et de l'Environnement du Collège Sciences et Technologies (ST) de l'Université de Bordeaux (UB). Il s'agit d'un master pluridisciplinaire en biologie et écologie, biogéochimie, géochimie, géologie, hydrodynamique, paléocéanographie, sédimentologie permettant de décrire et comprendre le fonctionnement des écosystèmes et des environnements sédimentaires littoraux, côtiers et profonds de l'Océan. Cette mention de master comprend quatre parcours : *Biologie et écologie marines* (BEM), *Environnement - eau - littoral* (E2L), *Sédimentologie et paléocéanographie* (Sed-Pal) et *International marine environment* (MER+). Les enseignements confèrent aux diplômés des compétences de niveau cadre dans le domaine des sciences de la mer. Les métiers visés sont des postes d'ingénieurs (d'études, R&D, d'exploitation) ou la poursuite d'étude en doctorat. Les enseignements sont dispensés en présentiel à l'UB pour tous les parcours, à l'exception du parcours MER+ qui prévoit deux semestres à l'étranger (Bilbao, Liège et Southampton). Aucun parcours n'est proposé en alternance.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs de la formation, les compétences et les connaissances visées sont indiquées dans le dossier. Il s'agit de former des cadres travaillant à un niveau international dans les domaines multi-sectoriels liés aux quatre parcours. Les compétences scientifiques, techniques, managériales ou personnelles sont clairement énoncées et sont en adéquation avec la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP). Les contenus de la formation sont en adéquation avec les objectifs annoncés.

Les débouchés visés sont soit des postes d'ingénieur dans les secteurs public (Université, CNRS, etc.) et semi-public (Ifremer, EDF, Agences de l'eau, etc.), les collectivités et dans les entreprises privées, soit la poursuite d'étude en doctorat ou plus marginalement vers une autre formation complémentaire comme par exemple un master en management de projets maritimes.

### Positionnement dans l'environnement

L'environnement académique du master est bien analysé. Au niveau local, il apparaît comme une poursuite d'études pour les étudiants de licences Sciences de la Terre, Sciences de la Vie et de la Terre, Chimie, Physique-Chimie. C'est la seule formation de niveau Bac+5 de l'UB permettant d'acquérir des compétences pluridisciplinaires en océanographie. A l'échelle régionale, il existe deux autres masters à Toulouse et à la Rochelle abordant également les thématiques Océan et Climat. Une vigilance devra cependant être maintenue quant à la complémentarité des formations proposées régionalement.

Au niveau national, le master se positionne juste derrière celui de la Sorbonne en terme de diversité disciplinaire. L'augmentation du nombre de candidatures externes témoigne de son attractivité. On regrette cependant que les masters en concurrence sur le territoire national ne soient pas mentionnés.

Il faut également souligner la bonne lisibilité internationale, notamment grâce au parcours international ERASMUS MUNDUS et aux mobilités étudiantes (ERASMUS+, ERASMUS+2020, et programmes d'échanges spécifiques).

L'environnement recherche du master est très satisfaisant. L'équipe pédagogique est principalement rattachée à l'UMR 5805 Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux (EPOC) associée à l'Ecole Doctorale Sciences et Environnements. Il bénéficie d'un environnement dynamique de recherche au niveau de deux axes stratégiques portés par le Département de Recherche Sciences de l'Environnement de l'Université de Bordeaux : Ecosystèmes sous pressions naturelles et anthropiques, et, Géosciences, chimie et physique des enveloppes fluides. Il est adossé au Département de Recherche Sciences de l'Environnement et à l'Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers (OASU), ce qui permet de profiter des équipements et des données d'observation. De plus, il est important de souligner que le master bénéficie de la dynamique associée à l'IdEx - Bordeaux par la mise à disposition d'infrastructures de recherche et de matériel de recherche pour les

enseignements pratiques, par l'accueil pour des enseignements de terrain et un investissement conséquent des personnels des unités de recherche partenaires dans l'enseignement et l'évaluation des étudiants. Une dimension internationale est donnée à cet environnement Recherche via les professeurs invités, environ 2 par an, et les stagiaires internationaux présents dans les laboratoires. La création de l'Ecole Universitaire de Recherche SENSE devait encore renforcer le lien avec la recherche, déjà très satisfaisant.

L'environnement socio-économique du master est bien décrit dans le dossier. Dans le domaine de l'océanographie, des partenariats existent principalement entre l'Université de Bordeaux et des opérateurs publics. Des liens existent aussi avec quelques entreprises. Mais, les interactions avec le monde socio-économique se traduisent simplement par la participation de professionnels aux enseignements, aux jurys et conseil de perfectionnement.

### **Organisation pédagogique de la formation**

La structuration de la formation, repensée suite à l'évaluation précédente où elle avait été jugée trop complexe, est désormais très claire et construite à l'identique pour chaque parcours, tout en permettant une spécialisation de chacun d'eux. Ainsi, une "colonne vertébrale" a été élaborée de manière judicieuse pour chacun des parcours du master. Des UE au choix sont proposées permettant la spécialisation des étudiants. La colonne vertébrale s'appuie sur un tronc commun sur un premier semestre complet, intitulé 'Océanographie Générale' qui permet aux étudiants d'acquérir un socle commun de connaissances et de compétences en cohérence avec la fiche RNCP. Au second et troisième semestres, la colonne vertébrale de chaque parcours comporte une UE commune obligatoire transverse, des UE disciplinaires obligatoires propres à chaque parcours et une UE au choix, commune aux différents parcours. La formation prévoit un accompagnement des étudiants. Ainsi, lors d'entretiens individuels, ils sont conseillés dans leur choix d'UE en relation avec leur projet professionnel. Au quatrième semestre, un tronc commun reposant sur des UE outils est proposé à l'ensemble des parcours ainsi que le stage de fin d'études. Il est possible de suivre cette formation en intégrant une année de césure.

Le lien de la formation avec la recherche est très satisfaisant. Les éléments de formation par la recherche sont bien décrits dans le dossier et des exemples très pertinents sont cités. En outre dès, dès la première année, les étudiants sont amenés à utiliser des équipements de pointe. Des sorties en navire océanographique sont aussi organisées. Du travail de groupe permet aux étudiants de développer en autonomie des compétences pour le travail collaboratif. Des stages d'initiation à la recherche (7 semaines) sont proposés au sein de l'UMR EPOC ou de ses partenaires scientifiques permettant aux étudiants qui se destinent à la Recherche d'approfondir leur connaissance du milieu. Des enseignements sont volontairement dispensés par des doctorants pour rapprocher les étudiants des laboratoires.

La préprofessionnalisation, pourtant classique, est citée comme un point fort majeur. Elle permet à l'étudiant d'acquérir des compétences transversales utiles à son insertion professionnelle immédiate. Si la formation semble accorder une part importante à l'acquisition de compétences professionnelles en proposant deux périodes de stages en milieu professionnel (7 semaines en M1, 5 mois en M2), peu d'étudiants utilisent cette possibilité et effectuent majoritairement leur stage dans un laboratoire de recherche. L'UB a mis en place une Cellule d'Aide à l'Insertion Professionnelle dont les étudiants bénéficient.

L'ouverture internationale de ce master est satisfaisante. Les étudiants du parcours international MER+ réalisent des semestres dans une université partenaire étrangère. Dans les trois autres parcours, les étudiants ont la possibilité de partir en mobilité pour un semestre, une année d'étude, ou en stage. La maîtrise de l'anglais est jugée importante dans la formation et les étudiants ont la possibilité passer le TOEIC. Les exigences ne sont pas précisées. Le dossier mentionne aussi l'accueil de professeurs étrangers mais il n'est pas précisé si des enseignements spécifiques en anglais ont été réalisés dans tous les parcours.

L'apport du numérique reste très classique. Un environnement numérique de travail est ainsi à la disposition des apprenants. La plateforme Moodle est utilisée pour mise à disposition de documents (leçons, padlet, Wooclap, zoominar, etc.) et également des évaluations. En raison de la crise sanitaire, les enseignements du parcours international MER+ ont été adaptés afin d'être accessibles en distanciel.

Outre le numérique, le master propose des modalités pédagogiques diversifiées : stage de terrain dès le premier semestre avec embarquement sur des navires océanographiques, jeux de rôle en réponse à des appels d'offre ou l'élaboration de compte-rendu scientifique type GIEC, création d'une session poster pour un colloque virtuel. L'approche interdisciplinaire est ainsi clairement valorisée. L'établissement prévoit un accompagnement de l'innovation pédagogique. Ainsi, plusieurs membres de l'équipe pédagogique ont au moins suivi une formation depuis cette accréditation.

Le master a accueilli depuis 2016 une dizaine d'étudiants en situation de handicap en s'appuyant sur les dispositifs classiques mis en place au niveau de l'établissement. Un système de bonus permet en outre de valoriser le sport, 27 étudiants en ont ainsi profité.

L'offre de formation continue (FC) est très modeste. Il est possible d'intégrer le master par le biais de la valorisation des acquis de l'expérience, cependant seuls deux dossiers ont été instruits au cours de cette accréditation. Il n'est pas fait état de modules de formation destinés à la FC.

Les étudiants de la formation sont incités à suivre la formation en ligne de l'Université de Bordeaux portant sur l'intégrité scientifique. Dans l'équipe pédagogique, seuls les enseignants-chercheurs de l'UF Biologie disposent d'un logiciel pour détecter les plagiat, fraudes et corruptions. Il est précisé dans le dossier que cet accès sera étendu en 2021 à l'ensemble de l'équipe pédagogique. La nature des travaux qui sont menés, en lien étroit avec la recherche, tout au long de la formation, permettent de sensibiliser les étudiants à l'intégrité scientifique et à l'éthique.

L'équipe pédagogique de la mention est chargée de mettre en place la démarche compétences. Elle semble pour l'instant se résumer à la définition du référentiel de compétences du master, compétences préprofessionnelles transférables et disciplinaires, seules les compétences par UE étant pour l'instant affichées.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique est clairement identifiée et sa composition pluridisciplinaire est tout à fait adaptée aux contenus de la formation. Il est cependant dommage que la liste des intervenants issus du monde socio-économique ne soit pas donnée, seul le pourcentage de leurs interventions étant communiqué. Leur contribution aux enseignements reste modeste.

Le pilotage de la formation est explicité en détails dans le dossier, et est efficace. Le pilotage est organisé à deux niveaux : comité de pilotage (COPIL) et équipe pédagogique de mention (EPM). Les membres de ces deux instances sont clairement identifiés dans le dossier. Le COPIL est coordonné par le responsable de mention et comprend les responsables de la 1<sup>ère</sup> année et ceux des parcours. Il se réunit au moins 2 fois par ans. Le COPIL permet de gérer le fonctionnement des deux années de master dans leur globalité : recrutement des étudiants et discussion des points de blocage identifiés en réunion plénière de l'EPM. L'EPM englobe le COPIL auquel viennent s'ajouter d'autres enseignants-chercheurs impliqués, personnels techniques et administratifs, représentant des directions concernées. Il se réunit également au moins 2 fois par an et son rôle est d'assurer la cohérence pédagogique au sein de la formation. La formation dispose de moyens administratifs et pédagogiques suffisants pour lui permettre d'atteindre ses objectifs.

L'évaluation des connaissances et compétences est pratiquée selon des modalités classiques précisément établies et connues des étudiants. Elles sont publiées sur la page web de l'Université. Toutes les informations y sont présentées : composition des jurys, modalités de contrôle des compétences et connaissances, règles d'attribution des crédits ECTS et modalités de compensation). Une certification au TOEIC peut aussi être délivrée. Il n'est pas dit qu'un portfolio permette de formaliser les compétences acquises.

Le dossier présente un supplément au diplôme qui fait bien apparaître, par parcours, les compétences acquises par le diplômé.

### **Dispositif d'assurance qualité**

L'équipe de pilotage du master dispose de données quantitatives et qualitatives disponibles sur le site web de l'Université de Bordeaux. Les dispositifs de recrutement des étudiants sont tout à fait transparents. L'attractivité de la formation est mesurée par parcours.

La formation connaît et publie une information complète sur la réussite de ses étudiants. La mesure de la réussite des étudiants, en tenant compte des parcours de formation suivis, est réalisée, analysée et intégrée à la démarche d'amélioration continue des parcours de formation et de la formation.

Grace à des enquêtes envoyées aux étudiants après diplomation (6 et 30 mois), la formation connaît leur devenir, que ce soit en poursuite d'études en doctorat ou en formation de master complémentaire ou en insertion professionnelle. L'insertion professionnelle immédiate est bien analysée au regard des objectifs de la formation aussi bien qualitativement que quantitativement : taux d'insertion et nature des emplois occupés.

Toutes ces analyses se font dans le cadre du conseil de perfectionnement. La composition du conseil est conforme et assure la représentation des étudiants ; cependant la représentation du monde socio-économique est minimale, ce point a d'ailleurs été souligné lors de l'auto-évaluation. Son fonctionnement est satisfaisant. Ainsi, il dispose de tous les documents utiles pour mener à bien ses réflexions : origine des étudiants, effectifs, taux de réussite, devenir des diplômés, résultats des évaluations des enseignements et de la formation par les étudiants, etc. Quelques exemples de points traités et améliorés sont donnés dans le dossier. Toutefois, les modalités de communication des comptes-rendus de réunions ne sont pas mentionnées.

Outre leur participation aux réunions du conseil de perfectionnement, l'implication des étudiants dans le dispositif d'amélioration continue existe aussi au travers de plusieurs questionnaires d'évaluation des formations et des enseignements. Ces questionnaires sont bien présentés mais les résultats ne figurent pas dans le dossier.

### Résultats constatés

Les résultats chiffrés sont présentés clairement dans le dossier et pour la plupart analysés de manière satisfaisante.

Les effectifs sont corrects et stables sur la durée du contrat. La formation est globalement attractive, cependant des disparités existent entre les parcours, ainsi les parcours MER+ et BEM attirent beaucoup plus de candidats. Les taux de réussite sont très bons (>90% en M1) et de 100% en M2. Cela traduit une très bonne efficacité dans la sélection des étudiants et un excellent accompagnement en cours de formation qui permet de détecter les éventuelles difficultés et d'apporter l'aide nécessaire.

Les taux d'abandon sont un peu plus élevés pour le parcours international. Une explication est donnée : difficultés financières et d'adaptation à la vie en Europe.

En ce qui concerne l'insertion professionnelle et la poursuite d'études, l'analyse est basée sur la réponse aux questionnaires de l'observatoire de l'établissement. Le taux de réponses à ces enquêtes est satisfaisant, autour de 75% de répondants. La moitié poursuit en doctorat, en grande partie dans d'autres universités C'est la preuve de la qualité et de la reconnaissance de la formation délivrée au niveaux national et international. L'enquête à 30 mois permet de conclure que moins de 5% des étudiants sont sans activité. Cependant, le salaire moyen d'embauche est modeste, en baisse, et quelques emplois occupés ne correspondent pas aux objectifs visés. Les résultats étant donnés au niveau de la mention, il est difficile d'identifier les pistes d'amélioration. L'équipe pédagogique semble en avoir pris la mesure car elle a limité le nombre d'inscrits dans certains parcours. Il est intéressant de mentionner que le parcours MER+ a développé un réseau des étudiants et des partenaires socio-économiques pour l'aide à l'emploi. C'est une initiative qui pourrait être généralisée à l'échelle de la mention au moins.

En dehors du parcours international, quelques mobilités existent chaque année, environ 4 entrantes et 1 à 2 sortantes. L'internationalisation de la formation, déjà très bonne, sera encore améliorée avec l'ouverture prochaine d'un nouveau parcours international bi-diplômant.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Formation de très bon niveau scientifique, très clairement structurée.
- Recrutement et un accompagnement des étudiants permettant d'atteindre de très bons taux de réussite.
- Très bonne ouverture internationale.
- Taux de poursuite en doctorat élevé.

### Principaux points faibles :

- Qualité de l'insertion professionnelle parfois en deçà des objectifs affichés.
- Interaction insuffisante avec le monde socio-économique

### Analyse des perspectives et recommandations :

La formation présentée est de très bon niveau scientifique et très bien organisée. Les améliorations lors de cette période d'accréditation sont visibles. Le lien avec la recherche est fort, la poursuite en doctorat importante. Néanmoins, une réflexion pourrait être engagée pour améliorer la qualité de l'insertion professionnelle. Des relations plus étroites avec le monde socio-économique devraient être recherchées. Afin d'y parvenir, il serait intéressant d'essayer l'initiative du parcours MER+ autour du développement d'un réseau des étudiants et des partenaires socio-économiques pour l'aide à l'emploi. Lever les freins identifiés pour ouvrir la formation en alternance pourrait aussi être un moyen d'améliorer l'insertion professionnelle.

# MASTER TOXICOLOGIE ET ÉCO-TOXICOLOGIE

## Établissement :

Université de Bordeaux

## Présentation de la formation

Le master *Toxicologie et éco-toxicologie* de l'Université de Bordeaux (UB) dispense des enseignements pluridisciplinaires formant de futurs experts environnementaux ayant une double compétence en chimie de l'environnement et en écotoxicologie. La formation comprend trois parcours co-portés par le master mention Chimie de l'UB : le parcours *Ecotoxicologie et chimie de l'environnement* (EXCE) forme les étudiants en écotoxicologie et en évaluation du risque sanitaire des substances chimiques ; le parcours international *Mobilité bidiplômante internationale Bordeaux Québec* (MOBBIDIQ) est une formation tournée vers la recherche et le parcours ERASMUS MUNDUS *Environmental contamination & toxicology* (ECT+), qui sera ouvert en septembre 2021, formera à la gestion du risque lié à l'utilisation et à l'élimination des produits chimiques. Au sein du Collège Sciences et Technologies de l'UB, la formation se déroule uniquement en présentiel pour 1100 heures d'enseignements dont au moins 40% sont consacrés à la formation par et à la recherche selon le parcours considéré. Les enseignements ont lieu majoritairement sur le campus Talence pour le parcours EXCE ainsi qu'au sein des établissements partenaires pour les parcours MOBBIDIQ et ECT+.

## Analyse

### Finalité de la formation

Les objectifs et le contenu pluridisciplinaire de ce master sont clairs, définis, affichés et cohérents avec une poursuite d'études en doctorat à l'issue du M2 ou à une insertion professionnelle en accord avec la fiche répertoire national des certifications professionnelles (RNCP 34155) dont l'UB est un des certificateurs. La formation fournit un socle de compétences en lien avec les problématiques environnementales actuelles : impacts des activités anthropiques sur les systèmes écologiques, compréhension du vivant et de son fonctionnement en relation avec des contraintes environnementales, analyse et prévention des risques environnementaux, gestion des sites et sols pollués dans une perspective de changement climatique. Pour chaque parcours, la formation expose clairement l'organisation des enseignements ainsi que les connaissances et les compétences attendues notamment au niveau du supplément au diplôme. Si la nature des emplois accessibles à l'issue de cette formation sont décrits dans la fiche RNCP et dans la plaquette de la formation, en revanche, la nature des emplois obtenus suite à la formation ne sont pas clairement exposés dans le dossier mais sont disponibles sur l'environnement numérique de travail (ENT) des étudiants (Moodle).

### Positionnement dans l'environnement

Le master qui propose une formation unique en chimie et éco-toxicologie n'est pas en concurrence avec les cinq autres formations de master en Toxicologie au niveau national ; ses deux parcours MOBBIDIQ et ECT+ lui assurent un positionnement international certain via des partenariats avec six autres universités françaises, européennes ou internationales. Au niveau local, le master Toxicologie et éco-toxicologie a un double rattachement à l'Unité de Formation (UF) Chimie et l'UF Biologie de l'établissement, certifiant ainsi des passerelles entrantes et sortantes d'étudiants de ses deux domaines. De plus, pour les étudiants du master, une passerelle existe vers le master « Qualité Sécurité Environnement » directement intégrable au niveau M2 ce qui leur permet de renforcer et compléter leurs connaissances et compétences. Les liens avec deux écoles doctorales semblent soutenus et les trois parcours sont intégrés dans le nouveau Graduate Research Program (GRP) SENSE (ex EUR Environmental Sciences). La formation a noué des partenariats avec des établissements étrangers (Québec, Roumanie, Norvège) affermissant ainsi les liens entre formation académique et recherche. Ainsi, les étudiants du parcours MOBBIDIQ obtiennent un double diplôme : le master Toxicologie et écotoxicologie (UB) et la maîtrise en Sciences de l'eau (INRS, Québec).

La mention est adossée principalement à deux laboratoires de recherche qui hébergent la majorité des enseignants-chercheurs de l'équipe pédagogique ; la participation de ces laboratoires au réseau national de recherche en écotoxicologie est un atout supplémentaire qui devrait permettre une implication plus élargie d'autres laboratoires de recherche répartis sur le plan national. Les laboratoires supportant la mention assurent 70% de l'accueil des stages de M1, mais les étudiants de niveau M2 trouvent un stage pour 80% en entreprise,

ou à l'étranger ce qui est remarquable. L'environnement socio-économique est présenté dans le dossier via la participation d'intervenants extérieurs dans les enseignements ponctuels et l'accueil d'étudiants en stages de M1 ou de M2. Aucune convention ou accord pérenne avec des entreprises privées n'est mise en avant dans le dossier. Une telle initiative pourrait enrichir la participation du tissu socio-économique dans les activités d'enseignement (7,2% du volume horaire seulement).

### **Organisation pédagogique de la formation**

La formation est structurée en quatre semestres (S7-10) mais l'organisation pédagogique est complexe et spécifique à chaque parcours. Une partie des enseignements est mutualisé avec les masters mentions Chimie, Biodiversité Ecologie Evolution et Sciences de la mer ce qui est cohérent avec les objectifs du master. En cohérence avec la fiche RNCP 34155, pour les parcours EXCE et MOBBIDIQ, le tronc commun du premier semestre de M1 dispense les enseignements théoriques permettant une remise à niveau des étudiants. Les enseignements de spécialisation en écotoxicologie et en chimie de l'environnement sont délivrés aux semestres 8 et 9. Un stage de 6 mois en deuxième année au semestre 10 garantit une formation approfondie à la recherche. L'organisation et le pilotage du parcours ECT+ sont peu lisibles dans le dossier. Bien que la formation prenne en compte les besoins spécifiques de certains étudiants en adaptant leur scolarité, la politique de validation des acquis et de formation par alternance en milieu industriel pourrait être enrichie. De plus, la mention envisage à l'avenir de structurer son offre de formation en blocs de compétences. L'accompagnement des étudiants dans l'élaboration et l'utilisation d'un Portefeuille de Connaissances et de Compétences devrait permettre de compléter l'approche par compétences de la formation.

L'insertion professionnelle est très positivement facilitée par des enseignements permettant l'acquisition de compétences propres au monde de la recherche ou transversales. Toutefois, la formation en alternance et les contrats de professionnalisation proposés ne sont pas utilisés par les étudiants et cette donnée ne fait pas l'objet d'une analyse. L'internationalisation de la formation déjà effective est assurée par des enseignements dispensés en anglais dans les parcours EXCE et ECT+ ainsi que la possibilité de passer l'examen TOEIC grâce au Département Langues, Lettres & Communication de l'UB. Bien que bénéficiant d'un Observatoire de la Formation et de la Vie Universitaire (OFVU), les flux entrants et sortants d'étudiants dans les parcours grâce aux partenariats internationaux ne sont pas fournis dans le dossier.

La place des méthodes de pédagogies innovantes et du numérique dans les enseignements de la formation est significative avec des recours certes à des outils classiques tel Moodle, mais également aux classes inversées ou interactives, la mise en place de TP coopératifs de jeux sérieux et l'utilisation de la pédagogie par projets favorisant l'autonomisation des étudiants et leur capacité à intégrer la vie active. Les enseignants ont la possibilité d'être formés aux pratiques pédagogiques innovantes. Cependant, le dossier ne précise pas par quels moyens les outils numériques permettent une adaptation aux divers publics d'apprenants, ni l'existence de dispositifs permettant de lutter contre le plagiat ou les fraudes. Par ailleurs, la sensibilisation et la formation des étudiants à l'éthique et à l'intégrité scientifique sont parcellaires et insuffisantes ; Dispenser un enseignement spécifique et dédié à ces notions est primordial.

### **Pilotage de la formation**

L'équipe pédagogique de la mention est multidisciplinaire, nombreuse et équilibrée entre enseignants chercheurs et intervenants extérieurs avec un appui fort en personnels BIATSS et une forte participation des professionnels qui constituent 41 % des intervenants mais dont l'implication pour 7.2 % du volume horaire reste faible.

Les modalités de contrôle des connaissances et de compétences (M3C) sont clairement précisées et présentées aux étudiants ; et l'existence d'une seconde session aux examens est notifiée dans le règlement des études.

L'équipe pédagogique effectue un suivi rigoureux des stages en entreprises et en laboratoire de recherche.

Le conseil de perfectionnement est exhaustif dans sa composition et s'est réuni 2 fois en 4 ans mais, ainsi que cela est envisagé par le comité de pilotage, une réunion annuelle pourrait aider à l'amélioration constante de la formation. Enfin, l'engagement étudiant est pris en compte via un aménagement de l'emploi du temps.

### **Dispositif d'assurance qualité**

Les flux d'étudiants, l'attractivité de la formation, le devenir des diplômés et l'insertion professionnelle immédiate sont connus et suivis par l'OFVU grâce à une enquête réalisée annuellement. 40 % des inscrits sont extérieurs à l'université de Bordeaux ce qui atteste de l'attractivité de ce master.

Le recrutement des candidats se fait par dossier en première instance suivie d'un entretien mais on regrette que les critères de sélection ne soient pas communiqués aux candidats via le site internet de l'UB.

Les enseignements sont évalués chaque année par les étudiants via un questionnaire portant sur l'appréciation générale, le contenu des enseignements, les points forts et les points faibles et les suggestions d'amélioration.

Les résultats sont exploités et pris en compte par le comité de pilotage de la formation qui apporte les modifications nécessaires et vérifie l'impact des modifications sur l'année suivante. Une autoévaluation de la formation a été réalisée à mi-parcours ce qui démontre une volonté de s'inscrire dans un processus d'assurance qualité à même de faire évoluer positivement la formation. Ces données n'étant pas consultables sur le site de l'UB, il serait judicieux de les rendre accessibles aux étudiants candidats à la formation.

### Résultats constatés

La mention présente un taux de sélection de 5,9 % montrant une très bonne attractivité, meilleure au niveau national (66 %) que local (34 % en moyenne) pour les candidatures en M1. Près de 60 % des recrutés au master sont extérieurs à l'université de Bordeaux. Les statistiques sont précises et permettent de différencier annuellement les candidats selon la nature du diplôme d'entrée et leur origine géographique. Les effectifs sont stables avec, en moyenne, 65 étudiants au total (M1 + M2) répartis équitablement entre les deux années; par contre les données exactes des effectifs dans les différents parcours de M2 sont plus parcellaires ou difficiles à déterminer à la lecture du dossier et des documents fournis. Le parcours EXCE concentrant la très grande majorité des effectifs, un équilibre entre les parcours pourrait être envisagé dans les années à venir.

Les taux de réussite sont élevés (99,2 % en M1 et 96,2 % en M2) et les abandons ou réorientation peu fréquents. L'enquête de l'OFVU en 2019 met en lumière une insertion professionnelle des diplômés satisfaisante (66% environ principalement CDD en industries) ou une poursuite d'étude (12,5 %). Une forte connexion existe avec les écoles doctorales « Sciences chimiques » et « Sciences et Environnement » de l'université de Bordeaux toutefois, seulement 13 % à 20 % des diplômés du parcours EXE poursuivent leur formation par une thèse selon l'enquête de l'OFVU ou celle menée par les responsables de la mention. Le taux de poursuite d'études en doctorat est faible ce qui semble incohérent avec la finalité du master très orienté recherche.

## Conclusion

### Principaux points forts :

- Formation pluridisciplinaire présentant une forte attractivité.
- Préparation des étudiants assurant une bonne insertion professionnelle des diplômés.
- Ouverture à l'international de la formation.

### Principal point faible :

- Faiblesse des liens avec l'environnement socio-économique.

### Analyse des perspectives et recommandations :

Le master *Toxicologie et éco-toxicologie* de l'Université de Bordeaux est une très bonne formation montrant un réel dynamisme et permettant une bonne insertion professionnelle en parfaite cohérence avec la certification. Il conviendrait de renforcer les liens avec l'environnement socio-économique via des accords pérennes avec des entreprises ou des institutions privées. Cela permettrait également de développer la VAE et VAP et l'alternance. Une augmentation de la participation de professionnels du monde socio-économique mettrait en meilleure adéquation la formation et ses débouchés professionnels.



## Observations de l'établissement

**Pôle Formation,  
insertion  
professionnelle et  
vie universitaire**

Monsieur Thierry COULON, Président du  
HCERES  
Madame Lynne FRANJIE, Directrice du  
département formation du HCERES  
Département d'Evaluation des Formations  
2 rue Albert Einstein  
75013 PARIS

**Objet :** Observations sur le  
rapport d'évaluation des  
formations de 2<sup>e</sup> cycle des  
champs Santé, Sciences et  
Technologies, Sciences de  
l'Homme, Droit, économie,  
gestion, Métiers de  
l'enseignement, et Vigne et vin

**Réf :** 2021-09-22

**Affaire suivie par :**

Sandrine RUI  
Vice-présidente FVUC  
sandrine.rui@u-bordeaux.fr

Jocelyn CAILLAUD  
DGSA Pôle FIPVU  
jocelyn.caillaud@u-bordeaux.fr

Bordeaux, le 21 septembre 2021

Monsieur le Président, Madame la Directrice,

L'université de Bordeaux remercie le Haut Conseil de l'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, et le comité d'experts, pour les rapports d'évaluation des formations de deuxième cycle des champs de formation Santé, Sciences et Technologies, Sciences de l'Homme, Droit, économie, gestion, Métiers de l'enseignement, et Vigne et vin.

Ces rapports et leurs conclusions analysent parfaitement les bilans de chacun des champs de formation sur la période évaluée. Nous nous engageons à mettre en œuvre les démarches visant à satisfaire aux recommandations inscrites dans ces derniers notamment à travers le projet d'accréditation des formations de deuxième cycle et les fiches projets de chacune des mentions de master.

Nous souhaitons apporter plusieurs observations à ces rapports, concernant les champs de formation Sciences et Technologies, Sciences de l'Homme, et Droit, économie, gestion. Ces observations figurent en annexe du présent courrier.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur le Président, Madame la Directrice, l'expression de notre considération distinguée.

Manuel TUNON de LARA  
Président



**Observations sur les rapports d'évaluation  
du HCERES de l'offre de formation de 2e  
cycle du champ de formations Sciences et  
technologie de l'Université de Bordeaux**

L'ensemble des équipes pédagogiques des mentions de master du champ des Sciences et Technologies a pris connaissance avec intérêt du rapport d'évaluation, apportant, dans cette période cruciale de réflexion sur l'offre de formation, des éléments susceptibles de confirmer, compléter ou modifier les feuilles de route en vue de la nouvelle accréditation. De façon générale, l'ensemble des remarques est très cohérent avec les évolutions futures envisagées et a permis de conforter le collège Sciences et Technologies dans les projets et orientations retenues.

### **Analyse détaillée (pages 4 à 6)**

« Les collaborations avec le tissu économique local sont fortes et explicites à travers l'intervention de professionnels dans les formations (16% de l'ensemble des intervenants), l'accueil d'étudiants en stage, la participation des professionnels aux conseils de perfectionnement. Ces relations pourraient être encore mieux formalisées par des conventions de partenariat. »

Eléments de réponse. Une convention de collaboration avec la société Novae Services a été mise en place pour 3 ans à compter du 01 janvier 2021 pour développer une meilleure connaissance réciproque. Si cette expérience s'avère probante, nous réfléchirons à une stratégie d'essaimage avant son déploiement au sein du Collège ST.

« Si les relations avec les écoles doctorales sont mentionnées, elles ne sont généralement pas détaillées alors que la poursuite en doctorat représente une part importante des débouchés pour certains masters. »

Eléments de réponse. Nous avons demandé aux responsables de mention d'apporter des éléments de réponse dans leur fiche HCERES.

« En outre, les liens entre les formations et des structures de type École universitaire de recherche (EUR) ou Graduate school mériteraient d'être explicités et justifiés. »

Eléments de réponse. Les EUR comportent soit une mention de master (Neurosciences), soit un parcours de mention comme la déclinaison de LIGHT dans les mentions de Chimie, Ingénierie de la Santé et Physique Fondamentale et Applications. Les Graduate Schools sont en cours de conception ce qui explique le peu d'informations remontées lors du dossier d'autoévaluation. Depuis le mois de février, des avancées ont été faites. Lorsqu'il y a lieu, les précisions sont apportées au niveau de la fiche de demande d'accréditation pour chaque mention dans les évolutions prévues sur le prochain contrat.

« Les mobilités entrantes et sortantes sont souvent peu détaillées, l'absence de données empêchant d'en appréhender les flux. »

Eléments de réponse. Les données existent pour chacune des mentions. Ces données n'ont pas été reportées dans le dossier d'autoévaluation mais sont disponibles. Les chiffres de mobilités entrantes et sortantes sont caractérisés par la direction des relations internationales (service central de l'université) et discutées régulièrement lors des réunions organisées par la chargée de l'internationalisation des formations du collège ST.

« Huit mentions seulement sont ouvertes à l'alternance, situation qui pourrait être améliorée au regard du potentiel socio-économique de la région bordelaise. »

Eléments de réponse. L'alternance est un axe stratégique du cadrage du champ de

formation Sciences et Technologies intégré pour le prochain contrat 2022-2027. Les responsables de mention ont été sensibilisés lors d'ateliers de présentation et d'échanges avec les services concernés (service de formation continue et unité d'apprentissage ST) et les mentions ayant déjà des parcours en alternance. C'est un sujet dont se sont emparées les équipes (voir les évolutions envisagées pour les mentions dans leur fiche HCERES).

« L'approche par compétences est mise en place dans certains masters (master Maintenance aéronautique avec l'utilisation d'un e-portfolio, master Bio-informatique) mais n'est pas généralisée à l'ensemble des formations. »

Éléments de réponse. La précédente accréditation a été basée sur une approche compétences pour toutes les mentions. Les compétences visées ont été identifiées et sont présentées sur le site internet de chaque mention, rappelées dans le supplément au diplôme. Le chantier « bloc de compétences et de connaissances » déjà lancé pour les licences professionnelles (déploiement à la rentrée de septembre 2021), bien avancé pour les licences générales (déploiement à la rentrée 2022) permet de disposer d'une expérience solide dans ce domaine. Ce chantier de mise en BCC sera initié pour les masters dans le courant de l'année 2021, certaines équipes ayant prévu une ouverture avec cette structuration dès septembre 2022. Un dispositif d'accompagnement est en cours de conception en collaboration avec le service dédié (MAPI).

« Il est regrettable qu'un niveau minimal de certification ne soit pas exigé dans l'ensemble des formations du champ. »

Éléments de réponse. Un niveau de maîtrise de l'anglais est bien défini mais nous avons oublié de le transmettre dans le dossier. Les étudiants de master ne peuvent valider leur master que s'ils maîtrisent suffisamment l'anglais. Le niveau minimum requis a été défini en concertation avec le département langues, lettres et communication du Collège ST et a été dûment validé par le conseil du collège. Il suppose la validation par 10/20 des UE d'anglais de master 1 ou le cas échéant de master 2 si échec en M1, ou la réussite au TOEIC avec un score de 550 minimum. Pour la prochaine accréditation, nous avons porté à 785 le score minimum au TOEIC.

« Des disparités existent entre les formations pour la sensibilisation à l'intégrité scientifique et à l'éthique. Les moyens mis en place ne sont pas toujours clairement précisés ; les étudiants sont seulement incités à suivre la formation proposée par l'UB. »

Éléments de réponse. Les responsables de mention et les équipes pédagogiques ont tous été sensibilisés à ce sujet de l'intégrité scientifique lors de la rédaction du projet d'accréditation pour le prochain contrat. Des réflexions et actions pour aller plus loin qu'une simple incitation à suivre la formation ont été menées et seront précisées dans les feuilles de route. Ces feuilles de route seront adossées à la fiche HCERES.

« L'utilisation de logiciel anti-plagiat n'est pas généralisée et au sein d'une même formation, certains enseignants n'en disposent pas, ce qui est regrettable. »

Éléments de réponse. Le logiciel anti-plagiat est déployé pour certaines unités de formation et certaines disciplines, pour lesquelles il est adapté. Certaines disciplines ne s'y prêtent pas. Cependant, de nouvelles demandes d'accès sont arrivées et sont en cours de traitement.

« En général, la fréquence des réunions des équipes permet un pilotage efficace auquel les étudiants sont associés, soit par des délégués soit via leurs réponses à des enquêtes, enquêtes pour lesquelles une marge de progression est encore possible. »

Eléments de réponse. Un guide dédié à l'amélioration continue de l'offre de formation précise que les enquêtes sont des éléments essentiels pour faire évoluer les mentions. Une mise à jour de ce guide est prévue sur le premier semestre 2021. Ce point sur les enquêtes et sur l'usage des résultats, en particulier lors des conseils de perfectionnement, y sera renforcé et mis en avant.

« Quelques formations cependant ne font appel à aucun intervenant extérieur non académique, ce qui est problématique. »

Eléments de réponse. Nous avons demandé aux responsables des mentions de master concernées de répondre spécifiquement à cette recommandation.

« Toutes ces règles sont votées annuellement par le Collège ST, impliquant des élus étudiants et actualisées sur les supports numériques. Ce point est cependant insuffisamment mis en valeur dans certains dossiers qui ne font pas apparaître clairement les règles appliquées. »

Eléments de réponse. Ces informations ont été décrites dans le dossier champ de formation.

« Les mentions pourraient être dotées d'outils et de moyens pour conduire leurs propres analyses à l'échelle des parcours de formation. »

Eléments de réponse. Les données relatives aux parcours de formation existent, sont fournies par l'OFVU et sont accessibles aux responsables de mention. Dans le cadre du dossier d'autoévaluation, le choix de l'université de Bordeaux a été de remonter uniquement les données au niveau de la mention. C'est pourquoi on peut observer des différences, certaines mentions ayant fait le choix d'ajouter les données des parcours en plus de celles de la mention et d'autres pas.

« Parfois, les données récoltées par les équipes de pilotage viennent enrichir ces analyses, mais trop rarement. Le Collège ST devrait étendre ce principe à l'ensemble des formations du champ. »

Eléments de réponse. L'idée de proposer un bilan à mi-parcours pour les mentions est une idée intéressante. L'analyse des données permettrait de tenir compte des évolutions et être prise en compte lors des discussions dans les conseils de perfectionnement. Cette proposition sera intégrée dans le cadre du pilotage du suivi des feuilles de route en cours de conception.

« Deux formations n'ont pas de conseil de perfectionnement. L'établissement est conscient de ce manque et s'engage à soutenir les équipes pédagogiques concernées. »

Eléments de réponse. Nous confirmons que ce point sera un point de vigilance pour les mentions concernées. Le Collège ST portera une attention particulière au respect de cet aspect réglementaire qui s'avère être un outil de pilotage pour les évolutions de chaque mention dans la démarche d'amélioration continue.

« Certaines formations font le choix d’aller plus loin en proposant des questionnaires au niveau des UE ou par semestre. »

Éléments de réponse. Cette proposition sera ajoutée au guide dédié à l'amélioration continue de l'offre de formation pour inciter les équipes à déployer les enquêtes à d'autres niveaux que celui de la mention (UE, semestre). Les responsables de mention et d'UE peuvent bénéficier d'un soutien opérationnel du service central. Nous précisons les interlocuteurs dans le guide.

### **Points d’attention (pages 6 et 7)**

« Le master Biologie, agro sciences présente un parcours Agro Biomedical Sciences (ABS) ne partageant aucun tronc commun ou UE avec les autres parcours de la formation, cela nuit à la cohérence de la mention. L’équipe pédagogique et le Collège ST devraient engager une réflexion soit pour augmenter l’homogénéité de la mention soit pour intégrer ce parcours à la mention d’un autre master du champ en raison des objectifs partagés et des enseignements communs dispensés. »

Éléments de réponse. Voir les éléments de réponse dans la fiche HCERES de la mention. Le parcours Agro Biomedical Sciences (ABS) partage bien des UE avec les autres parcours de la formation.

« Le dossier du master Ingénierie de la santé ne fournit aucun élément concernant l’un de ses parcours : le parcours Biophotonique géré par l’École universitaire de recherche (EUR) Light ; il est à déplorer l’absence d’une réelle démarche d’autoévaluation pour l’ensemble de la mention et le manque de données chiffrées qui permettraient d’en apprécier la dynamique d’ensemble et de prendre connaissance de ses atouts et faiblesses. »

Éléments de réponse. Voir les éléments de réponse dans la fiche HCERES de la mention. Les remarques formulées s'expliquent par une ouverture très récente du parcours Biophotonique (juillet 2021).

« La mention Bio-géosciences relève dans sa dénomination actuelle du domaine des Sciences de la terre et de l’univers ce qui ne correspond pas aux enseignements dispensés et à la finalité de la formation. Elle montre par ailleurs une inadéquation entre les parcours de formation et les débouchés offerts hors du domaine académique. »

Éléments de réponse. Une demande de dénomination dérogatoire est remontée pour répondre à la recommandation du HCERES.

« La mention Physique fondamentale et applications manque de cohérence. Elle présente deux blocs de parcours indépendants dès le M1 qui ne partagent aucun enseignement ce qui nuit à la cohérence de la mention et ne permet pas la possibilité de passerelles entre certains parcours. »

Éléments de réponse. Voir les éléments de réponse dans la fiche HCERES de la mention. Des évolutions visant à améliorer la cohérence entre les parcours de la mention sont proposées.

Les rapports d'évaluation du Hcéres  
sont consultables en ligne : [www.hceres.fr](http://www.hceres.fr)

Évaluation des coordinations territoriales

Évaluation des établissements

Évaluation de la recherche

Évaluation des écoles doctorales

Évaluation des formations

Évaluation à l'étranger



2 rue Albert Einstein  
75013 Paris, France  
T. 33 (0)1 55 55 60 10

[hceres.fr](http://hceres.fr)

[@Hceres\\_](https://twitter.com/Hceres_)

[Hcéres](https://www.youtube.com/Hceres)