



Agence pour l'Évaluation de
la Qualité de l'Enseignement Supérieur

Évaluation du *cluster*
Biologie-Biochimie
en Fédération Wallonie-Bruxelles

ANALYSE TRANSVERSALE

Mai 2021

AEQES

Structure du document

L'analyse transversale se structure de la manière suivante :

- INTRODUCTION, rédigée par la Cellule exécutive de l'AEQES et reprenant les informations factuelles de cette évaluation ;
- RÉSUMÉ rédigé par le comité des experts ;
- CONTENU de l'ANALYSE TRANSVERSALE, rédigé par le comité des experts ;
- DOCUMENTATION et ANNEXES.

Avis au lecteur

Le Parlement de la Communauté française a adopté le 25 mai 2011 une résolution visant le remplacement de l'appellation *Communauté française de Belgique* par l'appellation *Fédération Wallonie-Bruxelles*.

La Constitution belge n'ayant pas été modifiée en ce sens, les textes à portée juridique comportent toujours l'appellation *Communauté française*, tandis que l'appellation *Fédération Wallonie-Bruxelles* est utilisée dans les cas de communication usuelle. C'est cette règle qui a été appliquée au présent document.

Les **bonnes pratiques** sont indiquées sur fond bleu. Il s'agit d'approches, souvent innovatrices, qui ont été expérimentées et évaluées dans les établissements visités et dont on peut présumer de la réussite¹.

Ces bonnes pratiques sont à resituer dans leur contexte. En effet, il est illusoire de vouloir trouver des solutions toutes faites à appliquer à des contextes différents.

Les **recommandations** formulées par les experts se retrouvent, en contexte, dans l'ensemble des chapitres de l'analyse transversale. Elles sont également reprises sous la forme d'un tableau récapitulatif à la fin de ce rapport, dans lequel les destinataires des recommandations ont été pointés.

Les **éléments contextuels et internationaux** ont été pointés sur fond vert. Ils mettent en avant certaines réalités relatées par les experts internationaux. Bien qu'émanant de contextes différents de celui de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB), ces pistes peuvent être éclairantes dans une dynamique de changement.

Ce document applique les règles de la nouvelle orthographe. Le masculin est ici utilisé à titre épïcène.

¹ Inspiré de BRASLAVSKY C., ABDOULAYE A., PATIÑO M. I., *Développement curriculaire et « bonne pratique » en éducation*, Genève : Bureau international d'éducation, 2003, p. 2.

Table des matières

Introduction	7
Résumé	13
Contenu de l'analyse transversale Biologie-Biochimie	17
Chapitre 1 : Contextualisation – Présentation de la Biologie Biochimie	20
Des molécules à l'organisme, de l'organisme aux populations et à l'environnement	20
La biologie dans les études secondaires en Fédération Wallonie-Bruxelles	21
Les défis de demain : environnement, santé publique, <i>big data</i> et les enjeux éthiques	22
La diversité des métiers de « biologiste »	24
Chapitre 2 : Analyse des programmes	25
L'offre de formations	25
L'innovation pédagogique	34
Les stages, la mobilité, l'anglais	36
Les étudiants	40
Les outils d'aide à la réussite	43
Un programme intégré ou une somme d'enseignements ?	44
Le parcours étudiant au-delà de la formation	47
Chapitre 3 : Gouvernance, qualité	49
La qualité, un outil remarquable souvent mal perçu	49
La qualité et l'amélioration continue se nourrissent d'indicateurs	50
La gouvernance doit être intégrée	53
Chapitre 4 : Les moyens, ressources	55
Des ressources humaines en souffrance	55
Des ressources matérielles proches de la saturation	57
Évoluer pour s'adapter aux contraintes	59
La pandémie de la Covid-19 : l'innovation pédagogique à marche forcée ?	61
En synthèse : analyse SWOT des programmes évalués	63
Récapitulatif des recommandations	64
Documentation et annexes	67

Liste des tableaux

Tableau 1 :	Les différentes formations proposées par les universités des filières Biologie et Biochimie et leurs finalités	25
Tableau 2 :	Statistiques de réussite en bachelier sur la période 2007-2017	27
Tableau 3 :	Importance relative des finalités didactique, spécialisée et approfondie dans les cursus Biologie et Biochimie, dans l'ensemble des cursus en Sciences et pour l'ensemble des masters 2017	29
Tableau 4 :	Évolution des effectifs étudiants pour les différentes finalités de master des filières Biologie et Biochimie	30
Tableau 5 :	Évolution des effectifs en master 60 des filières Biologie et Biochimie	31
Tableau 6 :	Évolution de la population étudiante en master 120, en master 120 Sciences, en master en alternance et au MAGA	33
Tableau 7 :	Les Masters (université) promouvant la mobilité pendant les stages	38
Tableau 8 :	Origine géographique des étudiants belges des cursus Biologie et Biochimie pour l'année 2016-2017	40
Tableau 9 :	Origine géographique des étudiants des cursus Biologie et Biochimie	41
Tableau 10 :	Flux inter-université lors de la transition bachelier master	41
Tableau 11 :	Population étudiante en master et taux de déperdition	42
Tableau 12 :	Évolution du nombre d'étudiants en bachelier et en master dans les cursus Biologie et Biochimie, dans l'ensemble des cursus de Sciences et pour l'ensemble des étudiants de la FWB	55
Tableau 13 :	Évolution du nombre d'étudiants en MAGA	56

Liste des abréviations

AEQES	Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur
ARES	Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur
BAC	Bachelier
BCBG	Biologie de la conservation : biodiversité et gestion
bac. bio.	Bachelier en Sciences biologiques
BBMC	Master en Biochimie et Biologie moléculaire et cellulaire
BIONFO ou BIM	Master en Bioinformatique et Modélisation
BOE	Master en Biologie des organismes et Écologie
CAPAES	Certificat d'aptitude pédagogique approprié à l'enseignement supérieur
CReF	Conseil des Recteurs des universités de la FWB
DAE	Dossier d'autoévaluation
DPC	Déclaration de politique communautaire
ECTS	<i>European Credit Transfer and Accumulation System</i>
EEE	Évaluation des enseignements par les étudiants
EEES	Espace européen de l'enseignement supérieur
FAME	Fonds d'aide à la mobilité étudiante
FWB	Fédération Wallonie-Bruxelles
HE	Haute école
HELHa	Haute École Louvain en Hainaut
IPBES	<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>
MAGA	Master en Génie analytique
mast. bio.	Master en Sciences biologiques
ND	Non disponible
ODD	Objectifs de développement durable (des Nations Unies)
PAE	Programme annuel de l'étudiant
PCR	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
QCM	Questionnaire(s) à choix multiples
SWOT	<i>Strengths, weaknesses, opportunities, threats</i> (analyse forces, faiblesses, opportunités, risques)
TP	Travaux pratiques
U ou univ.	Université
UCLouvain	Université catholique de Louvain
UE	Unité(s) d'enseignement
ULB	Université libre de Bruxelles
ULiège	Université de Liège
UMONS	Université de Mons
UNamur	Université de Namur
VAE	Valorisation des acquis de l'expérience
WWF	<i>World Wide Fund for Nature</i> (fonds mondial pour la nature)

Introduction

rédigée par la Cellule exécutive de l'Agence



Cadre légal

L'exercice d'évaluation de la qualité du *cluster*² Biologie-Biochimie en Fédération Wallonie-Bruxelles a été organisé par l'Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) et mené conformément aux termes du décret du 22 février 2008.

Champ évalué

L'évaluation Biologie-Biochimie menée par l'AEQES porte sur deux formes d'enseignement supérieur (universitaire et de haute école) et sur les six formations suivantes :

- le bachelier en Sciences biologiques (bac. bio.),
- le master en Biochimie et Biologie moléculaire et cellulaire (BBMC),
- le master en Bioinformatique et Modélisation (BOINFO ou BIM),
- le master en Biologie des organismes et Écologie (BOE),
- le master en Génie analytique (MAGA, en alternance),
- le master en Sciences biologiques (mast. bio.).

Établissements concernés : universités (U) ³ et haute école (HE) ⁴	Population étudiante inscrite en :					
	bac. bio. (U)	BBMC (U)	BOINFO/ BIM (U)	BOE (U)	MAGA (HE)	mast. bio. (U)
HELHa					35	
UCLouvain	161	40		25		
ULiège	163	78	2	58		2
UMONS	131	18		29		1
UNamur	184	49		27		1
ULB	216	49	23	77		
Total par cursus	855	234	25	216	35	4
Total cluster	1.369					

² Un *cluster* est un regroupement de programmes évalués ensemble par l'AEQES, conformément à la planification des évaluations programmatiques. En ligne : http://www.aeqes.be/calendrier_intro.cfm (consulté le 15 avril 2021).

³ Données de l'année de référence 2016-2017. Source : CReF.

⁴ Données de l'année de référence 2016-2017. Source : base de données SATURN (ARES).

Autoévaluation

En 2018-2019, les établissements offrant ces programmes d'études ont rédigé leur dossier d'autoévaluation au regard du référentiel d'évaluation AEQES⁵. Deux séances d'information ont été organisées par l'Agence afin de soutenir les coordonnateurs dans leur travail de préparation.

Les établissements ont transmis leur dossier d'autoévaluation à l'Agence en juin 2019. Ils ont ensuite rencontré le président du comité des experts chargé de l'évaluation externe au cours d'un entretien préalable le 18 octobre 2019 afin de préparer la visite du comité.

Composition du comité d'évaluation

Un groupe de travail mandaté par le Comité de gestion de l'AEQES a analysé et validé les candidatures d'experts selon la jurisprudence⁶ établie. Il a également décidé de proposer la présidence du comité des experts à M. Laurent MAVEYRAUD. Le président a ensuite composé le comité sur la base de la liste des candidatures validées, en collaboration avec la Cellule exécutive.

Une présentation de chaque membre du comité des experts est disponible ci-dessous. Il importe de préciser que les experts sont issus de terrains professionnels différents et n'ont pas de conflits d'intérêts avec les établissements qu'ils ont visités. Chaque expert a signé un contrat d'expertise avec l'AEQES pour la durée de la mission ainsi qu'un code de déontologie⁷. Outre les dossiers d'autoévaluation des établissements qu'il était amené à visiter, chaque expert a reçu une documentation comprenant le *Guide à destination des membres des comités d'experts*⁸ ainsi que divers décrets et textes légaux relatifs aux matières visées par l'exercice d'évaluation.

Les 1^{er}, 2 et 3 octobre 2019, la Cellule exécutive de l'AEQES a organisé un séminaire de formation à l'intention des experts des différentes évaluations menées par l'Agence en 2019-2020 afin de les préparer à la mission d'évaluation. Dans ce cadre, ont été abordés le contexte général de l'exercice et l'enseignement supérieur en FWB, le cadre légal, la méthodologie et les objectifs visés.

⁵ Le référentiel AEQES et son guide d'accompagnement sont téléchargeables au lien suivant : http://aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=246 (consulté le 15 avril 2021).

⁶ Disponible sur <https://aeqes.be/documents/20230216%20Jurisprudence%20Commission%20Experts.pdf> (consulté le 15 avril 2021).

⁷ Téléchargeable sur http://www.aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=131 (consulté le 15 avril 2021).

⁸ AEQES, *Guide à destination des membres des comités d'experts*, Bruxelles, AEQES, 2017, 40 pages. Téléchargeable sur : <http://aeqes.be/documents/20170616GuideExpertsV31.pdf> (consulté le 15 avril 2021).

Lieux et dates des visites

Les visites dans les établissements concernés se sont déroulées selon le calendrier suivant :

Université libre de Bruxelles (ULB)

Namur, les 4 et 5 novembre 2019

Université catholique de Louvain (UCLouvain)

Louvain-la-Neuve, les 22 et 23 janvier 2020

Université de Liège (ULiège)

Liège, les 4, 5 et 6 février 2020

Haute École Louvain en Hainaut (HELHa)

Mons, les 19 et 20 février 2020 - cette visite (initialement prévue les 10 et 11 décembre 2019) a dû faire l'objet d'un report suite aux manifestations dites des « gilets jaunes ».

Université de Mons (UMONS)

Mons, les 4 et 5 mars 2020

Université de Namur (UNamur)

Namur, les 28 et 29 octobre 2020 - cette visite (initialement prévue les 17 et 18 mars 2020) a été reportée et s'est déroulée à distance, via vidéo-conférences, en raison de la pandémie de la Covid-19.

Dans un souci d'équité de traitement, quelle que soit l'entité visitée, chaque groupe de personnes (professeurs, étudiants, etc.) a eu, avec les experts, un temps d'entretien de durée équivalente.

Transmission des rapports préliminaires, droit de réponse des établissements et publication des rapports d'évaluation

Chaque visite a donné lieu à la rédaction d'un rapport préliminaire par le comité des experts. L'objectif de ce rapport était de faire, sur la base du dossier d'autoévaluation et à l'issue des observations relevées lors des visites et des entretiens, des constats, analyses et recommandations en regard de chacun des cinq critères du référentiel AEQES.

En date du 2 juillet 2020, les rapports préliminaires ont été transmis aux autorités académiques/directions et au(x) responsable(s) qualité de la majorité des établissements. Suite au report de sa visite à la fin octobre 2020, l'Université de Namur a quant à elle reçu le rapport préliminaire le 19 janvier 2021. Il en a été de même pour l'Université catholique de Louvain, partenaire de codiplômation de l'Université de Namur. L'ensemble des établissements ont disposé d'un délai de minimum trois semaines calendrier avant de faire parvenir aux experts leurs observations éventuelles via la Cellule exécutive de l'Agence. S'il y avait des erreurs factuelles, des corrections ont été apportées. Les observations de fond ont été ajoutées au rapport préliminaire pour constituer le rapport d'évaluation. L'ensemble des rapports d'évaluation ont été mis en ligne le 29 mars 2021 sur le site internet de l'AEQES⁹.

⁹ Rapports disponibles sur https://www.aeqes.be/rapports_evaluation.cfm (consulté le 15 avril 2021).

Plans d'action et suivi de l'évaluation

Dans les six mois qui ont suivi la publication des rapports d'évaluation sur le site internet de l'Agence, chaque établissement concerné a publié un plan d'action sur son site internet et l'a transmis à l'Agence.

Une évaluation continue est prévue après six années. Son objectif est de mesurer l'atteinte des résultats visés dans le plan d'action, la pertinence d'un nouveau plan d'action actualisé et la progression de la culture qualité dans l'entité.

Analyse transversale

Le comité des experts a également été chargé de dresser la présente analyse transversale de l'offre de formation en Biologie-Biochimie au sein de la FWB. Cette analyse consiste en une évaluation globale de la situation de ces cursus évalués en FWB, en regard du contexte européen et des défis auxquels sont confrontées ces formations à court et moyen termes. Elle comprend également un relevé de bonnes pratiques, une identification des forces, faiblesses, opportunités et menaces des cursus évalués ainsi que la liste des recommandations adressées par les experts aux diverses parties prenantes de l'enseignement supérieur. Elle s'est également appuyée sur une consultation supplémentaire des établissements sur les dispositifs mis en place suite à la crise sanitaire induite par l'épidémie de la Covid-19.

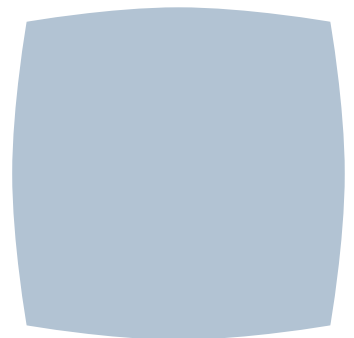
Le 11 mai 2021, l'analyse transversale a été présentée par le président du comité des experts aux représentants des établissements évalués et aux membres du Comité de gestion de l'AEQES, présentation ayant donné lieu à un temps de questions-réponses.

L'analyse transversale est adressée à la Ministre de l'Enseignement supérieur, à la commission Enseignement supérieur du Parlement de la Communauté française, au Conseil d'administration de l'Académie de la Recherche et de l'Enseignement supérieur (ARES) et à l'ensemble des établissements évalués.

Elle est également téléchargeable sur le site de l'AEQES depuis le 20 mai 2021.

Résumé

rédigé par le comité des experts



L'évaluation du *cluster* Biologie-Biochimie, initialement planifiée entre novembre 2019 et mai 2020, a conduit le comité des experts à visiter six établissements : cinq universités et une haute école. La pandémie de SARS-CoV-2 a imposé une redéfinition du calendrier, retardant la dernière visite d'établissement à octobre 2020, visite conduite à distance. Les rapports établis à l'issue de chacune des visites ont mis en avant les éléments propres à chaque établissement. L'analyse de l'ensemble des documents d'auto-évaluation, les informations recueillies lors des visites et les rapports remis aux établissements ont servi de base à la présente analyse transverse.

Au sein de chaque établissement visité, l'ensemble du corps enseignant et du personnel administratif, technique et ouvrier a montré son engagement et sa disponibilité en faveur de la réussite des étudiants. L'implication des personnels représente certainement une des forces principales des établissements, constatée à chaque visite.

Une démarche qualité est déployée dans l'ensemble des établissements visités, mais son appropriation au niveau des cursus reste encore inégale. Au niveau des établissements, des personnes clairement identifiées, constituées en cellule ou en service qualité, assurent l'intégration de la démarche qualité aux objectifs stratégiques. Au niveau des cursus, des référents qualité ont été désignés pour conduire l'autoévaluation préalable aux visites du comité des experts, mais la continuité au-delà de cet exercice n'est pas définie pour l'ensemble des établissements.

Néanmoins, l'autoévaluation a conduit à une analyse approfondie des pratiques au sein de chaque cursus et a permis d'identifier des forces, faiblesses, opportunités et risques pertinents, confirmant ainsi l'intérêt de l'approche qualité. Les plans d'actions établis suite à ces analyses envisagent des évolutions intéressantes pour l'amélioration des pratiques. Cependant, ces plans d'actions restent souvent perfectibles, en identifiant explicitement pour chaque action un calendrier, des objectifs mesurables et, surtout, un pilote.

Un pilotage efficace des cursus et des établissements repose nécessairement sur des indicateurs fiables et récents. Au niveau des établissements,

l'ensemble des données sont probablement disponibles en interne, au moins pour l'année n-1, si ce n'est pour l'année en cours. Il est cependant regrettable que l'agrégation de ces données au niveau de la FWB, pilotée pour les universités, par le Conseil des Recteurs, ne puisse bénéficier de ces données récentes : les dernières données disponibles, utilisées dans ce document, sont celles de l'année 2015-2016. Ces cinq ans de décalage entre les données disponibles et la réalité des établissements et des enseignants ne facilitent pas les évaluations des cursus. Il n'est ainsi pas possible d'objectiver les informations collectées lors des visites, reflet de la situation actuelle ressentie par l'ensemble des acteurs rencontrés, par des données chiffrées. Le pilotage de l'enseignement supérieur au niveau de la FWB nécessiterait la mise à disposition de données chiffrées, objectives et récentes.

Au-delà des activités d'enseignement propres aux cursus, des ressources significatives sont mobilisées pour aider à la réussite des étudiants. De nombreux dispositifs d'aide cohabitent, sans que le comité ait pu percevoir une volonté d'analyse de l'efficacité de chacun d'entre eux. De plus, malgré l'existence de ces dispositifs d'aide, le taux de réussite en début de bachelier reste faible. Les causes dépassent probablement le périmètre des cursus visités et impliquent également l'enseignement secondaire ainsi que l'orientation et l'information des étudiants entrants. Il est également nécessaire d'envisager qu'une fraction non définie de ce taux d'échec élevé reflète simplement les interrogations et l'indécision des étudiants entrant dans l'enseignement supérieur quant à leur avenir professionnel au moins cinq ans plus tard.

Les cursus Biologie et Biochimie forment à de nombreux métiers, et le paysage des débouchés professionnels est lui-même en constante transformation. Il peut être difficile pour les étudiants de se représenter les différents métiers qui leur seront accessibles à leur diplomation. Il est essentiel de les sensibiliser et de les préparer au plus tôt à cet éventail de possibilités : l'implication du monde professionnel dans les réflexions sur les programmes et dans l'enseignement lui-même est nécessaire. Dans les universités visitées, cette implication peut encore être améliorée, et

ce dès le bachelier. Les formations en alternance bénéficient de ce côté-là d'un avantage certain, le principe même de la formation associant étroitement monde académique et monde professionnel.

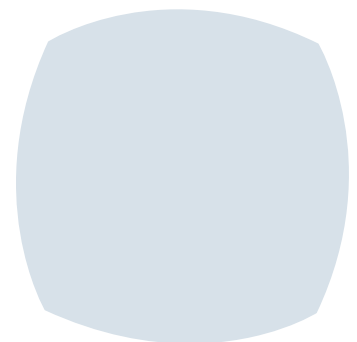
Dans l'ensemble des établissements visités, les méthodes d'enseignement restent majoritairement traditionnelles : cours en auditoire en grands groupes, des séances de travaux pratiques et de démonstration en plus petits groupes. Bien que le développement de l'innovation pédagogique apparaisse dans les axes stratégiques des établissements, celle-ci ne semble rencontrer qu'une faible adhésion au niveau des cursus. Pourtant, au-delà de l'intérêt que ces approches pédagogiques innovantes peuvent susciter auprès des étudiants, une réflexion sur l'impact de l'innovation pédagogique sur les ressources mobilisées semble également pertinente. Les ressources

humaines, matérielles et financières sont limitées et si l'innovation pédagogique permet d'en optimiser l'usage, cela est certainement une motivation supplémentaire pour les développer. Les méthodes de réflexions sur les évolutions des programmes restent également en majorité traditionnelles. Elles se structurent principalement sur la base d'une approche en silo qui va agréger les UE pour composer un programme et non sur une approche-programme transverse qui se construit sur une vision et des acquis transverses.

De nombreux efforts ont été déployés par l'ensemble des personnels des établissements afin de préparer au mieux l'autoévaluation des cursus et les visites du comité des experts. Ces efforts ont déjà permis de dégager des pistes d'améliorations pertinentes. Le comité tient à remercier l'ensemble des acteurs impliqués et à les encourager à poursuivre la démarche qualité.

Contenu de l'analyse transversale Biologie-Biochimie

rédigé par le comité des experts



M. Laurent MAVEYRAUD,
expert pair et président du comité

Laurent Maveyraud est professeur de biophysique à l'Université de Toulouse Paul Sabatier, où il enseigne la biochimie et la biologie structurale. Il est responsable, de 2005 à 2014, du master 2 professionnel en Biochimie structurale, protéomique et métabolomique. De 2013 à 2020, il est coordonnateur de la Plateforme Intégrée de Criblage de Toulouse. Depuis janvier 2021, il est directeur de l'école doctorale Biologie-Santé-Biotechnologies de l'Université Paul Sabatier – Toulouse III. Il exerce sa recherche au sein du Groupe de Biophysique Structurale de l'Institut de Pharmacologie et de Biologie Structurale. Laurent Maveyraud a participé, en 2014-2015, en tant qu'expert pair, à l'évaluation AEQES des cursus « Sciences physiques, chimiques, géographiques ».

Mme Virginie BOULANGER,
experte en gestion de la qualité

Ingénieure de recherche à l'Université de Bordeaux, Virginie Boulanger est scientifique de formation. Après 15 ans en laboratoire de recherche, un master en ingénierie génomique fonctionnelle (2006), elle s'oriente vers le management de la qualité avec une certification (2009) complétée d'une formation d'auditrice qualité (2013) et un certificat professionnel de management des processus (2017).

Elle rejoint le siège du CNRS en 2014 en tant que responsable du pôle coordination administrative de la Mission aide au pilotage et relations avec les délégations régionales et les instituts (MPR) au sein duquel elle positionne l'amélioration au cœur des projets et démarches qu'elle porte :

- pilotage de la démarche d'amélioration continue,
- pilotage du développement durable,
- coordination de projets nationaux et transversaux de l'établissement,
- conception et déploiement de l'approche processus,
- coordination de l'information administrative.

En février 2021, elle intègre la Direction de la recherche et de la valorisation de l'Université de

Bordeaux en tant que cheffe de projet transformation pour mettre en place des pôles d'appui à la gestion des unités de recherche en lien avec les Universités de Strasbourg et de Marseille.

Vice-présidente de l'association QuaRES (Qualité en Recherche et Enseignement Supérieur), membre de la commission X542 « Qualité et Management » de l'AFNOR, et membre du conseil d'administration du club des pilotes de processus (C2P), elle a participé aux travaux de la nouvelle version du guide de la gestion des processus – CBOK et intervient en tant qu'enseignante vacataire pour les IAE (écoles universitaires de management) de Pau et de Bordeaux.

Mme Diane BRIARD,
experte en gestion de la qualité

Docteure en Sciences en Biologie Cellulaire, Diane Briard, après des recherches scientifiques en immunologie, s'est orientée vers la qualité en passant un master spécialisé en Management de l'Innovation, de la Qualité et de l'Environnement. Depuis, elle conjugue « Science et Amélioration Continue » dans différents organismes de recherche français (au CIRAD, à l'IRD et depuis trois ans à l'INRAE) en concevant puis déployant dans ces établissements des politiques qualité et/ou développement durable sur tout ou partie des activités de ces instituts. Diane Briard est auditrice qualité nationale (ICA) et intervient comme experte pour des évaluations ou des enseignements dans divers programmes européens (Qesamed, AFREQEN) ou des formations nationales (CNAM, AFNOR).

M. Antoine GEKIÈRE,
expert étudiant

Antoine Gekièrè est inscrit au sein du master en Biologie des Organismes et Écologie à finalité approfondie au sein de l'Université de Mons (UMONS). Au cours de son bachelier, il a dispensé des tutorats à des étudiants inscrits dans la Faculté des Sciences et a assisté des étudiants dans leur dernière année secondaire dans le cadre de leur préparation aux examens d'entrée en médecine. Il s'est rendu au Liban pendant 15 jours, au sein du Service de Zoologie de l'UMONS et via une bourse d'initiation à la recherche octroyée par la Faculté des Sciences, afin d'assister un aspirant

FNRS dans le cadre de sa thèse : « Évolution des communautés de bourdons d'Europe dans un contexte de changement climatique ». Au cours de sa première année de master à l'UMONS, il a pris part au projet européen PoshBee au sein de la Royal Holloway University of London, projet visant à maintenir les populations d'abeilles sauvages et mellifères en bonne santé afin d'assurer la pollinisation en Europe. Son mémoire s'inscrit dans un projet similaire, Métaflore, qui traite des effets des métabolites secondaires des plantes à fleurs sur les abeilles. De plus, dans un cadre hors académique, il a présenté pendant deux ans des séances d'activités scientifiques à des enfants de 6-16 ans au sein de l'ASBL Les Ateliers HP (Mons), dans le but d'initier les enfants aux aspects scientifiques, mais également de développer leur esprit critique face au monde moderne qui les entoure.

M. Jean-Louis HEMPTINNE,
expert pair

Docteur en Sciences agronomiques, Jean-Louis Hemptinne est professeur d'écologie et de didactique de l'écologie à l'École Nationale Supérieure de l'Enseignement Agricole de Toulouse. Chargé de la formation des enseignants de biologie et d'écologie des lycées agricoles, il défend les vertus des pédagogies actives. Il est l'auteur ou le co-auteur de quatre ouvrages à l'adresse des enseignants. Jean-Louis Hemptinne est également chercheur au Laboratoire Évolution et Diversité Biologique sous tutelle du CNRS, de l'Université de Toulouse 3 et de l'IRD. Il est actuellement directeur de ce laboratoire de recherche. Les relations entre les prédateurs et les proies constituent son thème de recherche de prédilection.

Mme Marine RIBALS,
experte étudiante

Étudiante en master 2 en Développement et Management des Universités à l'Université Paris-Est Créteil, Marine Ribals a commencé ses études en licence de Science pour la santé avant de se réorienter en management public. Elle a été présidente de la Fédération nationale des étudiants en science exactes naturelles et

techniques avant de devenir vice-présidente en charge des affaires académiques à la Fédération des Associations Générales Etudiantes (FAGE). Lors de ces expériences, elle s'est notamment intéressée aux questions de pédagogie à l'université ainsi qu'à la mise en place du nouvel arrêté « licence » (France) dans les universités. Les regroupements d'établissements et les expérimentations en cours font également partie des sujets pour lesquels elle développe une appétence.

M. Rafael SOLANS,
expert de la profession

Titulaire d'un DESS en Génie de l'Environnement, Rafael Solans préside actuellement la société SOLANS CARBONE, spécialisée dans la réalisation d'empreintes carbone, et de conception, dimensionnement, équipement et mise en marche des installations pour le traitement des déchets organiques. Il a enseigné durant 23 ans comme vacataire dans les écoles d'ingénieurs de Zaragoza (EINA), Barcelona (UPC), ENSIL-ENCI, et FSHL (Limoges) et EME (Bruz-Rennes), ainsi que dans des centres de formation en environnement pour adultes en Espagne (CCI Zaragoza, Foment de Treball Barcelona) et en France (CNFPT Limoges). Après avoir fondé et dirigé le premier bureau d'études techniques espagnol pour la valorisation biologique des déchets (1987), il a créé et dirigé le département de traitement des déchets organiques de l'ex-filière de SITA SUEZ en Espagne et Portugal, CESPÀ en 1997, construisant des nombreux centres de traitement. En France, il a travaillé comme consultant international indépendant en déchets, économies d'énergie et empreintes carbone. Il a participé à l'élaboration de plusieurs plans régionaux de déchets et à l'élaboration de normes françaises de qualité comme la NFU 44051. Il a également participé à des processus d'audit environnemental (ISO 9001, 14001, Bilans Carbone®, Objectif CO2, PCET) et autres diagnostics ayant trait à l'énergie et l'environnement. Rafael Solans a participé, en 2014-2015, en tant qu'expert de la profession, à l'évaluation AEQES des cursus « Sciences physiques, chimiques, géographiques ».

Chapitre 1

Contextualisation – Présentation de la Biologie Biochimie

Des molécules à l'organisme, de l'organisme aux populations et à l'environnement

La biologie est la science qui étudie les êtres vivants (Campbell, 9th Edition). Cette brève définition occulte des racines qui plongent au plus profond de l'histoire de l'humanité. Bien avant l'Antiquité, l'être humain se questionnait sans doute déjà sur l'univers et sur la nature de la vie. Ces interrogations prirent une importance particulière lors de l'Antiquité grecque et l'attrait pour la science de la vie conduisit également aux premières classifications des êtres vivants, notamment par Aristote et Dioscoride.

La biologie fit ensuite partie du bouillonnement intellectuel de la Renaissance : les savoirs issus de l'Antiquité n'étaient plus considérés comme des dogmes mais comme des points de départ de réflexions qui seront soumises à l'épreuve d'expérimentations et à l'examen d'observations empiriques. Les connaissances progressent alors rapidement : William Harvey découvrit la circulation sanguine et se posa en pionnier de la méthode expérimentale en sciences de la vie, Carl von Linné développa la systématique binomiale qui est toujours en vigueur aujourd'hui, pour ne citer que quelques exemples.

À la fin du XIX^e et au début du XX^e siècle, deux avancées cruciales vont faire émerger la biologie moderne. En premier lieu, la publication en 1859 de « L'origine des espèces » par Charles Darwin, qui jeta les bases de la théorie de l'évolution en démontrant que la sélection naturelle tire parti de la variabilité du vivant pour favoriser l'adaptation au contexte écologique. L'émergence de la génétique constitue la deuxième avancée. Gregor Mendel sera le premier à définir la transmission de caractères héréditaires confirmée par la théorie chromosomique de l'hérédité de Thomas Hunt Morgan. Les biologistes comprennent alors que le programme génétique explique le développement orienté des êtres vivants et l'apparition prévisible des traits qui les caractérisent. John

B. S. Haldane joua un rôle déterminant dans l'émergence de la biologie moderne qui se définit comme organiciste : contrairement aux structures inanimées, les organismes vivants sont composés de systèmes hiérarchiquement ordonnés, des gènes à l'organisme en passant par les cellules et les organes. Ils se caractérisent également par des propriétés émergentes à chaque niveau hiérarchique et leurs activités sont contrôlées par un programme génétique résultant de l'évolution.

Les révolutions de la biologie moderne s'accélérent suite à la découverte de la nature de l'information génétique par Rosalind Franklin, Francis Crick et James D. Watson : elle est encodée par quatre nucléotides, qui se répètent tout au long de la molécule d'acide désoxyribonucléique (ADN), structurée en double hélice. Cette découverte fut une profonde révolution aux conséquences multiples : la génétique et la théorie de la sélection naturelle vont rapidement évoluer, des avancées technologiques vont permettre d'analyser des génomes entiers... La PCR (*Polymerase Chain Reaction*), mise au point en 1983 par Kary Mullis, récompensée par le prix Nobel de chimie en 1993, est maintenant une technique de base dans les laboratoires de biologie. Plus récemment, la technologie CrispR/Cas9, élaborée par Emmanuelle Charpentier et Jennifer Doudna, lauréates du prix Nobel de chimie en 2020, permet d'envisager l'édition ciblée du génome de cellules animales ou végétales, notamment dans un but thérapeutique.

Ce rappel historique met également en évidence la palette des échelles de la biologie. Diversité d'échelle spatiale, qui débute à l'échelle atomique lorsque la biologie se penche sur les réactions chimiques à la base du fonctionnement cellulaire pour atteindre l'échelle planétaire lorsque les bouleversements climatiques ou la sauvegarde de la biodiversité sont étudiés. Diversité d'échelle temporelle également, de la microseconde pour la dynamique des lipides dans une membrane cellulaire au siècle pour l'évolution des écosystèmes. Le défi majeur de la biologie intégrative est de transcender ces échelles et de proposer des explications transversales et générales. Pour atteindre cet objectif, des outils méthodologiques et analytiques dérivés de la physique, la chimie, les mathématiques ou encore l'informatique ont

été intégrés à la biologie. De nouvelles disciplines, telles que la biophysique, la biochimie, les biostatistiques ou la bioinformatique, ont alors pris place dans le champ de la biologie à côté de la biologie cellulaire, la physiologie, l'écologie et la génétique.

Enfin, de nombreuses questions abordées débordent du strict domaine scientifique pour inclure des réflexions interdisciplinaires à des niveaux politiques, économiques et éthiques (par exemple la fécondation *in vitro*, le développement de champs éoliens, les changements climatiques et la transition écologique des sociétés humaines).

La biologie dans les études secondaires en Fédération Wallonie-Bruxelles¹⁰

Au cours du 1^{er} degré de l'enseignement secondaire, il n'y a pas de distinction entre les « sciences de base » les « sciences générales »¹¹ : tous les élèves suivent un tronc commun scientifique. Ce 1^{er} degré invite à l'éveil scientifique au travers d'étapes successives qui sont également développées dans les degrés supérieurs : (1) l'appropriation du problème scientifique, (2) la recherche d'indices, (3) l'investigation des pistes scientifiques retenues, (4) la structuration des résultats, (5) la conclusion au vu de ces résultats, (6) la résolution de problèmes scientifiques et (7) la communication. En ce qui concerne la biologie, les élèves découvrent les caractéristiques des êtres vivants, l'organisme, les relations entre un être vivant et son milieu, l'Homme et son environnement ainsi que l'histoire de la Vie¹².

Au cours du 2^e degré, dans le cadre du cours de biologie de l'option « sciences générales »¹³, les élèves s'intéressent à :

- *la nutrition et la production d'énergie chez les hétérotrophes* (alimentation humaine et nutriments, mécanismes de la digestion, respiration cellulaire et fermentation) ;
- *l'importance des végétaux verts à l'intérieur des écosystèmes* (photosynthèse, importance des producteurs primaires dans les réseaux trophiques, interactions entre êtres vivants et cycle du carbone) ;
- *l'unité et la diversité des êtres vivants* (molécules du vivant (sucres, lipides, protéines, acides nucléiques), universalité de l'ADN, types cellulaires et bases de cytologie, cycle cellulaire, caryotype et bases de génétique) ;
- *une première approche de l'évolution* (biodiversité, crises biologiques, phylogénétique et sélection naturelle).

Au cours du 3^e degré des études secondaires, dans le cadre du cours de biologie de l'option « sciences générales », les concepts relatifs à l'immunologie, la cytologie, la physiologie animale et végétale, l'évolution anatomique, la neurologie, la génétique, la reproduction et l'écologie sont introduits et approfondis¹⁴.

Pendant leurs six années d'études, les élèves suivent également une formation en chimie, physique et mathématiques. Cette formation scientifique complète est sans doute trop cloisonnée car beaucoup d'élèves qui se dirigent vers des études supérieures en biologie seront désarçonnés par les cours de sciences générales dispensés au cours du premier cycle universitaire. Ces cours peuvent constituer des obstacles à la réussite.

¹⁰ Les programmes scolaires indiqués ici sont ceux en cours au moment de la rédaction de l'analyse transversale, soit avant l'adoption des nouveaux référentiels de compétences en lien le tronc commun qui se déploie désormais de la première maternelle à la troisième secondaire.

¹¹ Les « sciences de base » apportent à l'élève les connaissances scientifiques nécessaires dans sa vie de citoyen alors que les « sciences générales » lui apportent les connaissances scientifiques nécessaires pour une formation qui s'oriente vers les sciences, les mathématiques et/ou la technologie.

¹² Administration générale de l'Enseignement – Premier degré commun – Initiation scientifique – 58/2000/240, <http://www.sciences-wbe.be/programmes/> (consulté le 31 mars 2021).

¹³ Administration générale de l'Enseignement – Programme d'étude en Sciences Générales pour le 2^{ème} degré – 473/2015/240, <http://www.sciences-wbe.be/programmes/> (consulté le 31 mars 2021).

¹⁴ Compétences terminales et savoirs requis - humanités générales et technologiques - sciences générales, p. 14/66 – 47/66, <http://www.enseignement.be> (consulté le 31 mars 2021).

Les défis de demain : environnement, santé publique, big data et les enjeux éthiques

La société moderne est confrontée à des défis majeurs susceptibles d'affecter profondément nos modes de vie dans les prochaines années. Parmi ceux-ci, l'accent sera successivement mis sur la dégradation rapide des ressources biologiques, des objectifs de santé publique et la gestion de grands jeux de données.

En matière de ressources biologiques ou de biodiversité, tous les indicateurs sont au rouge depuis plusieurs décennies. L'indice « Planète vivante » développé par la Société Zoologique de Londres et le WWF montre que l'abondance de 20.811 populations de vertébrés représentant 4.392 espèces sur notre planète a diminué de 68% depuis 1970¹⁵. Dans le cas des insectes, l'effondrement des effectifs et de la diversité est encore plus prononcé car certaines études font état d'une baisse de près de 80% au cours des 25 dernières années¹⁶. Le changement d'utilisation des écosystèmes, par exemple lorsqu'on coupe des forêts équatoriales pour faire place à des pâturages pour des bovins, et l'exploitation directe des ressources pour l'alimentation humaine ou les industries réduisent à eux seuls la biodiversité de 50%¹⁷. Le changement climatique, la pollution et la dissémination d'espèces exotiques et de parasites par le commerce à l'échelle de la planète sont responsables des 50% restant. Les engagements pris par la communauté internationale en 2010 pour arrêter le déclin de la biodiversité, les « Objectifs d'Aichi pour 2020 », ne sont pas atteints. Il a récemment été estimé qu'en 2020, la « masse anthropogénique » a dépassé la masse de tous les

organismes vivants du globe, montrant l'impact de l'être humain sur le monde qui l'entoure¹⁸. Ces constats, connus de tous, montrent que la biologie a du mal à peser sur la conduite des affaires du monde bien que la perte massive de biodiversité ait des effets négatifs sur la qualité et l'intensité des services écosystémiques et donc sur l'économie et le bien-être de tous. Ainsi, un des défis des biologistes de demain sera d'être en capacité d'influencer les faiseurs d'opinions et les politiques pour enclencher une profonde transition écologique.

L'érosion accélérée de la biodiversité entraîne des interrogations philosophiques et éthiques. La responsabilité sociétale des biologistes est grande car ils portent des informations de première importance sur les choix et les trajectoires de développement que devra emprunter la société. Cette responsabilité s'exerce aussi à une échelle plus restreinte dans leur sphère professionnelle : comment leurs activités impactent-elles l'environnement ? Prennent-elles en compte les 17 objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies¹⁹ ?

Recommandation 1 : intégrer les objectifs de développement durable des Nations Unies dans les cursus.

Ces objectifs ne sont pas perceptibles dans les cursus alors qu'ils devraient figurer dans les compétences transversales que doivent acquérir les étudiants. S'interroger sur la cohérence éthique des projets de recherche et sur l'alignement de ces derniers sur les objectifs de développement durable doit être au cœur des préoccupations des biologistes. C'est sans doute la condition *sine qua non* pour qu'ils puissent peser sur les choix économiques du monde de demain.

Même si les parcours de formation analysés ici ne sont pas directement liés à la recherche biomédicale, ils n'en sont pas moins concernés par des défis de santé publique. La propagation du SARS-

¹⁵ WWF (World Wide Fund for Nature) – 2020. *Living Planet Report – Bending the curve of biodiversity loss*. Almond R.E.A., Grooten M. and Petersen T. (Eds) WWF, Gland, Suisse, 159 p.

¹⁶ Hallman, C. A. et al. (2017). *More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas*. PlosOne, 12, 10.

¹⁷ IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) est un organisme des Nations Unies dont la mission est d'informer les décideurs politiques sur l'état de la biodiversité et sur les actions à entreprendre pour arrêter l'érosion de la biodiversité, <https://ipbes.net> (consulté le 31 mars 2021).

¹⁸ Elhacham et al. (2020). *Global human-made mass exceeds all living biomass*. Nature, 588:442.

¹⁹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/> (consulté le 15 avril 2021).

CoV-2 nous a rappelé que la dégradation de la biodiversité favorise l'émergence de zoonoses, ces pathologies provoquées par des agents pathogènes dont l'hôte est originellement un animal²⁰.

Depuis l'avènement de l'agriculture et de l'élevage, aux confins du Néolithique, la proximité entre les hommes et les animaux domestiques permet à des agents pathogènes adaptés aux animaux d'infecter les hommes. L'exemple connu le plus ancien est probablement celui de la peste dont l'apparition est liée à la domestication des chevaux. Depuis le début du XX^e siècle, le rythme d'apparition des zoonoses augmente de façon préoccupante. L'accroissement de la population humaine couplé à la transformation et à l'exploitation des milieux sauvages rapprochent les hommes des animaux d'une manière inédite, permettant des sauts d'hôtes fréquents et imprévisibles à partir d'animaux sauvages. À travers leur formation, les biologistes doivent être préparés à gérer ces situations et à porter une nouvelle approche de la biologie et de la conservation des ressources biologiques. Grâce à leur capacité à comprendre et à gérer les risques de zoonoses, ils doivent également être en capacité de participer aux stratégies *One Health*²¹ de conception des élevages de demain.

Au-delà du défi que posent les zoonoses, les biologistes sont aussi concernés par des objectifs de santé publique liés au vieillissement des populations humaines. Vivre plus longtemps en bonne santé est un des enjeux de la médecine de demain. Si le traitement des maladies liées au vieillissement est évidemment l'apanage du corps médical, les biologistes peuvent contribuer à mieux comprendre l'origine et la dynamique de ces pathologies grâce à leurs connaissances des concepts et des approches de biologie évolutive. Les récents travaux interdisciplinaires d'écologie et de biologie évolutive des tumeurs offrent un cadre innovant aux médecins pour le développement de nouvelles stratégies thérapeutiques. Le cas du cancer n'est qu'un exemple et beaucoup

de pathologies concomitantes du vieillissement gagneraient à être abordées selon une perspective de biologie évolutive, discipline à laquelle les médecins sont, en général, peu ou pas formés.

Recommandation 2 : décloisonner la formation de biologiste.

Quel est le point commun entre une tumeur et la forêt amazonienne ? Ce sont deux écosystèmes complexes dont l'évolution se comprend par l'analyse de jeux de données de grandes tailles dans le cadre d'approches de biologie évolutive. Cet exemple montre à quel point il faut décloisonner la formation de biologiste car le vivant, communautés de cellules ou d'arbres, répond aux mêmes lois. Décloisonner, c'est aussi faire prendre conscience aux étudiants en biologie de leurs compétences et de la contribution de celles-ci à d'autres disciplines. La formation des biologistes devra inclure des projets pluridisciplinaires, notamment avec les sciences de la santé.

Un autre défi important est celui du *big data*. Depuis la décennie 1980, les avancées technologiques en biologie et des méthodes d'investigation associées ont conduit à la production de grandes quantités de données provenant, entre autres, du séquençage massif de l'ADN et des progrès de l'imagerie. Analyser ces données nécessite des compétences en mathématiques, en statistiques et en informatique. Ces jeux de données permettent également de modéliser des phénomènes biologiques complexes et de les visualiser grâce à des techniques sophistiquées d'imagerie afin de mieux les explorer pour poser des hypothèses d'investigation. Ce progrès technologique extrêmement rapide fait de la biologie moderne une science en évolution constante. En conséquence, son enseignement est également en évolution permanente en fonction des avancées scientifiques, des domaines que celles-ci impactent ou qui l'impactent. Au-delà de l'actualisation permanente des connaissances qu'implique cette évolution continue, l'enseignement doit développer l'autonomie intellectuelle des étudiants afin qu'ils accompagnent les évolutions de la biologie tout au long de leur

²⁰ Soubelet, H. et al. (2020). *Covid-19 et biodiversité : vers une nouvelle forme de cohabitation entre les humains et l'ensemble des vivants non-humains*. Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité, 7 p.

²¹ <https://www.who.int/fr/news/item/01-12-2021-tripartite-and-unep-support-ohhlep-s-definition-of-one-health> (consulté le 25 avril 2023)

carrière. Face à ce tableau, nous avons constaté que trop d'étudiants de bachelier sont encore désarçonnés par les cours de mathématiques, de physique, de chimie et d'informatique alors que la discipline qu'ils étudient ne peut plus se concevoir sans le recours à ces sciences exactes.

Recommandation 3 : développer les capacités d'adaptation des étudiants.

Ce défi est finalement triple : former des biologistes capables de gérer des grands jeux de données, de se construire au fil du temps dans une biologie en renouvellement rapide et réfléchir à des innovations pédagogiques pour soigner une bonne fois pour toute l'aversion aux sciences exactes.

Ces défis, qui paraissent, aux yeux des experts, parmi les plus importants, sont autant d'axes de prise de conscience pour préparer les biologistes de demain et piloter l'évolution des programmes de formation.

La diversité des métiers de « biologiste »

À l'université, les trois finalités des filières Biologie et Biochimie, à savoir : approfondie, spécialisée et didactique, donnent lieu à des profils métiers variés et pluridisciplinaires. Comme cela a été énoncé précédemment, la biologie, bien que matière centrale dans les métiers issus de ces filières, nécessite d'autres sciences pour être explorée. Par exemple, la modélisation nécessite des connaissances en mathématiques, l'exploitation des données multiples s'appuie sur les statistiques et l'informatique. La biologie associée à ces autres sciences permet de former notamment les médecins, les pharmaciens, les chercheurs et les bioingénieurs.

La biologie et la biochimie participent à l'avancement des connaissances en appui des recherches et des applications concernant toutes les formes du vivant, végétales ou animales, et sous toutes ses approches, soient-elles génétiques, métaboliques, alimentaires, sanitaires ou environnementales.

La diversité des métiers accessible aux jeunes diplômés en biologie ou en biochimie constitue à la fois une opportunité et une difficulté pour leur

orientation future. Une opportunité, puisque les capacités de chaque étudiant pourront l'orienter vers le métier qui lui sied le mieux, pour peu que le cursus suivi lui permette de découvrir l'existence de ce métier et de s'y préparer. Une difficulté, car il n'existe pas d'archétype du métier de biologiste. Certains bacheliers qui découvrent les nombreuses facettes de la biologie ne sauront pas toujours les associer à un profil professionnel.

À cet égard, une autre approche peut les aider à s'orienter, notamment en s'appuyant sur les orientations professionnelles offertes par les finalités approfondie, spécialisée et didactique des filières Biologie et Biochimie.

La finalité didactique des masters en Biologie des organismes et Écologie (BOE) ou en Biochimie et Biologie moléculaire et cellulaire (BBMC) prépare clairement au métier d'enseignant dans le secondaire : ces futurs enseignants se spécialisent donc en biologie générale et en pédagogie.

Les finalités approfondies, dont le débouché naturel est la poursuite en doctorat, et spécialisées, qui préparent à une insertion professionnelle directe, donnent ainsi accès à une multitude de domaines professionnels (médical, vétérinaire, agro-alimentaire, hygiène et sécurité, environnement, communication, etc.) à des niveaux de responsabilité variables.

Recommandation 4 : être en capacité d'orienter les étudiants et de les préparer à leur insertion professionnelle.

Un défi des formations en Biologie et Biochimie est donc non seulement de présenter la diversité des avènements professionnels possibles mais aussi de préparer au mieux l'étudiant à aborder cette diversité, en termes de compétences disciplinaires mais aussi transverses.

Le défi est d'autant plus grand que, comme l'a souligné un des professionnels rencontrés au cours des visites, de nombreux métiers dont nous n'avons pas encore idée vont émerger dans les 10 ans à venir. Il est donc essentiel de fournir aux étudiants les outils, connaissances et compétences leur permettant de s'adapter à l'évolution continue du paysage professionnel.

Chapitre 2

Analyse des programmes

L'offre de formations

Les cinq universités visitées proposent un bachelier en Sciences biologiques, dont les masters BOE,

BBMC et master Bioinformatique et Modélisation (BIOINFO ou BIM) sont les débouchés naturels. Les masters BOE et BBMC sont proposés par les différentes universités, avec souvent les trois finalités. Le master BIOINFO/BIM n'est proposé que par l'Université de Liège (ULiège) et par l'Université libre de Bruxelles (ULB), et uniquement en finalité approfondie ([Tableau 1](#)).

	UCLouvain	UNamur	ULB	UMONS	ULiège
Bac. bio					
MA 120 BOE					
<i>Approfondie</i>	codiplômation				
<i>Spécialisée</i>	codiplômation		Tropimundo	EcoConseil	BCBG ^a
<i>Didactique</i>					
MA 120 BBMC					
<i>Approfondie</i>					
<i>Spécialisée</i>	Biotechnologies			Industries	
<i>Didactique</i>					
MA 120 BIOINFO ou BIM					
<i>Approfondie</i>					
<i>Spécialisée</i>					
<i>Didactique</i>					
MA 60 Sciences Biologiques	Sciences Biologiques	Sciences Biologiques	Bioinformatique et Modélisation	Sciences Biologiques	

^a *Biologie de la conservation : biodiversité et gestion*

Tableau 1 : les différentes formations proposées par les universités des filières Biologie et Biochimie et leurs finalités (en bleu pâle: formation/finalité offerte(s), en blanc: formation/finalité non offerte(s)).

La Haute École de Louvain en Hainaut (HELHa) propose une formation de master en alternance en Génie analytique (MAGA).

Le bachelier

Contenus minimaux et diversité

Les universités en Fédération-Wallonie Bruxelles (FWB) sont tenues de respecter la règle des contenus minimaux, autrefois appelés « minima doyens ». Cela signifie que le cursus de bachelier en Sciences biologiques de ces universités doit présenter des intitulés communs pour des unités d'enseignement (UE) correspondant à 60% de crédits ECTS²². Les 40% d'intitulés restants sont laissés au libre choix des établissements en fonction de leurs spécificités. Ainsi, les cinq universités proposent toutes des formations en mathématiques, physique, chimie générale et organique, biochimie, statistique, écologie générale, biologie animale et zoologie, physiologie animale, histologie animale, botanique, physiologie végétale, génétique, microbiologie, embryologie, biologie cellulaire et moléculaire et anglais. Ces cours représentent les 60% de formation commune. Ensuite, des formations propres à une ou plusieurs universités peuvent être observées telles que des UE en biologie marine, éthologie, immunologie, neurophysiologie, paléontologie et géologie, bioéthique, communication scientifique, écophysiologie, écotoxicologie, évolution des populations, histoire de la biologie, maladies, nutrition, morphologie animale, technique de laboratoire, bioinformatique, documentation scientifique, océanographie, virologie et mycologie.

Un établissement propose 30 ECTS de mineures au second quadrimestre du bloc 3 (BAC3) sur un total de 180 ECTS du bachelier. D'autres invitent l'étudiant à compléter son programme annuel d'étude (PAE) de BAC3 par un ensemble d'UE au choix pour une vingtaine de crédits. Cette mineure ou ces UE aux choix permettent à l'étudiant de découvrir les formations proposées en masters.

Taux d'échec et d'abandon

Dès le début du bachelier, la grande majorité des étudiants quitte brusquement le cocon de l'enseignement secondaire pour affronter la complexité de l'enseignement supérieur.

Beaucoup découvrent la diversité des matières enseignées dans un bachelier en Sciences biologiques, notamment des enseignements scientifiques généraux.

L'adaptation à ce nouvel environnement, qui s'ajoute parfois à un éloignement familial, peut être source de difficultés malgré les nombreux dispositifs d'accompagnement mis en place par les différents établissements. La réalité de l'enseignement universitaire en Biologie et Biochimie peut également se révéler différente de la vision, parfois idéalisée que s'en faisait l'étudiant. Ceci contribuerait à expliquer qu'une proportion significative des étudiants abandonne leurs études aux cours de cette première année. Les entretiens avec le corps enseignant en bachelier ont révélé de possibles raisons à ce fort taux d'échec ou d'abandon : niveau insuffisant acquis au secondaire, manque de travail, mauvaise orientation des étudiants... Ces raisons relèvent plus du ressenti que d'une analyse factuelle des causes de décrochage auprès des étudiants eux-mêmes. Cette analyse est certes ardue à mettre en place, les étudiants décrocheurs ne pouvant être identifiés qu'*a posteriori*, une fois qu'ils ne sont plus présents dans l'établissement. Il est donc difficile de les sonder sur les causes réelles de leur abandon.

Recommandation 5 : procéder à une analyse factuelle des causes de décrochage.

Mieux comprendre les raisons du décrochage permettra d'améliorer l'information à destination des élèves du secondaire ainsi que l'orientation et l'accompagnement des étudiants.

Le décrochage affecte beaucoup d'étudiants : pour 100 étudiants débutant un BAC1, seulement une quarantaine seront finalement diplômés entre 3 et jusqu'à 6 ans plus tard. La majorité de la déperdition a lieu en BAC1 (Tableau 2). Outre le temps perdu pour ces étudiants et le sentiment d'échec qui peut en résulter, les étudiants décrocheurs mobilisent des ressources humaines et matérielles non négligeables dans un contexte de pénurie générale de moyens dans les établissements. Le taux de réussite en BAC1 de chaque établissement peut s'écarter

²² European Credit Transfer and accumulation System : système européen de transfert et d'accumulation de crédits.

significativement de la moyenne de 29,3% observée en FWB (moyenne sur la période 2007-2016) : certains établissements reconnaissent avoir des niveaux d'exigence probablement trop élevés, conduisant à des taux de réussite²³ en BAC1 inférieurs sur la même période. Il est difficile

d'attribuer une raison précise à des taux de réussite supérieurs : niveau d'exigence plus adapté aux étudiants sortant de l'enseignement secondaire, mesures de remédiations particulièrement efficaces ou progressivité de la difficulté du bachelier mieux répartie sur les trois ans ?

Année	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015 ^a	2015-2016	2016-2017
Étudiants en Bachelier Sc. Biol.	880	884	857	826	807	831	765	775	838	N.D.
Étudiants en BAC1	454	479	479	466	457	484	459	475	N.D.	N.D.
Étudiants 1 ^{re} génération	294	308	301	293	266	291	267	266	286	262
Réussite	99	101	96	93	81	68	68	80	71	74
% réussite moyen	33,7	32,8	31,9	31,7	30,4	23,4	25,5	30,1	24,8	28,2

^a À partir de l'année 2014-2015, le décret Paysage supprimant la notion d'année d'études, les chiffres pour les BAC1 ne sont plus pertinents.

Tableau 2 : statistiques de réussite en bachelier sur la période 2007-2017.

La réussite inclut la réussite partielle pour les années postérieures au décret Paysage. Les taux de réussites sont calculés par rapport aux étudiants de première génération²⁴. Source : CReF. N.D. : données non disponibles.

Il faut remarquer que suite à l'entrée en application du décret Paysage, la notion de réussite ou d'échec en bachelier est plus complexe à définir. En effet, à la fin de son BAC1, un étudiant peut commencer à suivre des enseignements de BAC2 dès lors qu'il a validé 45 ECTS : la notion de réussite s'estompe au profit de celle de réussite partielle. Le même principe prévaut en BAC2. Un étudiant peut donc se retrouver en fin de BAC3 avec des crédits de BAC1 et de BAC2 à

valider pour être diplômé. Ce principe de réussite partielle, avec l'obligation de présenter à chaque étudiant un PAE de 60 ECTS respectant les prérequis et corequis propres à chaque cursus, constitue également un défi organisationnel.

Le décret Paysage

Le décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études, dit « décret Paysage » ou « décret Marcourt », signé en 2013 et mis en place à la rentrée de 2014, a conduit à remplacer la notion de cours successifs, dont la validation du premier permet d'accéder au cours suivant pour aboutir finalement à la validation de l'année d'études, par la notion d'unités d'enseignement.

Celles-ci peuvent être obtenues selon une temporalité à cheval sur plusieurs années d'études en suivant une chronologie d'obtention qui n'est plus seulement déterminée par les autorités académiques mais également par les souhaits des étudiants.

²³ Le taux de réussite mentionné comprend l'ensemble des étudiants ayant validé au moins 45 ECTS du BAC1 (réussite complète et réussite partielle) par rapport au nombre d'étudiants de première génération.

²⁴ « Un étudiant de première génération universitaire est un étudiant inscrit pour la première fois en première année du grade de bachelier (1^{ère} année du 1^{er} cycle de transition) et qui n'a jamais été inscrit auparavant dans une institution universitaire belge ou étrangère. », définition reprise de : http://www.cref.be/annuaires/2016/rem_etud.pdf (consulté le 20 avril 2021).

Des notions de prérequis²⁵ et corequis²⁶ ont néanmoins été introduites pour respecter une certaine cohérence pédagogique. Il en résulte souvent un casse-tête pour organiser les emplois du temps, d'autant que chaque étudiant doit se voir proposer un PAE à 60 ECTS chaque année. Il n'est de fait pas toujours possible de respecter la logique pédagogique tout en satisfaisant à ces contraintes réglementaires.

Recommandation 6 : analyser de façon factuelle et chiffrée l'efficacité du décret Paysage. Évaluer l'efficacité du décret Paysage par rapport à ses objectifs annoncés (taux de réussite, durée des études...) ainsi qu'en termes de contraintes (organisationnelles, matérielles et humaines) liées à sa mise en place dans les établissements.

Le gouvernement semble avoir pris conscience de cette nécessité au sein de sa déclaration de politique communautaire (DPC)²⁷.

Le bachelier en université n'a pas pour vocation à préparer à l'insertion directe dans la vie professionnelle mais plutôt à la poursuite d'études en master. Le bachelier en Sciences biologiques prépare ainsi aux masters BBMC, BOE ou BIOINFO/BIM. Aucune donnée centralisée n'est

cependant disponible pour savoir si les diplômés d'un bachelier en Sciences biologiques d'une université poursuivent leurs études dans un des masters associés de la même université (BBMC, BOE ou BIOINFO/BIM) ou d'un autre établissement. La simple information de la poursuite d'études n'est pas non plus disponible.

Recommandation 7 : suivre le devenir des diplômés du bachelier.

L'objectif principal du bachelier de transition est la poursuite des études en master. Dans quelle mesure cet objectif est-il atteint ? Si les diplômés de bachelier poursuivent leurs études, dans quel établissement/quelle formation le font-ils ?

Les masters traditionnels

Dans le *cluster* Biologie-Biochimie, les cinq universités visitées organisent des masters BBMC et BOE à 120 crédits ECTS, prévus sur deux années académiques. Un des masters BOE est offert en codiplômation (UNamur et UCLouvain, cette dernière étant l'établissement référent).

Le master BOE propose une formation sur le fonctionnement des populations et des écosystèmes et sur l'importance de la diversité biologique dans le fonctionnement de ces derniers, en mobilisant des connaissances en microbiologie, botanique et zoologie. Ces enseignements embrassent des échelles d'organisation du vivant allant des organismes aux écosystèmes, en passant par les populations et les communautés.

Le master BBMC opère à des niveaux d'organisation allant de la molécule à la cellule. L'accent est mis sur le métabolisme et la fonction des grandes molécules organiques propres au vivant, sur l'analyse de l'information génétique et sur la biologie des cellules.

Ces deux masters offrent la finalité approfondie, qui prépare à la recherche après un doctorat, la finalité spécialisée, qui vise à l'intégration directe dans le monde professionnel, et la finalité didactique, qui prépare au métier d'enseignant dans l'enseignement secondaire. Au sein d'un master, ces trois finalités partagent un large tronc com-

²⁵ Prérequis d'une unité d'enseignement : ensemble d'autres unités d'enseignement d'un programme d'études dont les acquis d'apprentissage doivent être certifiés et les crédits correspondants octroyés par le jury avant inscription à cette unité d'enseignement, sauf dérogation accordée par le jury (in : Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études, 7 novembre 2013, article 15, 56°).

²⁶ Corequis d'une unité d'enseignement : ensemble d'autres unités d'enseignements d'un programme d'études qui doivent avoir été suivies préalablement ou au plus tard au cours de la même année académique (in : Décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études, 7 novembre 2013, article 15, 23°).

²⁷ Lien vers la DPC : https://www.federation-wallonie-bruxelles.be/index.php?eID=tx_nawsecuredl&u=0&g=0&hash=d46c9f4830a54be6e1cd75d62c91dbd4bfd19b73&file=fileadmin/sites/portail/uploads/illustrations_documents_images/A._A._propos_de_la_Federation/3._Gouvernement/DPC2019-2024.pdf, p.20 (consulté le 20 avril 2021).

mun et ne diffèrent que par une trentaine d'ECTS qui permettent aux étudiants de réaliser un stage en laboratoire académique, en entreprise ou dans une école. L'ensemble des finalités n'est pas systématiquement proposé par tous les établissements (Tableau 1). Ainsi, l'UNamur ne propose pas la finalité didactique alors que l'ULB et l'ULiège ne proposent pas de finalité spécialisée pour le master BBMC. L'ULB propose un master Erasmus Mundus (Tropimundo) comme finalité spécialisée du master BOE. Les finalités spécialisées proposées se focalisent sur un profil métier : la finalité spécialisée du master BBMC est ainsi « biotechnologies » à l'UCLouvain et « industries » à l'UMONS. De même, la finalité spécialisée du master BOE est « métiers éco conseils » à l'UMONS et « biologie de la conservation : biodiversité et gestion (BCBG) » à l'ULiège.

L'ULiège et l'ULB offrent aussi un master Bio-informatique et Modélisation (BIOINFO ou BIM) accessible aux étudiants ayant suivi une formation antérieure en informatique ou en biologie.

Il répond à l'évolution récente de la biologie, confrontée à l'analyse de très grands jeux de données issus, par exemple, des techniques modernes de séquençage de l'ADN. Les axes de spécialisation sont la génomique, la protéomique et l'évolution biologique, la biophysique et la bioinformatique structurale ou la modélisation des systèmes biologiques. Seule la finalité approfondie est proposée au sein de ce master.

Les cursus en Biologie et Biochimie se distinguent des autres cursus en Sciences, mais aussi de l'ensemble des cursus, par une proportion nettement plus élevée d'étudiants en finalité approfondie (70,2 %) par rapport à la finalité spécialisée (21,4 %), les proportions pour les cursus Sciences étant respectivement de 38,2 % et 55,5 % et pour l'ensemble des cursus 9,3 % et 86,8 %. L'objectif de poursuite d'études en doctorat, débouché naturel de la finalité approfondie, est donc particulièrement présent dans les cursus Biologie et Biochimie.

	Finalité	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	Moyenne
% MA 120	didactique	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	N.D.	0,04
	spécialisée	84,82	84,08	84,17	85,93	87,23	87,61	88,20	88,85	89,98	N.D.	86,76
	approfondie	11,03	11,43	11,45	9,79	8,79	8,55	7,92	7,42	6,71	N.D.	9,23
% MA120 Sciences	didactique	2,19	4,63	6,49	6,07	5,90	6,40	8,28	9,11	7,79	N.D.	6,32
	spécialisée	64,29	51,69	47,62	51,32	53,49	53,56	57,90	58,36	61,27	N.D.	55,50
	approfondie	33,53	43,68	45,89	42,61	40,62	40,04	33,81	32,53	30,94	N.D.	38,18
MA 120 Biologie et Biochimie	didactique	7,21	3,35	4,61	7,45	5,19	7,90	14,25	14,69	11,76	10,02	8,49
	spécialisée	30,63	15,99	13,83	18,63	22,40	17,93	24,46	25,26	23,08	24,48	21,36
	approfondie	62,16	80,67	81,56	73,91	72,40	74,16	61,29	60,05	65,16	65,50	70,15

Tableau 3 : importance relative des finalités didactique, spécialisée et approfondie dans les cursus Biologie et Biochimie, dans l'ensemble des cursus en Sciences et pour l'ensemble des masters. Source : CReF. N.D. : données non disponibles.

Au-delà d'une uniformité des intitulés des masters, la plupart des universités affiche des spécificités thématiques, bien marquées pour les masters BOE. L'ULB, riche d'une spécialité historique en biologie et écologie des régions chaudes du globe, propose ainsi un master Erasmus Mundus Tropimundo, orienté vers les tropiques. L'ULiège se distingue par un adossement à l'éthologie et à l'écotoxicologie et met également un point d'honneur à immerger les étudiants dans la réalité en organisant plusieurs stages de terrain pendant la formation. L'UMONS met en avant une spécialisation en biologie animale et un enseignement basé sur la pratique à travers de nombreuses séances de travaux pratiques et excursions.

Si les spécificités des masters BBMC sont moins marquées, la conception des enseignements est influencée par les activités du bassin économique des universités. Les masters BBMC sont ainsi fortement tournés vers les entreprises pharmaceutiques en FWB.

Avec une population moyenne par finalité et par université de près de 16 étudiants répartis sur les deux blocs du master (414 étudiants pour

26 finalités en 2015-2016, voir [Tableau 4](#)), les effectifs étudiants en master permettent une interaction forte entre les étudiants et le corps enseignant. Dans certains dossiers d'autoévaluation (DAE), une analyse de l'origine des étudiants de master est présentée, suggérant une importante mobilité lors de la transition bachelier master : plus de 50 % des étudiants de master proviennent d'un autre établissement (chiffres 2017-2018 pour 2 masters). Il n'est malheureusement pas possible de savoir si cela reflète la situation d'un établissement particulier ou une situation générale, les données équivalentes pour l'ensemble des universités n'étant pas disponibles.

Recommandation 8 : analyser les populations entrantes en master.

Dans un contexte de concurrence entre les universités pour le recrutement des étudiants en master, cette analyse semble pertinente pour optimiser la communication interne et externe sur les différentes finalités de master proposées par chaque établissement.

Master	Finalité	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
BBMC	didactique	3	1	6	13	11	8	14	26	18	14
	spécialisée	21	18	23	41	47	40	48	30	38	41
	approfondie	31	109	113	112	110	98	90	103	147	139
BOE	didactique	5	8	7	11	5	18	39	31	34	29
	spécialisée	13	25	16	19	22	19	43	68	64	64
	approfondie	30	99	104	102	97	120	85	73	89	99
BIOINFO ou BIM	approfondie	10	13	11	12	16	16	20	16	24	24
Total Biochimie & Biologie		113	273	280	310	308	319	339	347	414	410
Total Sciences		686	1273	1386	1516	1492	1531	1594	1537	1836	ND
Total Master		7470	14755	17260	19278	19953	20117	20904	21534	24839	ND

Tableau 4 : évolution des effectifs étudiants pour les différentes finalités de master des filières Biologie et Biochimie. Source : CReF. ND : données non disponibles.

Master 60

Le master 60 est une formation courte, sur une année, au cours de laquelle l'étudiant suivra des activités pédagogiques qui représentent 60 ECTS. Suivant les informations recueillies auprès d'universités, ces dernières sont tenues de l'organiser pour respecter les dispositions qui régissent l'enseignement supérieur en FWB. Ces formations n'attirent que peu d'étudiants par an. Il est à noter que l'intitulé « master » est le même pour un master 60 ou pour un master 120 : celui-ci ne permet pas de différencier les deux formations.

Un master 60 en Sciences biologiques est proposé à l'UCLouvain, l'UNamur et l'UMONS. Ceux-ci

sont généralement basés sur des enseignements de la première année des masters BOE et BBMC. À l'ULB, c'est le master Bioinformatique et Modélisation qui est organisé dans une version 60 ECTS pour des étudiants ayant déjà obtenu un master en Sciences. Leur inscription est cependant dépendante d'un accord du jury qui valide ainsi les compétences acquises antérieurement. L'ULiège propose un master de spécialisation de 60 ECTS visant à compléter une formation de master à 120 ECTS. Quelle que soit la formule, ces masters 60 ne concernent que très peu d'étudiants chaque année ([Tableau 5](#)).

	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
MA60		1407	1308	1461	1504	1403	1433	1580	1687	2187	ND
MA60 Sciences	25	75	84	115	141	130	140	141	169	274	ND
MA60 Biologie & Biochimie	0	1	0	2	3	3	4	3	5	8	ND

Tableau 5 : évolution des effectifs en master 60 des filières Biologie et Biochimie. ND : données non disponibles. Source : CReF. Tableaux 1.7.1

L'ensemble des universités visitées propose de fait un master 60, mais les objectifs pédagogiques de la formation sont variables selon les établissements. Selon les cas, cette formule courte est ainsi destinée aux étudiants provenant d'autres filières, à ceux hésitant à s'engager dans un master en deux ans, comme année de préparation à l'agrégation de l'enseignement secondaire supérieur (AESS) ou au certificat d'aptitude pédagogique approprié à l'enseignement supérieur (CAPAES) ou encore comme année de spécialisation pour des étudiants ayant déjà validé un master 120.

Recommandation 9 : clarifier le statut du master 60.

Préciser les objectifs pédagogiques des différents masters 60 proposés. Dans la logique de l'organisation des études en trois cycles (bachelier-master-doctorat), est-il pertinent de proposer un diplôme intitulé « master » en une seule année ?

Le tropisme académique des finalités approfondies et spécialisées

Les échanges que le comité des experts a eus avec les équipes pédagogiques des universités font ressortir que la carrière académique semble être considérée comme le débouché naturel, après un doctorat, des étudiants issus des finalités approfondies des masters de ce *cluster* en biochimie et biologie. Ces masters sont en effet des constructions académiques réalisées, portées et animées par des personnes ayant eu peu ou pas d'activités professionnelles en dehors du monde académique. Le tropisme vers la préparation à la recherche scientifique académique est donc naturel.

Néanmoins, il est évident que tous les étudiants ne sont pas attirés par une carrière de chercheur académique et que la recherche académique n'a pas les possibilités de recruter l'ensemble des docteurs qu'elle forme. C'est donc regrettable

que les possibilités de carrière dans la recherche offerte par le milieu industriel, les organisations non gouvernementales et le monde associatif ne soient pas suffisamment présentées aux étudiants. Les finalités spécialisées des masters, visant à une intégration professionnelle directe, permettent de répondre en partie aux attentes du monde industriel mais le tropisme académique reste cependant très prégnant dans la formation et les étudiants que le comité des experts a rencontrés ne manquent pas de le faire remarquer.

Recommandation 10 : développer des spécialisations professionnalisantes spécifiques et adaptées aux aspirations des étudiants et de leurs futurs employeurs.

Pour ce faire, se rapprocher des milieux professionnels et d'anciens diplômés actifs dans les différents secteurs professionnels visés, tels que les bio-industries, les métiers de l'écologie appliquée, etc.

De plus, lors des entretiens avec les anciens étudiants des masters BBMC, BOE ou BIOINFO/BIM, le comité a pu percevoir un sentiment de dévalorisation par rapport à d'autres formations, notamment les formations de bioingénieurs, surtout en termes d'opportunités d'emploi et de rémunération. Il est difficile de cerner la source de ce sentiment et encore plus d'établir s'il correspond à une réalité : il semble néanmoins important de pouvoir rassurer les étudiants sur leur choix.

Recommandation 11 : mieux différencier la communication sur les formations de master BBMC, BOE et BIOINFO/BIM de celle sur la formation de bioingénieur.

Insister sur les spécificités de chacune des formations et des débouchés associés. Cette recommandation fait écho à la recommandation 2 qui propose de décloisonner les études de biologie.

Le master en alternance

Un partenariat public/privé exemplaire

La formation en alternance consiste à combiner l'apprentissage au sein d'une institution de formation d'enseignement supérieur et des séjours en entreprise. Les compétences proposées sont acquises sur les deux lieux où l'étudiant suit sa formation. En entreprise, il reçoit une rémunération tout en acquérant les compétences visées et en participant au rôle productif de l'entreprise. La formation implique trois acteurs : l'étudiant, le tuteur en entreprise et le superviseur formateur de l'établissement d'enseignement. L'implication de ces trois parties est la clé du succès de ce type innovant de formation.

Pour le *cluster* Biologie et Biochimie, une seule formation en alternance existe en FWB. Il s'agit du master en alternance en Génie analytique (MAGA) proposé par la Haute École Louvain en Hainaut (HELHa), à Mons. Les chiffres montrent que le modèle du master en alternance reste peu développé : il concerne environ 0,47 % des étudiants en master 120 et 6,24 % des étudiants en master 120 en Sciences (Tableau 6). Il est cependant en croissance, le nombre d'étudiants concernés ayant plus que doublé en six ans (facteur de 2,2 entre 2012-2013 et 2018-2019, dernière année pour laquelle les chiffres sont disponibles).

Statutairement, une convention académique est signée entre l'étudiant, la HELHa et l'entreprise. La répartition et la périodicité des activités d'apprentissage sont définies par la Haute École en concertation avec l'entreprise. L'étudiant s'engage à une présence assidue respectant le temps de travail en vigueur dans l'entreprise. L'entreprise fournit un contrat de travail à temps partiel et la HELHa, en concertation avec l'entreprise, s'occupe du bon suivi de la formation en alternance et assure la formation théorique nécessaire. Sur les deux années du cursus, l'étudiant sera présent 40 semaines en entreprise, soit une moyenne de 100 jours par année académique, dans le respect du régime de temps de travail en vigueur dans l'entreprise.

Depuis la création du cursus en 2011-2012, l'expérience en alternance du MAGA a fait ses preuves, comme le montre l'intérêt des entreprises

recherchant une formation supérieure en génie analytique chimique.

Lors de cette visite, le comité a pu apprécier l'efficacité de la démarche, le MAGA constituant un tremplin efficace pour la suite du parcours professionnel, notamment grâce aux relations très étroites entre la formation et le monde professionnel. Il est cependant difficile de proposer une analyse transverse pertinente à partir d'une formation unique en FWB. Le comité a cependant été convaincu de la pertinence de l'alternance, y compris au niveau master, et toute initiative pour développer ce type de formations est à encourager.

Recommandation 12 : étudier les possibilités de développer le modèle de l'alternance.

Les modalités de formation proposées par la HELHa pourraient peut-être permettre à des étudiants des masters BOE de réussir une intégration professionnelle en dehors du sésail académique. Elles devraient également garantir une meilleure adéquation entre les besoins des entreprises et le parcours de formation des masters BBMC. Enfin, la formation en alternance permet à certains profils d'étudiants d'exprimer leur potentialité.

	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Etudiants en MA120	20117	20904	21534	24839	N.D.	N.D.	N.D.
Etudiants en MA120 Sciences	1531	1594	1537	1836	N.D.	N.D.	N.D.
MA en alternance FWB	99	96	88	124	174	220	N.D.
MAGA	19	30	23	27	35	29	37

Tableau 6 : évolution de la population étudiante en master 120, en master 120 Sciences, en master en alternance et au MAGA. Sources : CReF et DAE MAGA. N.D. : données non disponibles.

D'un point de vue méthodologique, le comité des experts tient à souligner la difficulté d'appréhender le modèle de l'alternance en ne se basant que sur l'analyse d'une seule formation de ce type, au milieu de visites de formations universitaires au fonctionnement plus classique. Il pourrait être plus pertinent et plus efficace de consacrer une évaluation dédiée à l'ensemble des formations en alternance par un panel d'experts familiers de ce modèle.

Recommandation 13 : étudier la pertinence d'une évaluation commune de l'ensemble des masters en alternance.

L'innovation pédagogique

Cadre d'inspiration : pédagogie innovante à Montréal

Depuis plusieurs décennies, l'Université du Québec à Montréal (UQAM) propose un bachelier en Sciences intégralement en apprentissage par problèmes et par projets (APP ou PBL pour *Problem based learning* en anglais). Prenant ainsi le contre-pied de l'opinion dominante qui voudrait que les étudiants doivent d'abord apprendre les bases avant de s'engager dans des pédagogies actives.

L'enseignement y est conçu comme un enchaînement de problèmes auxquels sont confrontés les étudiants dès le premier jour de leurs études. Ces problèmes ne viennent pas après que toutes les notions utiles ont été enseignées. Au contraire, il s'agit de problèmes de la « vraie vie ». Ce caractère réaliste, qui s'apparente à un défi, motive puis soutient l'intérêt des étudiants. Ces problèmes questionnent sur ce qui est connu, ce qui doit être su et sur la manière de trouver la solution. Travaillant en petits groupes, les étudiants sont encadrés par des professeurs qui jouent le rôle de coach. Dans les équipes pédagogiques de Montréal, un nouveau type de collaborateur est apparu : celui de concepteur de situations à problèmes.

Cette stratégie pédagogique pourrait sembler risquée mais une méta-analyse récente montre que les étudiants immergés dans les pédagogies actives réussissent significativement mieux que ceux qui suivent des apprentissages traditionnels²⁸.

Des politiques de site favorables à la qualité pédagogique

La démarche qualité mise en place dans les six établissements visités accorde de l'importance à la pédagogie. Cette démarche vise à développer une

culture et une responsabilité collective au service de l'amélioration continue des trois missions des établissements, parmi lesquelles l'enseignement. Deux établissements promeuvent explicitement l'innovation pédagogique, un troisième souhaite voir se développer des pédagogies plus participatives voire plus efficaces tandis qu'un quatrième développe une politique au service de l'amélioration pédagogique. Quelles que soient les manières de l'exprimer, la qualité pédagogique est clairement affirmée dans les documents stratégiques des établissements au service de la réussite des étudiants.

La politique des établissements en faveur de la qualité pédagogique est généralement conçue selon trois niveaux :

1. des services centraux pour développer des outils électroniques d'appui à la pédagogie, assurer la formation continue des personnels ainsi que la formation initiale des nouveaux recrutés (enseignants ou assistants) à l'utilisation de nouveaux outils (sondages en temps réels, logiciels ou techniques d'animation de groupes...) voire à la pratique de l'évaluation des enseignements ;
2. des appels à projets internes pour financer des projets pédagogiques innovants ;
3. des évaluations périodiques des enseignements par les étudiants. Ces évaluations sont analysées au niveau des Facultés/Domaines et des Départements et mises ensuite à la disposition des enseignants. Ceux-ci peuvent alors solliciter les services centraux pour obtenir une assistance pour éventuellement améliorer leur pratique. Il faut noter que cette démarche d'évaluation est développée de manière inégale en FWB ; seulement deux des établissements visités évaluent leurs enseignements de manière systématique et selon une procédure qui permet un retour rapide vers les enseignants.

Trois des établissements s'appuient sur des critères pédagogiques dans la promotion des enseignants et dans le renouvellement des mandats d'assistants.

²⁸ Freeman, S. et al. 2014. *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111:8410-8415.

L'innovation pédagogique dans les formations

Même s'ils la mettent en avant, les DAE des établissements visités restent assez vagues quant à leur conception de l'innovation pédagogique.

De plus, les communautés éducatives rencontrées par le comité des experts ne sont pas unanimes quant à la pertinence des nouvelles pratiques pédagogiques. Elles restent souvent attachées à l'enseignement *ex cathedra* (cours en auditoires en grands groupes, des séances de travaux pratiques et de démonstration en plus petits groupes) et pensent que les pédagogies non conventionnelles sont gourmandes en ressources et en temps, notamment au moment de leur mise en place. Une certaine curiosité portée aux outils de sondage en direct, *podcasts* ou plateformes de type *Moodle* est cependant perceptible.

Recommandation 14 : valoriser les bonnes pratiques pédagogiques.

La valorisation des bonnes pratiques pédagogiques, par exemple à travers la communication interne, au même titre que la publication d'un article scientifique dans une revue prestigieuse, pourrait permettre d'insuffler de l'innovation pédagogique et d'améliorer la qualité de l'enseignement.

La majorité considère que les étudiants doivent d'abord apprendre les fondamentaux disciplinaires avant de s'engager dans des approches éducatives moins conventionnelles. Cette vision est illustrée par cette déclaration d'un professeur de mathématiques que le comité a rencontré : « apprendre à calculer des dérivées *n'est pas censé être amusant* ». Cette vision explique aussi que les travaux personnels sont surtout développés en master plutôt qu'en bachelier.

Les étudiants confirment l'approche conventionnelle de l'enseignement et l'importance des cours *ex cathedra*. Certains regrettent que les approches pédagogiques restent fondées sur l'information transmise lors des cours et sur la présence aux travaux pratiques et dirigés. Ils déplorent que le travail personnel et l'auto-apprentissage soient si peu développés. À la question de savoir s'ils

considèrent avoir bénéficié d'un enseignement innovant, les étudiants sont donc unanimes à répondre par la négative.

Néanmoins, les étudiants citent toujours l'une ou l'autre personnalité qui les a marqués par la qualité de son enseignement, même si ces innovateurs restent très peu nombreux. Pour illustrer cet état de fait, les deux innovations pédagogiques observées dans une des universités visitées étaient portées par le même enseignant. Ce dernier a mis en place un enseignement de la science des données selon la technique de la classe inversée et l'approche par projet. C'est également lui qui a initié une formation à l'anglais centrée sur le projet de recherche des étudiants et qui implique une communication orale et écrite.

Malgré ce constat, le dialogue entre les étudiants et les enseignants dans les départements d'enseignement aboutit à des améliorations marginales qui rendent l'enseignement moins abstrait et, ce faisant, améliore la motivation et l'intérêt des étudiants. Il s'agit de visite des laboratoires de recherche sur de courtes périodes, des excursions, de l'accès à un jardin botanique ou un musée de zoologie, par exemple.

Il s'avère donc que l'enseignement de la biologie est toujours à l'écart des approches socio-constructivistes²⁹ de la formation dans lesquelles les étudiants sont acteurs de l'acquisition de connaissances. Dans cette approche, « apprendre à calculer des dérivées *peut même devenir amusant* » car l'étudiant se rend compte qu'il doit savoir le faire pour résoudre un problème qui lui tient à cœur !

²⁹ Resnick, L. B. (1983). *Mathematics and science learning - A new conception*. Science, 220, 477-478.

Recommandation 15 : développer l'innovation pédagogique pour renouveler l'enseignement universitaire et l'adapter au contexte sociétal.

Selon Lacroix & Potvin (2009)³⁰, l'innovation pédagogique est « un processus délibéré de transformation des pratiques par l'introduction d'une nouveauté curriculaire, pédagogique ou organisationnelle qui fait l'objet d'une dissémination et qui vise l'amélioration durable de la réussite éducative des élèves ou des étudiants ». Les innovations se déploient en trois étapes : après une phase d'expérimentation et une phase d'adaptation aux réalités du terrain, les institutions prennent le relai pour généraliser ces pratiques, les évaluer et les rendre pérennes. L'absence de politique incitative articulée selon ces trois étapes explique sans doute que l'innovation pédagogique ne soit finalement portée que par quelques enseignants.

L'innovation en équipes pédagogiques contribue à résoudre des problèmes organisationnels, de manque de personnel enseignant, ou surmonter des écueils persistants comme, par exemple, l'aversion des étudiants pour les sciences exactes.

Bonne pratique :

Une pratique digne d'intérêt a trait au mémoire de fin d'études sur deux années académiques. En général, le travail ou mémoire de fin d'études arrive à la seconde année du master, et se concentre au premier ou au second quadrimestre.

À l'UCLouvain et à l'UNamur, le mémoire de fin d'études est organisé d'une manière différente. Il débute par une analyse bibliographique au second quadrimestre de la première année de master. Au cours de cette période, les étudiants vont d'abord réfléchir à leur sujet de mémoire et faire le point des connaissances sur ce sujet.

Le mémoire se poursuit par le travail pratique au premier quadrimestre de la seconde année : les étudiants vont aborder le cœur du sujet et réaliser leur recherche, qu'ils peuvent, s'ils le souhaitent, démarrer pendant l'été. Lors des entretiens, tous les étudiants ont déclaré apprécier ce mode d'organisation qui leur donne plus de temps et, en conséquence, moins de stress.

Les stages, la mobilité, l'anglais

Les stages

La biologie et la biochimie sont des sciences expérimentales, leur enseignement laisse donc une large place à l'apprentissage de et par la pratique : travaux pratiques, déplacements sur le terrain et séquences de travail en laboratoire ou en entreprise de durée variable. Dans les établissements visités, le terme de stage recouvre indifféremment de courtes périodes de quelques jours sur le terrain, de découverte en laboratoire ou encore des périodes plus longues, jusqu'à six mois, correspondant à une véritable mise en situation professionnelle. De fait, les définitions du terme « stage » proposées par le Larousse ou le Robert corroborent cette diversité puisqu'un stage correspond à une « période de formation, de perfectionnement dans une entreprise » ainsi qu'à une « courte période de formation ou de perfectionnement à une activité professionnelle ou de loisir ».

Dans le cas des activités d'enseignement pratiques, l'ensemble des étudiants d'un cursus donné est encadré par leurs enseignants pour approfondir les aspects pratiques liés aux enseignements théoriques. Ces « travaux pratiques » visent à initier les étudiants aux techniques et méthodes qu'ils sont susceptibles de rencontrer dans leur vie professionnelle future ; ils peuvent être dispensés sous formes de courtes séances de quelques heures ou quelques jours. Les périodes en immersion correspondent plus à une première expérience professionnelle, individuelle, en laboratoire ou en entreprise, sous l'encadrement d'un personnel de ce laboratoire ou entreprise dans le but de mener un projet propre. Un correspondant

³⁰ Lacroix, M-E. & Potvin, P. (2009). *Les pratiques innovantes en éducation*. <http://rire.ctreq.qc.ca/les-pratiques-innovantes-en-education-version-integrale/> (consulté le 26 mai 2020).

pédagogique de l'établissement d'enseignement, ou tuteur, s'assure de la pertinence du projet proposé par rapport aux objectifs pédagogiques du cursus suivi. Ces périodes durent en général au minimum un mois et peuvent s'étendre jusqu'à six mois. Leur évaluation est généralement faite au travers d'un rapport écrit et/ou d'une présentation orale.

Dans ce document, le comité distingue ainsi les travaux pratiques (en salle de TP au sein de l'établissement d'enseignement) et les sorties de terrain, correspondant au premier cas, des stages, correspondant au second cas. Lors des entretiens avec les établissements, il est apparu que les stages longs, quatre mois et plus, et plus particulièrement en entreprise, sont rares. Or, ces stages longs sont bénéfiques à l'étudiant puisqu'ils lui permettent de développer son autonomie par la gestion d'un projet. De plus, lorsque ces stages se déroulent dans un établissement extérieur à l'université, idéalement à l'étranger, ils favorisent l'immersion dans un nouveau contexte. Enfin, ces stages ont pour vertu de confronter les étudiants au monde professionnel et leur permet de prendre conscience de ce qui est attendu d'un « biologiste ».

Recommandation 16 : renforcer la mise en place de stages longs (quatre mois et plus) dans les cursus.

La mobilité

Les périodes de mobilité permettent aux étudiants d'acquérir, en dehors de leur établissement et en général à l'étranger, de nouvelles compétences et connaissances scientifiques pendant une période de cinq semaines à un an. Ces périodes de mobilité peuvent correspondre à un stage en laboratoire ou en entreprise mais aussi au suivi d'un quadrimestre ou d'une année d'enseignement au sein d'une autre université grâce à des programmes d'échange, tel que le programme Erasmus. Ces périodes de mobilité sont une occasion unique de découvrir des cultures différentes, de s'immerger dans de nouvelles pratiques pédagogiques et des nouveaux modes d'organisation de la recherche ainsi que de pratiquer une langue étrangère. Différents dispo-

sitifs permettent de soutenir financièrement cette mobilité (bourses ERASMUS+, FAME³¹, ARES-CCD³², etc.), qui peuvent être complétés par des aides propres à chaque établissement.

Ces possibilités de mobilité pour poursuivre son cursus à l'étranger, accessibles dès le bachelier, sont en fait peu utilisées par les étudiants. Cependant, lors des échanges, la majorité d'entre eux reconnaissent les avantages de la mobilité pour leur future vie professionnelle.

Le manque de communication institutionnelle, les difficultés administratives, et parfois même le manque de motivation de la part du correspondant « mobilité » de l'établissement constituent des freins qui découragent les étudiants intéressés par cette possibilité.

Recommandation 17 : promouvoir efficacement le principe de la mobilité, dès le bachelier. La promotion de la mobilité passe par une information efficace aux étudiants, la facilitation des démarches administratives, la mise en avant des bénéfices de cette mobilité (faire des présentations de la mobilité par ceux qui en reviennent, à titre d'exemple). Le suivi des chiffres de la mobilité faciliterait le pilotage de cette action.

La mobilité à l'occasion d'un stage en entreprise ou en laboratoire est plus facilement accessible. Dans ce cas, il n'y a pas nécessité de trouver un établissement d'accueil proposant un cursus équivalent à celui suivi par l'étudiant dans son établissement d'origine.

Bonne pratique :

Certains cursus imposent aux étudiants d'effectuer leur stage de master hors de leur université (ULiège, master BBMC, stage de trois mois). Lorsqu'elle n'est pas imposée, cette mobilité en stage est recommandée dans la plupart des universités.

³¹ Fonds d'aide à la mobilité étudiante.

³² Commission de la coopération au développement de l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur.

S'il est assez facile d'identifier les formations qui favorisent la mobilité en stage (Tableau 7 pour les masters), il n'est pas possible de mesurer la réalité

de cette promotion : certains DAE présentent quelques statistiques sur les étudiants ayant pu profiter de mobilité, mais ce n'est pas systématique.

		UCLouvain	ULB	ULiège	UMONS	UNamur
BBMC	approfondie					
	didactique					
	spécialisée					
BOE	approfondie					
	didactique					
	spécialisée		Tropimundo			
BIOINFO ou BIM	approfondie					

Tableau 7 : Les masters (université) promouvant la mobilité pendant les stages.

Légende :

- en vert : promotion active de la mobilité en stage,
- en beige : pas de promotion active de la mobilité en stage dans cette orientation ou finalité,
- en noir : orientation ou finalité inexistante au sein de l'université.

Recommandation 18 : analyser la mobilité étudiante.

Combien d'étudiants sont effectivement mobiles ? À quelle occasion et éventuellement en suivant quel programme ? Mobilité nationale ou internationale ? Ces étudiants réussissent-ils mieux ou moins bien leurs études ? Quels sont les freins à la mobilité, notamment internationale ?

Dans le cas du MAGA de la HELHa, le principe même de la formation en alternance est difficilement compatible avec la mobilité étudiante au cours de la formation. En effet, les périodes d'enseignements à la HELHa en alternance avec les périodes de présence en entreprise imposeraient des déplacements trop fréquents en plus de la nécessité de disposer de logements sur les deux sites. Malgré ces difficultés intrinsèques, il serait intéressant de sensibiliser et préparer les étudiants aux possibilités qu'offre le contexte international en termes professionnels.

L'apprentissage de l'anglais

En 1880, un tiers des articles scientifiques étaient écrits en anglais, à part égale avec le français et l'allemand. Depuis, la part de l'anglais n'a cessé de croître au point devenir la langue véhiculaire de la communication scientifique dès la seconde moitié du XX^e siècle : en 1996, la proportion d'articles scientifiques en anglais était de l'ordre de 91%³³. L'hégémonie de l'anglais dans les sciences modernes n'a pas échappé aux autorités académiques qui ont inscrit l'apprentissage de cette langue au programme des études des bacheliers et des masters de biologie. Un apprentissage de l'anglais de 4 ECTS fait d'ailleurs partie des contenus minimaux.

Les établissements reconnaissent que la communication orale et écrite, en anglais, des concepts et des analyses scientifiques est une des com-

³³ Hamel, R. E. (2007). *The dominance of English in the international scientific periodical literature and the future of language use in science*. AILA Review 20 (2007), p. 53-71; DOI : 10.1075/aila.20.06ham.

pétences indispensables à acquérir. Certains vont jusqu'à mentionner le niveau de connaissance que doivent atteindre les étudiants par rapport au cadre européen commun de référence pour les langues. Pour atteindre cet objectif, les établissements mettent à disposition de leurs facultés diverses ressources. Des centres dédiés aux langues vivantes assurent les cours d'anglais aux étudiants ainsi que la formation continue et l'accompagnement des enseignements. Certains établissements développent l'enregistrement de cours sous forme de *podcasts*. Si ce dispositif est un précieux auxiliaire d'apprentissage quelles que soient les matières, il l'est particulièrement pour les enseignements en anglais que les étudiants suivent plus difficilement. Enfin, une initiation à l'anglais scientifique fait parfois partie des activités proposées dans certains dispositifs d'aide à la réussite.

Les bacheliers en Sciences biologiques reçoivent une formation de 5 à 8 ECTS répartie sur deux ou trois années selon les universités. Au cours des deux années de master, et pour l'ensemble des établissements visités, l'anglais prend plus d'importance sous diverses formes et les activités en anglais peuvent représenter de 10 à 15 ECTS. Certains établissements dispensent des formations contextualisées au cours desquelles les étudiants préparent des exposés écrits puis oraux pour présenter à leurs professeurs et à leurs collègues le contexte bibliographique et l'introduction de leur projet de recherche. Dans certains cas, des cours sont intégralement donnés en anglais. L'anglais est présent à toutes les étapes des formations des cursus en Biologie et Biochimie, dont la langue principale reste néanmoins le français, à l'exception du master Erasmus Mundus Tropimundo, intégralement en anglais.

Les enquêtes réalisées auprès des anciens diplômés et du monde professionnel permettent d'évaluer l'efficacité de l'enseignement de l'anglais. D'une manière générale, les acteurs du monde professionnel reconnaissent des progrès dans la maîtrise de l'anglais mais ils restent insuffisants pour des échanges professionnels aisés. Ce sentiment est partagé par les récents diplômés : confrontés à leur première expérience professionnelle, ils regrettent que leur formation en anglais n'ait pas été plus poussée et ne

leur permette pas de communiquer aisément. Ils souhaitent tous que l'anglais prenne plus d'importance tant lors du bachelier, peut-être par l'introduction de quelques enseignements ou parties d'enseignements en anglais, qu'en master. En ce qui concerne le master, les diplômés seraient favorables à ce qu'une part significative du programme, voire sa totalité, soit dispensée en anglais. Les étudiants en cours de formation partagent en général le souhait des anciens, même s'ils expriment des appréhensions quant à leurs capacités à suivre des cours intégralement en anglais. Comme le disaient certains lors des entretiens : « c'est déjà dur de réussir en français, alors en anglais... ».

Recommandation 19 : poursuivre l'amélioration de la communication orale et écrite anglais.

Malgré les progrès reconnus par les acteurs du monde professionnel, l'anglais reste donc un enjeu important de la formation des biologistes. Pour tenir compte des craintes exprimées par les étudiants, l'apprentissage de l'anglais devra se concevoir dans une démarche d'innovation pédagogique et pas seulement par un basculement sans autre forme de procès du français à l'anglais lors des activités d'enseignement. Les efforts des établissements, quelle qu'en soit la nature, n'en seraient que plus efficaces si les diplômés de l'enseignement secondaire étaient eux-mêmes mieux préparés à communiquer en anglais.

Les étudiants

Les données générales bachelier/master

Les données chiffrées présentant l'évolution des populations étudiantes en bachelier et en master ont déjà été présentées (voir [Tableaux 2 et 4](#)).

L'origine sociale et géographique des étudiants

Les différentes universités offrant un cursus en Biologie et Biochimie proposent des formations aux contours voisins. C'est particulièrement vrai pour le bachelier, cela l'est moins pour les masters, chaque université proposant des orientations spécifiques. Ces universités se retrouvent donc en compétition pour attirer les étudiants vers leurs formations alors qu'elles se retrouvent dans un périmètre géographique restreint de l'ordre de 65 km de rayon. Cette compétition est réelle car les subsides accordés aux universités dépendent directement du nombre d'étudiants inscrits dans les formations. Les universités ont donc tout intérêt à étendre au maximum leur bassin de recrutement au niveau de la FWB mais aussi au niveau européen.

Les échanges avec les étudiants montrent cependant qu'un des premiers critères de choix pour l'inscription est la proximité du domicile familial. Si cela peut se concevoir facilement au

niveau du bachelier puisqu'ils sont globalement équivalents, réaliser le même constat pour les masters est plus surprenant. D'après les échanges avec les étudiants, les mobilités inter-établissements lors de la transition bachelier – master semblent rares, alors même que les différents masters présentent des spécificités distinctes, surtout en BOE ([Tableau 1](#)). Il semble donc que c'est au niveau du bachelier que se détermine principalement l'université d'inscription pour les étudiants : les enseignements suivis lors du bachelier prédisposent les étudiants pour les masters de l'établissement. Il est à noter que ce ressenti semble en contradiction avec les informations relevées dans certains DAE et déjà évoquées (voir *supra* le paragraphe « Les masters traditionnels »), mais conforme aux statistiques présentées dans le [Tableau 8](#), mettant en évidence un recrutement majoritaire dans la province de l'établissement, y compris en master. Ces moyennes masquent probablement des spécificités propres à chaque établissement.

Au-delà des étudiants de la FWB, la proportion d'étudiants étrangers est de l'ordre de 13-15% en bachelier et en master BBMC et de 18% en master BOE (voir [Tableau 9](#)). Cependant, alors que cette proportion est en légère baisse pour le master BBMC, elle est en légère hausse pour le bachelier et en hausse très nette pour le master BOE, proche de 30% pour l'année 2015-2016.

	Belgique	Province de l'université	Hors Province (Wallonie)	Région Flamande	Hors Belgique	Total
BAC	244	154	81	9	21	265
% BAC	92,08	58,11	30,57	3,40	7,92	
MA120	183	123	50	10	51	234
% MA120	78,21	52,56	21,37	4,27	21,79	

Tableau 8 : origine géographique des étudiants belges des cursus Biologie et Biochimie pour l'année 2016-2017, seule année pour laquelle ces données sont disponibles. Source: CReF.

	BAC				MA BOE				MA BBMC			
	Belgique	UE	hors UE	% étrangers	Belgique	UE	hors UE	% étrangers	Belgique	UE	hors UE	% étrangers
2015-2016	694	120	24	17,18	145	44	18	29,95	210	14	20	13,93
2014-2015	645	112	18	16,77	157	36	18	25,59	218	12	21	13,15
2013-2014	665	78	22	13,07	172	26	10	17,31	189	15	21	16,00
2012-2013	731	71	29	12,03	157	28	9	19,07	189	10	22	14,48
2011-2012	702	76	29	13,01	157	23	8	16,49	206	15	20	14,52
2010-2011	730	66	30	11,62	164	11	10	11,35	219	19	27	17,36
2009-2010	753	71	33	12,14	187	14	11	11,79	201	15	20	14,83
2008-2009	785	63	36	11,20	174	12	10	11,22	167	16	25	19,71

Tableau 9 : origine géographique des étudiants belges des cursus Biologie et Biochimie pour l'année 2016-2017, seule année pour laquelle ces données sont disponibles. Source: CReF.

Les données ne sont pas indiquées pour le master 60 et pour le master BIM, du fait du faible nombre d'étudiants concernés.

Le cas du MAGA proposé par la HELHa est particulier : il s'agit d'une formation unique en FWB qui peut de plus s'enorgueillir d'un taux de recrutement en fin de formation particulièrement attractif. Cependant, même dans ce cas particulier, plus de la moitié des étudiants inscrits provient de la province du Hainaut (56% pour l'année 2016-2017).

Les établissements semblent peiner à faire connaître les spécificités de leurs programmes alors que celles-ci pourraient être un critère de choix pour les étudiants. À défaut, ceux-ci s'inscrivent majoritairement dans leur établissement de proximité au niveau du bachelier, ce qui détermine fortement l'établissement pour le

master (voir [Tableau 10](#)). Cela est surtout marqué pour le master BOE. La question des ressources permettant d'augmenter les capacités d'accueil sera également déterminante.

Recommandation 20 : mieux communiquer sur les spécificités des masters pour favoriser la mobilité des étudiants au sein de la FWB.

Cela suppose néanmoins soit d'être capable de sensibiliser les étudiants dès le bachelier sur leur orientation en master, soit d'être capable de communiquer auprès des étudiants en bachelier des autres universités pour les attirer.

	Bac. de l'univ	Autre dipl univ FWB	Dipl. non univ FWB	Dipl. hors FWB	VAE	Total
BOE	45	26	7	38	0	116
BBMC	32	32	21	18	1	104
BIOINFO / BIM	0	4	1	5	0	10

Tableau 10 : flux inter-université lors de la transition bachelier master (année 2016-2017). Source: CReF

Le choix de s'inscrire dans l'établissement le plus proche peut également résulter d'une contrainte économique : continuer d'habiter le domicile familial pendant les études représente une économie financière substantielle par rapport au coût d'un hébergement supplémentaire. La proportion d'étudiants boursiers dans les établissements est variable et semble refléter le contexte socio-économique local.

Le taux de déperdition

Une importante proportion des étudiants entrant dans le bachelier en Sciences biologiques ne validera finalement pas son diplôme : en moyenne, le taux de déperdition est de 59 à 70% selon les années (Tableau 2, *supra*). Parmi ceux qui valident leur diplôme, seulement 55% (chiffre 2016-2017) le valident dans les trois ans prévus. Pour 38,5 % des diplômés, la diplomation prend un à deux ans supplémentaires, mais cela peut nécessiter jusqu'à au moins trois ans de plus pour 6% des étudiants. La durée moyenne du bachelier était de 3,7 ans en 2016-2017. Il semble que ce sont en général des ECTS du bloc 1 qui posent le plus de difficultés aux bacheliers, leur validation pouvant être reportée dans le temps dès lors que 45 ECTS de BAC1 sont validés.

Les taux de réussite en master sont généralement bien meilleurs avec un taux de déperdition moyen de 6,5 à 8,5% en master BOE et BBMC sur la période 2011-2016 (voir [Tableau 11](#)). Les cohortes d'étudiants sont alors plus réduites qu'en bachelier, le taux d'encadrement y est donc plus important ce qui permet probablement un meilleur suivi et un meilleur accompagnement des étudiants. Il est également probable que les étudiants ayant franchi l'écueil du bachelier avec succès se dirigent vers une formation de master qui les motive et donc leur implication dans les études est plus forte et favorable à leur succès. Dans le cas du master BIOINFO/BIM, le taux de déperdition moyen est de 28,5% sur la période 2011-2016. Près de 95% des diplômés valident leur master BOE ou BBMC dans les temps (données de 2016-2016). Dans le cas du master BIOINFO/BIM, ce chiffre est de 80%. Le reste des étudiants a besoin d'une, voire de deux années supplémentaires. La durée moyenne des masters BBMC, BOE et BIOINFO/BIM est respectivement de 2,09 ans, 2,05 ans et 2,2 ans. Il est dommage que l'évolution de ces statistiques au cours du temps ne soit pas disponible, notamment depuis la mise en place du décret Paysage.

	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
MA120 BBMC						
total BBMC	168	146	152	159	203	194
entrants	78	86	69	90	95	104
déperdition (Tableau II.2 fourni par le CReF)	9	5	6	6	9	N.D.
% déperdition	11,54	5,81	8,70	6,67	9,47	
MA 120 BOE						
total BOE	124	157	167	172	187	192
entrants	94	78	87	91	95	116
déperdition (Tableau II.2 fourni par le CReF)	6	4	6	5	8	N.D.
% déperdition	6,38	5,13	6,90	5,49	8,42	
MA120 BIOINFO ou BIM						
total BIOINFO ou BIM	16	16	20	16	24	24
entrants	9	11	10	8	19	10
déperdition (Tableau II.2 fourni par le CReF)	5	2	1	3	4	N.D.
% déperdition	55,56	18,18	10,00	37,50	21,05	

Tableau 11 : population étudiante en master et taux de déperdition. Source: CReF.

Recommandation 21 : analyser les causes du taux de déperdition aussi important dans les masters BIOINFO/BIM.

Ces masters exigent des profils de double compétence (informatique et biologie). Les étudiants recrutés présentent-ils un tel profil ? Comment favoriser l'acquisition de la compétence manquante ?

Les rôles dans le fonctionnement des institutions

Le fonctionnement des établissements d'enseignement supérieur s'appuie à tous les niveaux sur des conseils composés dans des proportions variables des différentes parties prenantes : enseignants, personnels administratifs, étudiants et parfois représentants du monde professionnel. Ces conseils ou comités, quelle que soit leur dénomination, se retrouvent à tous les niveaux des établissements visités. Des représentants étudiants sont élus pour siéger à ces comités : leur rôle est crucial pour témoigner des difficultés et des besoins de leurs pairs et orienter la gouvernance de l'établissement ou la mise en place des programmes d'enseignements.

Les représentants étudiants sont élus par les étudiants eux-mêmes. Si les procédures de désignation des représentants étudiants dans les conseils de formation ou de département semblent connues de tous, ce n'est pas le cas pour les représentants de conseils plus centraux (faculté/domaine ou établissement). Dans ce dernier cas, tout au plus est-il vaguement fait mention des appels à candidatures diffusés, mais l'élection elle-même et les étudiants élus ne semblent évoquer aucun souvenir, voire aucun intérêt. Ces constatations suggèrent que les représentants étudiants à ces conseils centraux interagissent peu avec ceux qui les ont élus.

En revanche, les étudiants sont en contact avec leurs représentants aux conseils de formation ou de département avec lesquels ils échangent régulièrement sur l'organisation des enseignements via les réseaux sociaux ou lors de rencontres physiques. Ces délégués se sentent généralement écoutés de la part de l'institution et les difficultés

qu'ils font remonter sont majoritairement prises en considération et des actions sont généralement mises en place afin de répondre à tout type de problème (emplois du temps qui ne conviennent pas, charges horaires inégalement réparties sur une même année, etc.). Les étudiants semblent donc plus préoccupés par des problèmes de proximité que par des questions plus larges relevant du fonctionnement de leur faculté/domaine ou de l'université/la haute école.

Les outils d'aide à la réussite

Les dispositifs d'aide à la réussite sont nombreux et variés. La majorité de ces dispositifs est à la disposition des étudiants pendant leurs études et certains concernent les futurs étudiants avant même qu'ils ne débutent leurs études. De façon générale, les outils d'aide à la réussite ciblent principalement les étudiants en bachelier ; la HELHa n'est donc pas concernée par cette partie.

La propédeutique : la préparation au bachelier

Chaque université décline ses propres dispositifs d'aide pour les futurs étudiants en bachelier. Certains sont mis en place au niveau de l'établissement et concernent les méthodes de travail en sciences pour les étudiants souhaitant débuter un bachelier scientifique. De façon générale, ces dispositifs peuvent concerner des cours disciplinaires, permettant de revoir les prérequis qui seront utiles pour la poursuite en bachelier, alors que d'autres se concentrent également sur l'appréhension générale de la vie à l'université.

Bien que ces dispositifs recueillent un avis positif des étudiants qui les ont suivis, le nombre d'étudiants concernés reste néanmoins très restreint quel que soit l'établissement. Les raisons de cette faible audience ne sont pas clairement identifiées. L'une des raisons pourrait être le caractère payant de ces dispositifs même si ces frais sont remboursés au moment de l'inscription.

Les dispositifs préparatoires ne concernent pas que les futurs étudiants en bachelier. Une année « Bloc 0 », comprenant jusqu'à 60 ECTS, est proposée dans une université aux étudiants souhaitant s'inscrire à un master BOE, BBMC ou BIOINFO/BIM. L'objectif est de permettre à

des étudiants n'ayant pas suivi un bachelier en Sciences biologiques de se réorienter dans de bonnes conditions.

Une diversité de dispositifs propre à chaque établissement

Une fois inscrits en bachelier, les étudiants ont à leur disposition plusieurs types d'aide à la réussite, chaque établissement ayant développé ses propres procédures. Ainsi, l'aide à la réussite peut viser à aider l'étudiant à s'adapter au nouvel environnement qu'est l'université, parfois en étant en plus éloigné de sa cellule familiale. Des modules consacrés à la gestion du temps, la gestion du sommeil ou de l'alimentation peuvent être proposés ainsi que des aides à l'acquisition d'une méthodologie de travail adéquate. Ces modules sont gratuits et les retours des étudiants en bachelier qui les ont suivis sont positifs concernant la qualité des interventions et l'aide que cela leur a apporté.

Concernant l'accompagnement à la réussite au niveau des enseignements disciplinaires, là encore, chaque établissement a développé ses propres dispositifs en fonction de ses moyens afin de répondre aux besoins de ses étudiants. Cet accompagnement peut viser à améliorer les préparations aux examens en organisant, soit des ateliers spécifiques de révision avant les sessions d'examens de janvier et de juin, soit des séances de simulation d'examen. L'aide à la réussite peut également consister en un accompagnement tout au long de l'année en proposant des cours complémentaires pour des matières spécifiques, les mathématiques par exemple, ou des séances de remédiations hebdomadaires.

Il est difficile d'analyser précisément l'impact de ces efforts de soutien : au-delà du ressenti positif des étudiants qui y ont participé, il n'est pas possible de connaître la proportion réelle des étudiants concernés, ni l'effet sur les taux de réussite. Néanmoins, il faut souligner que l'appui fourni par les universités est riche et varié.

Recommandation 22 : analyser les effets des dispositifs d'aide à la réussite mis en place.

Les dispositifs sont nombreux et variés. Leur efficacité n'est probablement pas uniforme, et il serait pertinent de concentrer les ressources sur les dispositifs les plus efficaces.

Un programme intégré ou une somme d'enseignements ?

« *L'approche-programme est une démarche de planification qui consiste à organiser de manière intégrée les différents dispositifs pédagogiques qui sont mis en œuvre au sein d'un cursus, en prenant en compte leurs contributions respectives aux finalités du programme, dans une perspective de complémentarité.*

Il s'agit d'éviter à la fois les redondances inutiles (objectifs qui sont traités dans plusieurs dispositifs pédagogiques sans mise en lien et en comportant parfois des contradictions) et les « scotomes » (objectifs qui ne sont traités dans aucun des dispositifs pédagogiques).

Une telle approche repose sur une définition a priori des compétences à acquérir et elle est axée sur la cohérence systémique du programme de formation. Elle favorise le décroisement des disciplines en vue de l'intégration des apprentissages [voir supra le paragraphe « Les défis de demain : environnement, santé publique, big data et les enjeux éthiques »].

L'approche-programme s'oppose à l'approche-cours où les différentes séquences d'activités d'enseignement, d'apprentissage et d'évaluation se succèdent sans relation explicite les unes avec les autres »³⁴.

Au moment de concevoir un parcours de formation en biologie, il ne faut pas perdre de vue que la biologie vit une profonde révolution depuis une vingtaine d'années et que rien n'indique

³⁴ Évaluation du cursus Sciences dentaires en Fédération Wallonie-Bruxelles : analyse transversale, AEQES, novembre 2018 ; publication disponible sur <https://www.aeqes.be/documents/AEQESATSCIENCESDENTAIRES.PDF>.

que celle-ci s'arrêtera prochainement³⁵. Les frontières de la biologie reculent à grande vitesse à mesure que sautent les verrous technologiques. L'interdisciplinarité avec les mathématiques, l'informatique et la robotique, la physique ou la chimie sans oublier les sciences sociales se renforce (voir *supra* le paragraphe « Chapitre 1 : Contextualisation – Présentation de la Biologie Biochimie »). Enseigner une science qui évolue si rapidement est sans doute une gageure car répondre aux nouvelles connaissances par la création de nouveaux cours se heurte rapidement aux limites d'un cursus en cinq années (voir *supra* le paragraphe « La diversité des métiers de « biologiste »). L'approche-programme offre une alternative en mettant l'accent sur les compétences que doivent acquérir les étudiants plutôt que sur les connaissances. Elle définit un contexte de formation propice à la mise en place d'innovations pédagogiques. S'il est admis qu'un diplômé doit maîtriser des compétences générales comme la capacité à chercher, analyser et articuler de nouvelles connaissances, à se former de manière continue et parfois autonome, à communiquer couramment dans au moins deux langues et à s'adapter à divers contextes professionnels, il apparaît vite que l'enseignement traditionnel *ex cathedra* par juxtaposition de cours n'est pas le meilleur moyen d'atteindre ces objectifs. Par contre, des stratégies d'apprentissage par projets et problèmes portées par des équipes pédagogiques pluridisciplinaires seront plus appropriées. La mise en situation professionnelle des étudiants est également une situation d'apprentissage intéressante (voir *supra* le paragraphe « L'innovation pédagogique dans les formations »).

L'approche-programme est reconnue par les établissements comme une démarche essentielle à l'appui de leurs efforts de promotion de la qualité de l'enseignement. Des universités ont même créé des structures institutionnelles pour aider les responsables de programmes et les enseignants à s'approprier cette approche. Des journées d'information spécifiques et des ateliers de for-

mation ont été ou sont proposés régulièrement. Ailleurs, l'approche-programme est moins mise en avant mais fait néanmoins partie de la panoplie d'outils que les services institutionnels d'appui à la qualité de l'enseignement présentent aux enseignants.

Bonne pratique :

À l'UCLouvain, il y a eu une mise au vert de l'ensemble de l'équipe pédagogique pour initier une approche-programme. Des mises au vert organisées ultérieurement ont permis la réforme du bachelier. Ces mises au vert permettent de se déconnecter des contraintes quotidiennes. Des étudiants y ont été invités.

Recommandation 23 : davantage associer le monde professionnel aux réflexions pédagogiques.

Malgré la volonté institutionnelle, l'approche-programme est assez peu mise en pratique dans les formations de la plupart des établissements visités. Les différents entretiens effectués mettent en évidence une perception variable de cette approche-programme par les responsables des formations. Si certains enseignants avouent ne pas mettre en pratique cette notion, ils en reconnaissent volontiers l'intérêt. La mise en place de l'approche-programme peut effectivement être perçue comme une tâche nécessitant un investissement non négligeable, au moins en temps, de la part des enseignants concernés.

Comme les enseignants mettent peu en place l'approche-programme, les processus de construction et d'évolution des programmes sont rarement clairement expliqués. Les programmes d'enseignement s'appuient sur une conception traditionnelle de la formation en biologie et reflètent la nécessité d'inclure périodiquement les avancées de la biologie. La cohérence pédagogique est essentiellement verticale, c'est-à-dire que les séquences des cours sont organisées de façon à ce que les prérequis soient mis à la disposition des étudiants selon un enchaînement cohérent. Par contre, la cohérence horizontale des programmes

³⁵ Jessus, C (sous la direction de) 2017. *Étonnant vivant. Découvertes et promesses du XXI^e siècle*. CNRS Editions, 327 p.

reste peu perceptible si bien que les compétences transversales qu'acquiert les étudiants au cours de leur cursus ne sont que peu identifiées, formalisées et évaluées.

Bonne pratique :

La définition du programme d'enseignement s'appuie sur une comparaison de l'ensemble des programmes de bachelier en biologie proposés en FWB et sur un bilan des compétences visées par les enseignements proposés dans ce bachelier à l'UNamur.

Maîtrisant peu l'approche-programme, les enseignants ne semblent pas se constituer en équipes pédagogiques pour assurer la cohérence horizontale des programmes dans lesquels ils interviennent. La programmation des enseignements se fait majoritairement en suivant une approche par cours et les instances facultaires jouent un rôle d'arbitre entre les souhaits des enseignants.

Depuis 1999, le cadre européen de l'enseignement supérieur, traduit en FWB par le décret dit « Bologne »³⁶, impose une rupture philosophique et organisationnelle par rapport à l'enseignement supérieur traditionnel. En effet, la création d'un espace européen intégré de l'enseignement supérieur (dit « espace européen de l'enseignement supérieur » (EEES)) répondait aux principaux objectifs suivants :

- l'installation d'un système de diplômes lisibles et comparables entre les pays signataires de la déclaration de Bologne ;
- l'organisation des études en trois cycles (bachelier, master et doctorat) ;
- la promotion de la mobilité des étudiants, des enseignants et des chercheurs.

Ce projet politique a nécessité de repenser l'organisation des cursus d'enseignement et la manière de les valider.

Une approche-programme des cursus pourrait contribuer à la mise en place de cet espace euro-

péen intégré de l'enseignement supérieur. En effet, des cursus construits avec une vision systémique et une approche globale, permettant d'atteindre des acquis pédagogiques communs, favoriseraient la mobilité et l'installation d'un système de diplômes lisibles et comparables.

L'approche-programme est également un moyen de réfléchir à un enseignement adapté aux contraintes auxquelles il est soumis (le décret Paysage, la compétition exercée par d'autres diplômes, l'augmentation continue des nouvelles connaissances, l'accroissement du nombre d'étudiants, la diminution des ressources humaines et financières affectées à l'enseignement). Les autorités académiques des établissements en sont conscientes puisqu'elles placent cette approche au cœur de leur dispositif de qualité. Néanmoins, elles doivent s'interroger sur la faible adhésion de leurs enseignants et réfléchir à des politiques incitatives.

Recommandation 24 : mener une politique d'incitation en faveur d'une approche-programme.

L'approche-programme est un type d'innovation pédagogique qui s'impose particulièrement à la biologie, science jeune connaissant un développement tellement important qu'il n'est plus possible de concevoir un enseignement qui transmette l'ensemble des nouvelles connaissances et des nouvelles technologies. Il faut mettre l'accent sur la capacité à maîtriser une discipline scientifique en évolution constante qui débouche sur de nouvelles manières de travailler et de nouveaux métiers. L'enseignement supérieur doit donc être plus tourné vers des parcours de formation qui confèrent la capacité à acquérir et à organiser des connaissances en fonction des circonstances, à mettre en œuvre des méthodes critiques d'analyse pour façonner une vision globale. Les opinions exprimées par les anciens diplômés et les acteurs socio-professionnels vont dans ce sens. Les cursus d'enseignement supérieur en biologie doivent s'adapter à ces nouvelles demandes.

³⁶ Décret du 31 mars 2004 définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et finançant les universités.

Le parcours étudiant au-delà de la formation

Lors de son inscription dans l'établissement de son choix, l'étudiant va intégrer un parcours qui peut prendre plusieurs orientations et qui a vocation à l'accompagner vers la réussite et l'insertion professionnelle. Souvent, les établissements se focalisent sur le ou les cursus délivré(s) par leur(s) filière(s), mais la réussite de l'étudiant dépend également de son accompagnement tout au long du cursus, notamment par les services supports (administratifs), et des activités extra-universitaires qui peuvent lui être proposées.

En effet, il va devoir s'inscrire, éventuellement demander des aides, réaliser des stages... Toutes ces actions sont des étapes qui concourent à la réussite de son parcours d'apprentissage. Il est à la fois le bénéficiaire du cursus délivré et une partie prenante de la vie de l'établissement.

Lors des différentes visites, cette notion de parcours transverse allant au-delà du programme d'études n'a pas été perçue même si des actions individuelles, très appréciées des étudiants, existent au sein des établissements. Cette notion de « parcours étudiant », au-delà de la formation proprement dite, semble peu présente dans les réflexions des établissements ; de fait, très peu d'informations à ce sujet sont disponibles dans les DAE fournis.

Recommandation 25 : développer une approche utilisateur avec la mise en place du « parcours étudiant ».

La notion de « parcours étudiant » permet d'intégrer l'ensemble des interactions de l'étudiant avec son établissement et pas seulement son expérience pédagogique : cela débute lors de son inscription (voire à son information avant son inscription) et se prolonge jusqu'à son intégration professionnelle. Pour se donner les moyens d'offrir une expérience « réussie », il serait intéressant de définir des indicateurs pour mesurer la qualité de cette expérience.

Les aides sociales

Au-delà du dispositif de bourse proposé par la FWB, l'intégralité des établissements visités met en place des dispositifs d'accompagnement financier pour les étudiants en difficulté, par exemple pour payer leur logement ou en proposant une réduction des frais d'inscription. Les étudiants peuvent solliciter ces aides et bénéficier de l'aide d'un assistant social dans leurs démarches.

Dans certaines formations, des frais complémentaires, s'élevant parfois à plusieurs centaines d'euros, peuvent être demandés aux étudiants pour couvrir les frais d'organisation de sorties terrain, qui ne peuvent être couverts par des financements institutionnels limités. Dans ce cas, les étudiants le nécessitant peuvent également demander l'accompagnement du service social.

Recommandation 26 : limiter au maximum, voire éliminer, les coûts imposés aux étudiants pour participer à des stages de terrain ou des enseignements à l'extérieur.

Les objectifs pédagogiques et les compétences visées ne peuvent-ils pas être acquis sur des lieux alternatifs plus proches ou par d'autres approches pédagogiques ?

Si de nombreux dispositifs existent, les étudiants ne semblent pas forcément conscients des aides qui leur sont accessibles et encore moins des moyens de les solliciter.

Recommandation 27 : renforcer/améliorer la communication et l'information sur les aides sociales accessibles aux étudiants.

Faciliter l'accès des étudiants à ces ressources pourrait passer par l'identification claire d'un point d'accès centralisé à ces dispositifs.

Le logement

Concernant le logement des étudiants, des disparités sont observées entre les services proposés par les différents établissements. Certains accompagnent les étudiants dans leur recherche de logement, alors que d'autres ont leur propre parc de logements étudiants.

La santé

Les services de santé et de prévention se résument dans chaque établissement à proposer un service d'accompagnement psychologique pour les étudiants qui en présentent le besoin. Il n'est pas fait mention dans les DAE de campagnes de prévention ni d'accompagnement aux soins ou de dispositifs facilitant l'accès à un médecin. Dans certains établissements, le milieu associatif permet de proposer des campagnes de prévention et un service médical.

Les transports

Lorsque les enseignements sont répartis sur plusieurs sites distincts ou pour les cursus co-organisés, les établissements contribuent financièrement aux frais de transport des étudiants.

Bonnes pratiques :

L'UCLouvain rembourse les trajets entre Namur et Louvain pour les étudiants inscrits dans le programme organisé conjointement par ces deux universités. L'ULB met en place des navettes de bus gratuites pour rejoindre le Biopark de Gosselies où de nombreux étudiants sont en stage. Certains établissements cherchent également à faciliter l'accès à leur campus : la HELHa a mis en place une plateforme de covoiturage.

D'un autre côté, il est parfois demandé aux étudiants de s'organiser entre eux, et à leur frais, pour des déplacements leur permettant de suivre des enseignements sur le terrain.

Les activités culturelles et sportives

Très peu d'établissements ont fourni des informations sur les dispositifs concernant l'accès aux activités culturelles et sportives.

Bonne pratique :

À noter que l'UCLouvain ainsi que l'UMONS ont mentionné le fait qu'elles mettaient en place un accès facilité au sport avec, par exemple, la carte de l'UMONS qui donne accès à un certain nombre d'infrastructures pour 10 € par an.

Chapitre 3 : Gouvernance, qualité

La qualité, un outil remarquable souvent mal perçu

La démarche d'autoévaluation proposée par l'AEQES incite fortement à la mise en place d'un système de gestion par la qualité. Au sein des établissements visités, l'autoévaluation a mis en évidence l'existence de la qualité même si elle reste peu formalisée. Elle a également permis de révéler la puissance de l'exercice, notamment lors de l'élaboration du SWOT³⁷.

La mise en place d'un système de gestion par la qualité, même hors du cadre d'une certification de type ISO, demande un investissement en temps et en énergie qui peut être ressenti comme chronophage et excessif. Une telle démarche, visant à améliorer la performance d'un organisme et la satisfaction de toutes les parties intéressées, internes ou externes, nécessite, en effet, d'analyser son mode de fonctionnement, d'organiser ses activités en processus adaptés et pilotés à l'aide d'indicateurs tout en s'appuyant sur une information documentée pertinente. Les évaluations et visites régulières réalisées par l'AEQES sont une opportunité pour les établissements. Elles leur permettent de mettre à l'épreuve leur organisation et le système qualité mis en place. La démarche est souvent à l'initiative de la gouvernance de l'établissement qui déploie un service qualité à destination de l'ensemble des acteurs (développement *top-down*). Le corps enseignant³⁸ est généralement peu familiarisé avec la notion de gestion par la qualité et peut la percevoir comme une contrainte administrative supplémentaire imposée par la gouvernance pour des motifs obscurs, qui s'ajoute à une liste de tâches et de responsabilités toujours croissante. Il est alors facile de tomber dans le piège de la « qualité pour la qualité », c'est-à-dire de collecter des informations simplement pour compléter des

tableaux de statistiques qui ne seront pas utilisés et seront aussitôt oubliés.

L'objectif est bien évidemment tout autre : la gestion par la qualité doit devenir un outil de gestion et de pilotage pour l'établissement, permettant de faciliter la prise de décisions au quotidien et d'améliorer, en continu, le mode de fonctionnement. Il doit permettre également de fournir des informations factuelles pour obtenir au niveau des programmes une vision globale et systémique de l'ensemble des activités pour atteindre les objectifs définis par l'établissement.

À la lecture des DAE, le comité des experts a parfois pu percevoir l'incompréhension de cet exercice. En effet, le corps enseignant se sentait confronté à une activité supplémentaire à intégrer dans des agendas déjà surchargés. Cette réticence à initier le processus a souvent été confirmée lors des visites par les animateurs du processus eux-mêmes. Fort heureusement, il a également été constaté que la collecte des nombreuses informations nécessaires à la rédaction du DAE, les réunions d'analyse de ces données et l'élaboration de la SWOT sur la base d'une réflexion collective ont souvent conduit à une évolution de la perception de la notion de qualité. Même si l'évaluation est principalement une évaluation des enseignements et que l'évaluation des programmes n'est pas systématique, le comité a pu ainsi constater que l'ensemble de la procédure d'évaluation avait pu faire émerger des volontés de réformes significatives de certains programmes d'enseignement.

Ce cycle d'évaluation étant passé, le défi va probablement être de maintenir l'élan ainsi initié : la gestion par la qualité ne peut se restreindre aux activités d'un agent ou d'un service qualité, aussi performant soit-il, mais a vocation à être alimenté en permanence par l'ensemble des acteurs dans le cadre d'un fonctionnement quotidien normal. Il est pour cela important que l'investissement des coordinateurs qualité des départements d'enseignement soit reconnu et valorisé mais aussi que chacun prenne conscience des bénéfices à long terme qu'il pourra tirer de son investissement quotidien : gain de temps et d'efficacité dans le pilotage, améliorations de l'organisation des activités et des conditions de travail, satisfaction accrue des étudiants et du corps enseignant. La qualité est l'affaire de tous.

³⁷ SWOT pour *Strengths, weaknesses, opportunities, threats* (analyse forces, faiblesses, opportunités, risques).

³⁸ À prendre au sens large comme l'ensemble des personnes contribuant à la formation des étudiants ou en contact avec les étudiants.

La qualité et l'amélioration continue se nourrissent d'indicateurs

Les évaluations des enseignements par les étudiants, principaux fournisseurs d'indicateurs

L'évaluation des enseignements par les étudiants (EEE) est une pratique qui s'est implantée dans les universités anglo-saxonnes il y a plusieurs dizaines d'années. Elle participe à la démarche qualité développée par ces institutions pour améliorer leurs prestations à travers l'interrogation périodique des étudiants à propos des enseignements qu'ils viennent de suivre. Les réponses à ces enquêtes fournissent donc des informations utiles pour piloter un processus d'amélioration continue.

L'adoption de l'EEE en dehors des pays anglo-saxons fut lente car elle se heurtait à plusieurs obstacles liés à la représentation que les enseignants des universités se font de leur métier. Citons en premier lieu le fait que beaucoup considéraient que l'enseignement relevait de leur liberté académique et qu'ils n'avaient pas de compte à en rendre. D'ailleurs, dans la vie courante, les universitaires parlent volontiers de leur recherche tandis que l'enseignement reste une démarche moins partagée, plus personnelle. Certains auteurs parlent d'ailleurs de la solitude pédagogique des professeurs d'université³⁹. Enfin, les enseignants ne reconnaissaient pas aux étudiants la capacité d'évaluer leurs enseignements au motif qu'ils n'ont aucune expérience d'enseignement et/ou parce qu'ils ne maîtrisent pas la matière enseignée.

Les objectifs des EEE peuvent être multiples, selon les établissements. L'évolution des pratiques pédagogiques est souvent l'objectif prioritaire, mais ces EEE peuvent également être prises en compte pour les évolutions des carrières des enseignants. Quels que soient les objectifs visés, il est important que ceux-ci soient clairement définis et communiqués à l'ensemble

des parties prenantes, y compris aux étudiants. Afin d'effectivement inciter un enseignant à faire évoluer sa pratique pédagogique, une EEE repose sur différents principes⁴⁰. Parmi ceux-ci, la responsabilité de l'enseignant, qui est le seul à prendre la décision de faire évoluer son enseignement, l'adaptabilité de la réponse aux EEE aux contraintes propres de l'enseignant, et enfin la réflexion de l'enseignant sur sa pratique semblent prépondérantes. Le processus doit être transparent : les EEE doivent répondre à un objectif identifié et connu de tous et l'ensemble des acteurs doit être informé de l'utilisation des résultats de l'enquête, notamment des personnes qui en auront connaissance. De plus, les questions posées doivent être explicites et de nature à engendrer des réponses factuelles. Les autorités académiques participent au succès de l'EEE en valorisant cette démarche notamment dans la progression de carrière et en l'assistant par la mise à disposition de diverses ressources d'appui.

Avec le recul, on s'aperçoit que l'EEE est bien acceptée si les informations demandées aux étudiants ont pour objectif premier de soutenir le développement de la pratique pédagogique des enseignants qui, formés par et à la recherche, apprennent en majorité leur métier d'enseignant « sur le tas ». Pour atteindre cet objectif, l'EEE doit apporter aux enseignants des informations nouvelles, pertinentes et originales sur leurs enseignements ; elle doit aussi se dérouler dans un contexte propice à l'évolution des pratiques des enseignants en leur permettant de travailler dans un contexte stimulant où ils pourront trouver de l'appui pédagogique.

D'un point de vue pratique, lors d'une EEE, les étudiants sont invités à évaluer les enseignements délivrés par leurs enseignants. Les enseignants sont ensuite invités à prendre connaissance de ces évaluations pour réfléchir à des évolutions éventuelles tant dans la structure que dans la pédagogie. Il est donc important que ces EEE interviennent rapidement à l'issue des enseignements d'une part pour que les étudiants aient en

³⁹ Shulman, L. S. 1993. *Putting an end to pedagogical solitude*. Change: The Magazine of Higher Learning, 25, 6-7.

⁴⁰ Berthiaume, D. et al. 2011. *L'évaluation des enseignements par les étudiants (EEE). Une stratégie de soutien au développement pédagogique des enseignants ?* Recherche et Formation, 67, 53-72.

mémoire une bonne représentation de l'enseignement reçu mais aussi pour que les résultats des EEE parviennent aux enseignants dans un délai permettant une prise en compte dans leur pratique dans des délais raisonnables.

L'EEE dans les cursus de biologie

La pratique de l'EEE est maintenant bien implantée dans les différents établissements visités. Elle s'y pratique en routine depuis au moins 10 ans avec cependant des modalités idiosyncratiques. Il s'agit toujours d'un processus d'enquête centralisé et systématique. Les services centralisés académiques mettent à la disposition des étudiants des formulaires standardisés. L'enquête est plus ou moins complexe selon les établissements. Généralement, l'étudiant doit répondre à une vingtaine de questions pour donner son avis sur la planification, le déroulement et l'évaluation de l'enseignement. Enfin, il donne son avis sur la prestation globale de l'enseignant. Un des établissements propose une unique question ouverte à propos des prestations pédagogiques des enseignants.

La temporalité de l'EEE varie d'un établissement à un autre : elle se réalise parfois à la fin d'un cours ou à la fin d'un quadrimestre pour tous les cours qui ont été dispensés pendant ce quadrimestre. Dans un cas extrême, les étudiants sont interrogés sur les cours qu'ils ont reçus l'année précédente, ce qui retarde bien évidemment la réaction de l'enseignant à ces EEE. De plus, les étudiants se sentant moins concernés, les réponses sont généralement moins riches.

Les EEE ne sont pas toujours systématiques : deux établissements utilisent les EEE pour évaluer périodiquement, tous les trois ou cinq ans, les enseignements, ou le font à la demande des enseignants.

Enfin, les EEE ne semblent pas intégrer une approche systémique du programme mais une évaluation cours par cours.

Recommandation 28 : systématiser les EEE sur un rythme annuel, et les organiser rapidement après les enseignements ciblés (voire à la fin de ces enseignements).

Recommandation 29 : privilégier les EEE faisant appel à une série de questions factuelles. Au besoin, un champ de commentaire libre pourra être inclus.

La participation constructive et active des étudiants au processus des EEE est capitale. Il est important que ceux-ci soient clairement informés des objectifs de l'exercice (évolution de pratique pédagogique, évolution de carrières, etc.) afin de les rendre conscients de l'importance et de la portée de leur contribution. Au cours des entretiens avec les étudiants des établissements visités, le comité des experts n'a pas eu l'impression que les étudiants étaient bien informés de la portée des EEE.

Il convient également d'organiser un retour vers les étudiants sur les résultats de ces EEE et sur les évolutions qui vont en découler : les étudiants sont sollicités tout au long de leur cursus pour répondre à ces enquêtes et ils peuvent vite avoir l'impression que ces enquêtes ne sont qu'une procédure administrative de plus, sans réelle incidence sur la réalité des enseignements. Les convaincre que ces enquêtes sont analysées, au moins par l'enseignant, voire par les autorités institutionnelles (faculté, domaine, etc.), et qu'elles apportent effectivement des informations utiles à l'enseignant pour l'évolution de ses pratiques est un élément motivant pour les étudiants.

Recommandation 30 : sensibiliser et informer les étudiants de la portée des EEE.

Les objectifs consistent à :

- améliorer ou renforcer la capacité des étudiants à évaluer l'enseignement à l'aune de critères pertinents,
- maximiser les taux de réponse,
- leur faire prendre conscience des impacts éventuels.

L'évaluation des pratiques d'EEE

Trois des établissements visités proposent des EEE multicritères qui permettent d'évaluer les différentes facettes de l'enseignement.

Deux établissements mènent un processus d'enquête totalement confidentiel : les instances académiques ont accès à l'ensemble des résultats des sondages pour un cursus donné, mais ceux-ci ne permettent pas d'identifier les enseignants. D'autres diffusent les résultats des EEE de manière plus large : une université met ces résultats à la disposition du doyen de la faculté et de l'enseignant, tandis que l'autre les communique à l'enseignant, à son chef de service, au doyen de la faculté et au recteur.

Tous les établissements respectent le critère d'adaptabilité et de réflexivité. En effet, ils disposent tous d'un service central d'appui pédagogique où les enseignants peuvent rencontrer des conseillers spécialisés pour analyser les résultats de l'EEE les concernant et pour réfléchir à la mise en œuvre d'améliorations pédagogiques, à leur rythme.

Enfin, au moins un des établissements utilise également les informations fournies par les EEE lors de demandes de promotions par le personnel académique ou lors du renouvellement du contrat des assistants.

Recommandation 31 : définir clairement les objectifs attendus des EEE (évolutions des pratiques pédagogiques, progression de carrière, etc.), les modalités et les communiquer à l'ensemble des acteurs.

Le processus doit être ouvert et transparent pour emporter l'adhésion. Le respect de la règle de confidentialité renforce l'adhésion des enseignants à l'EEE car elle met l'accent sur leur développement professionnel. Amoindrir la confidentialité en permettant à certains niveaux hiérarchiques un accès aux résultats des EEE permet aux autorités académiques de contrôler la qualité de l'enseignement et de s'assurer de son adéquation avec la politique institutionnelle. Il convient de s'interroger sur le juste compromis entre le développement professionnel et le contrôle.

Deux universités seulement déclarent utiliser les EEE pour évaluer leurs programmes plutôt que leurs enseignements, sans pour autant que cela corresponde à la mise en place d'une approche-programme.

La qualité et l'approche-programme

L'approche-programme peut conduire les équipes pédagogiques à adopter une démarche qualité alors que les enseignants ont du mal à le faire dans une approche traditionnelle par cours. En effet, l'approche-programme propose une vision systémique et coordonnée d'un programme en vue de l'obtention d'acquis pédagogiques. Une démarche qualité vise à améliorer la performance d'un organisme et la satisfaction de toutes les parties intéressées, internes ou externes. Elle repose sur le PDCA (*plan, do, check and act*) et va permettre de gérer les activités et leur organisation de façon globale et systémique en formalisant la planification, le suivi, la maîtrise et l'amélioration des pratiques. L'approche-programme demandera aux équipes pédagogiques de s'organiser au sens du PDCA afin que le programme de formation réponde aux objectifs des parties intéressées (étudiants, enseignants, professionnels, tutelles ministérielles, etc).

Élargir les sources d'indicateurs (de l'inscription à la diplomation)

En lien avec le parcours de l'étudiant (voir *supra* le paragraphe « Le parcours étudiant au-delà de la formation »), l'EEE ne permet pas d'évaluer l'accompagnement réel et perçu par celui-ci durant son cursus. En effet, l'EEE, de par son nom, évalue les enseignements en intégrant trop rarement la notion transversale de programme (sa cohérence et sa pertinence).

Les établissements visités n'ont à ce jour pas encore mis en place d'évaluation des services d'accompagnement des étudiants allant de leur inscription à leur diplomation, voire jusqu'à leur intégration professionnelle. Cette approche pourrait être réfléchie et construite avec les services supports, valorisant ainsi leur rôle non négligeable dans la réussite des étudiants.

Recommandation 32 : réfléchir à l'intégration de la notion de « parcours étudiant » et des services supports dans un processus d'évaluation afin d'en promouvoir l'amélioration.

Des données récentes sont nécessaires

Des informations statistiques et publiques relatives aux universités de la FWB sont disponibles sur le site du CReF (Conseil des Recteurs)⁴¹.

Au moment d'écrire ces lignes⁴², les données les plus actuelles sont celles de l'année académique 2015-2016. Ce site compile des données par établissement en fonction des domaines d'étude, des cursus, des orientations ainsi qu'en fonction du genre et de la nationalité des étudiants. Il recense des données comme le nombre d'inscriptions des étudiants de première génération et de l'ensemble des étudiants. Il souligne également la différence entre le nombre d'inscriptions et le nombre d'étudiants, un étudiant pouvant être inscrit dans plusieurs cursus.

Bien que quelques données concernant le taux de réussite soient présentes, elles ne s'intéressent qu'aux diplômes décernés. Par exemple, il n'existe aucune donnée relative au taux de déperdition lors du bloc 1 de bachelier. Pourtant, tous les établissements ont souligné un taux d'échec et/ou d'abandon très significatif lors de cette première année, qu'il pourrait être intéressant d'analyser (voir *supra* paragraphe « Taux échec et d'abandon » et sa recommandation).

De plus, les données de diplomation les plus récentes ne concernent que l'année académique 2015-2016. Ainsi, les données de 2016 à 2020 ne sont pas disponibles et n'ont pas pu être analysées dans le cadre de ce rapport. Cela est regrettable : le décret Paysage de novembre 2013, mis en place l'année académique suivante, soit 2014-2015, est considéré comme source de

nombreuses difficultés organisationnelles tout en étant à l'origine d'une dégradation des conditions de formations pour les étudiants (augmentation du taux d'échec, rallongement de la durée des études...). Ces effets négatifs du décret sont fortement dénoncés par le corps enseignant et, six ans après la mise en place du décret, il devient urgent de disposer de statistiques permettant d'objectiver ces critiques.

De façon plus générale, il est difficilement compréhensible, en termes de pilotage des formations et des établissements, de ne pas disposer de statistiques récentes et fiables pour être en mesure d'évaluer rapidement les effets des évolutions mises en place. Ces données sont très certainement disponibles quasiment en temps réels dans les établissements ; il devrait être possible de disposer de données stabilisées jusqu'à l'année précédente.

Recommandation 33 : collecter les données des établissements jusqu'à l'année n-1, en réaliser une analyse rapide et partagée avec les établissements.

La gouvernance doit être intégrée

Lors des visites, le comité des experts a souvent constaté un pilotage institutionnel et facultaire détaché du pilotage sur le terrain, notamment au niveau des formations. Ce constat a été renforcé par une méconnaissance des instances de la part des étudiants et notamment de leur représentativité et du rôle que jouent leurs représentants dans les instances.

Les établissements visités présentent généralement une organisation complexe, répartie sur plusieurs niveaux : l'établissement (niveau 1) regroupe en général plusieurs facultés (si c'est une université) ou domaines (pour la haute école) (niveau 2), dont une consacrée aux sciences, et cette faculté/ce domaine est elle/lui-même subdivisé/e en plusieurs départements (niveau 3, opérationnel) qui pilotent, seuls ou en concertation, directement les programmes.

Au niveau opérationnel, les programmes d'enseignements évalués ne concernent qu'une faible

⁴¹ À l'adresse <http://www.cref.be/annuaires/>.

⁴² En date du 21 décembre 2020, l'annuaire statistique le plus récent publié sur le site du CReF était celui de 2016 (et concernait l'année académique 2015-2016).

proportion du personnel et des étudiants de l'établissement.

L'établissement a généralement établi une politique, une stratégie de développement et d'évolution, qui a vocation à être déclinée à tous les niveaux, notamment au niveau des départements et des programmes de formation.

Le rôle intermédiaire de la faculté/du domaine est dès lors crucial, afin de déployer localement la politique institutionnelle mais aussi pour remonter, au niveau de l'établissement, les besoins et les difficultés rencontrées au quotidien au niveau des départements et des programmes. À chaque niveau, différents conseils ont pour rôle d'assurer le pilotage et la gouvernance en fonction des axes stratégiques de l'établissement et des réalités du terrain et notamment au niveau des formations. Ces conseils incluent systématiquement des représentants étudiants (voir *supra* le paragraphe « Rôles dans le fonctionnement des institutions »).

Au cours des visites, il est apparu que la communication entre les différents niveaux d'un établissement n'était pas toujours efficace.

D'un point de vue opérationnel, les échanges entre les facultés/domaines, les départements et

les programmes paraissent dans la plupart des cas fluides : les clés de répartition des moyens (humains, financiers) entre les départements sont en général claires et bien comprises, les départements se font facilement entendre. Cependant, le fossé semble se creuser entre le niveau établissement, la vision facultaire ou du domaine et la réalité des départements. Cette situation a un fort impact sur la motivation des membres des départements, qui se sentent isolés et dont les efforts conséquents pour maintenir et développer leur programme d'enseignement restent incompris.

Les relations et échanges avec le niveau institutionnel sont généralement apparues aux experts comme faibles et peu satisfaisantes : les axes stratégiques de l'établissement sont dans la plupart des cas peu connus par le personnel académique, ainsi que la clé de répartition des moyens entre facultés/domaines.

Recommandation 34 : assurer une meilleure transparence et fluidité des relations entre les différents niveaux organisationnels.

Chapitre 4 : Les moyens, ressources

Des ressources humaines en souffrance

Une population étudiante en croissance

L'augmentation récente des effectifs dans les universités semble générale à toutes les composantes et toutes les filières de l'enseignement supérieur en FWB (voir [Tableau 12](#)). Dans les cursus de Biologie et Biochimie, les inscriptions au premier cycle ont augmenté de 9,5 % de 2013 à

2016 et de 22,1 % en master. Dans le même temps, l'augmentation du nombre total d'étudiants dans les bacheliers en Sciences en FWB est de 13,7 %, et de 15,2 % pour les étudiants des masters 120 en Sciences. Dans le bachelier en Sciences biologiques, cette augmentation récente fait suite à une diminution ; on retrouve ainsi en 2015-2016 des chiffres similaires à ceux de 2010-2011. Dans le cas des masters 120 du cursus, l'augmentation est quasiment ininterrompue depuis 2007-2008. En l'absence de statistiques après 2015-2016, il est impossible de commenter l'évolution plus récente, notamment de confirmer le ressenti des enseignants témoignant d'une poursuite de l'augmentation.

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
BAC Sciences biologiques	880	884	857	826	807	831	765	775	838
BAC Sciences	3228	3280	3136	3075	2960	2935	2969	3103	3375
BAC FWB	38271	40081	41966	46694	47501	47918	47613	48569	51210
BBMC	55	128	142	166	168	146	152	159	203
BOE	48	132	127	132	124	157	167	172	187
BIOINFO/BIM	10	13	11	12	16	16	20	16	24
MA120 Biol & Bioch	113	273	280	310	308	319	339	347	414
MA120 Sciences	686	1273	1386	1516	1492	1531	1594	1537	1836
MA120 FWB	39151	40965	42823	47520	48308	48749	48378	49344	52048

Tableau 12 : évolution du nombre d'étudiants en bachelier en master dans les cursus Biologie et Biochimie, dans l'ensemble des cursus de Sciences et pour l'ensemble des étudiants de la FWB. Source: CReF.

En parallèle de cette augmentation, le financement de l'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles se fait « à enveloppe fermée » : les établissements se partagent un budget fixe, en fonction du nombre d'étudiants inscrits dans ces établissements. Au niveau d'un établissement, la répartition des financements par département s'effectue en fonction de l'importance relative des effectifs : si un département voit sa population étudiante augmenter, mais moins que celle d'un autre département, ses moyens financiers diminueront. Ce manque de financement a un impact

réel sur les personnels qui se retrouvent avec des charges d'enseignement croissantes qui affectent négativement leurs activités de recherches et d'encadrement des étudiants. Bien que les équipes pédagogiques mettent tout en œuvre pour assurer une qualité d'enseignement constante d'année en année, les manques de financement se font de plus en plus prégnants et risquent d'avoir des conséquences néfastes sur les conditions de travail des personnels d'une part, et sur les conditions pédagogiques entourant les étudiants de l'autre.

La HELHa témoigne également d'une augmentation sensible des effectifs étudiants (voir [Tableau 13](#)), mais mentionne également que les ressources

humaines, également en augmentation, restent adaptées.

	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
MAGA (DB SATURN, ARES)	19	30	23	27	35	29	37

Tableau 13 : évolution du nombre d'étudiants en MAGA.

Une diversification du métier d'enseignant : administration, pilotage, recherche de financement...

L'évolution du métier d'enseignant-chercheur impacte fortement le temps dédié à l'enseignement et la recherche. En effet, l'augmentation de la démographie étudiante nécessite de dédoubler certains cours et travaux pratiques, augmente le temps passé aux corrections et complexifie de façon générale l'organisation des cursus. La qualité de l'encadrement des étudiants pourrait donc être fortement impactée suite à l'indisponibilité des enseignants par manque de temps. En général, les enseignants font leur possible pour préserver au maximum la qualité de cet encadrement, éventuellement au détriment de la recherche. Par ailleurs, l'enseignement n'est pas la seule charge horaire des enseignants-chercheurs car le service à la collectivité est également à prendre en compte. Selon les tâches et responsabilités, cette charge est importante et ne bénéficie que rarement d'une décharge d'enseignement.

L'augmentation ressentie de la population étudiante, la multiplication des tâches administratives ainsi que l'évolution de la recherche et de son financement impactent fortement le métier des enseignants-chercheurs qui n'ont plus le temps aujourd'hui d'assurer l'ensemble de leurs missions sans allonger de façon excessive leurs journées de travail. Le constat que dresse le comité est d'autant plus inquiétant qu'il est généralisé à toutes les universités visitées.

Des recrutements en diminution

Les diminutions des ressources financières consacrées à la pédagogie évoquée ci-dessus s'accompagnent également d'une réduction des

recrutements qui ne compensent pas les départs à la retraite. Ceci concerne l'ensemble des personnels concernés par l'enseignement : les enseignants eux-mêmes, les assistants, le personnel administratif et technique.

Quelles perspectives de carrières pour le personnel administratif et technique ?⁴³

Leurs carrières ne sont que très peu développées dans les dossiers d'autoévaluation. Le comité des experts s'est aperçu, lors de ses visites, que cela reflète souvent une absence de perspectives d'évolution de carrière. Le comité a constaté que des modalités de formations sont proposées à ces agents qui sont bloqués dans des carrières horizontales. Ce constat est largement partagé par tous les établissements visités.

Recommandation 35 : coupler formations des personnels et évolution au cours de la carrière pour les membres du personnel administratif et technique.

Les assistants (doctorants) : une sollicitation forte pour l'enseignement au détriment de la recherche ?

La place des assistants dans l'enseignement est importante. Le comité n'évoquera ici que des assis-

⁴³ Les dénominations de ces personnels de soutien diffèrent quelque peu selon les établissements. À titre d'exemple, on parle de PATO (personnel administratif, technique, ouvrier) à l'ULiège et à l'UMONS ou de PATGS (personnel administratif, technique, de gestion, et spécialisé) à l'ULB.

tants doctorants qui ont une charge d'enseignement en parallèle de la réalisation de leur thèse en bénéficiant d'un contrat de deux ans renouvelable deux fois. Pour ces personnels, le comité a constaté que la charge d'enseignement supportée était très lourde voire même antagoniste à la réalisation de leur thèse. En effet, pour beaucoup, ils ont en charge l'organisation de travaux pratiques. Ils doivent parfois également assumer le dédoublement des séances de travaux pratiques afin d'assurer un encadrement de qualité au regard de l'augmentation des effectifs, ou simplement en raison de l'absence de salle de taille adaptée. Les enseignants chercheurs ont, dans leur statut, une charge de 120 heures d'enseignement à assurer. Dans le cas des assistants, le volume horaire d'enseignement n'est pas défini ; ceux-ci peuvent donc être amenés à consacrer beaucoup plus de temps à l'enseignement qu'à la recherche.

Recommandation 36 : avoir une augmentation des ressources humaines en adéquation avec l'augmentation de la démographie de la population étudiante afin de revenir à une charge raisonnable d'enseignement des assistants doctorants.

Bonne pratique :

Afin de pallier le manque d'encadrement, notamment dans le cadre des travaux pratiques, l'UMONS a recours à des « élèves-assistants » pour accompagner les enseignants dans les travaux pratiques. Ces élèves-assistants sont généralement des étudiants d'année supérieure rémunérés pour répondre aux questions des étudiants. Ce dispositif, mis en place pour répondre à une situation de crise, apparaît finalement bénéfique à l'ensemble des acteurs :

- il permet un meilleur encadrement des TP ;
- il modifie la relation entre l'étudiant et l'enseignant : l'étudiant s'identifie plus facilement à l'élève-assistant et la relation d'apprentissage est plus détendue ;
- l'activité d'élève-assistant constitue une première expérience d'enseignement, valorisable lors de la recherche d'un emploi ;

- l'élève-assistant bénéficie d'un revenu complémentaire souvent nécessaire pour la poursuite des études. Ce travail est de plus en rapport direct avec ses études et se situe sur le lieu d'étude, ce qui représente un gain de temps par rapport à un job étudiant délocalisé.

Des ressources matérielles proches de la saturation

Les ressources immobilières

De façon générale, l'environnement immobilier proposé aux étudiants est de bonne qualité. Dans certains cas, cependant, la limite de la capacité d'accueil semble atteinte : il est désormais nécessaire de dupliquer certaines séances de travaux pratiques pour compenser des salles de taille insuffisante en regard de la population étudiante. Lorsque c'est le cas, cela peut générer des difficultés d'organisation (créneaux supplémentaires à introduire dans les emplois du temps des étudiants, gestion du partage des salles). Lorsque le nombre d'enseignants concernés est suffisant, cela ne devrait pas générer de surcharge pour eux à condition de veiller à maintenir les taux d'encadrement. En termes de matériel, cela peut même permettre des économies : le matériel nécessaire pour équiper une salle de 20 places étant moindre que pour une salle de 40 places, par exemple. Pour les matières avec peu d'intervenants, la multiplication des séances provoque bien évidemment une surcharge horaire, les mêmes enseignants devant assurer les différentes séances.

Les laboratoires et les bibliothèques

Les matériels à disposition des étudiants des établissements évalués sont globalement apparus de bonne qualité et bien entretenus. Les avancées technologiques et méthodologiques étant constantes en biologie et biochimie, le maintien d'un parc matériel à jour peut cependant poser des difficultés car certains appareils commencent à être dépassés.

Si le matériel de travaux pratiques paraît la plupart du temps adéquat, les contrôles de sécurité ne

semblent pas toujours assurés avec rigueur : les contrôles annuels des hottes d'aspiration et des extincteurs ne sont pas systématiques dans certains établissements.

Parmi les ressources mises à disposition des étudiants pour l'étude, les bibliothèques des établissements visités sont apparues de très bon niveau : elles offrent un environnement de travail calme pour le travail individuel ainsi que des salles adaptées au travail en groupes. Un des rôles des bibliothèques est également de mettre à disposition des ouvrages en nombre suffisant, notamment lorsque ces ouvrages sont considérés comme nécessaires aux étudiants par les enseignants. De nombreuses ressources dématérialisées sont, de fait, accessibles.

La majeure partie des équipements visités sont récents ou rénovés et de très bonne qualité.

Les campus multi-sites

Certains établissements ayant grandi avec le temps ont eu besoin de nouveaux locaux. Les campus localisés en centre-ville n'ont pas toujours permis cet agrandissement. Aussi une délocalisation plus ou moins importante a parfois été nécessaire. En conséquence, certaines formations disposent de locaux sur différents sites pour l'enseignement, ce qui peut compliquer l'organisation des cours et des travaux pratiques à cause des déplacements que doivent effectuer les étudiants et les enseignants.

Les établissements concernés adaptent au mieux l'organisation des enseignements de façon à minimiser la gêne causée aux étudiants. De fait, ceux-ci ne semblent pas considérer que la multiplication des sites d'enseignement soit problématique dès lors que les emplois du temps prévoient le temps de déplacement éventuel entre les sites de cours. Dans les cas les plus extrêmes, les établissements organisent ou contribuent également financièrement aux déplacements des étudiants.

Au-delà des locaux destinés à l'enseignement proprement dit, certains établissements disposent de ressources intéressantes en termes pédagogiques : jardin ou espace botanique, aquarium, musée, serres, etc. Dans certains cas, des laboratoires ou des stations de recherche à l'étranger constituent également des possibilités d'accueil

pour les étudiants (Station de Recherches Sous-marines et Océanographiques (STARESO) de l'ULiège en Corse).

La multiplication des sites d'enseignement peut ainsi être le résultat subi de l'évolution historique des établissements à laquelle les formations ont dû s'adapter. Cela peut aussi résulter d'une volonté délibérée de la formation de favoriser la mobilité des étudiants au sein de multiples établissements partenaires. Ainsi, le master Erasmus Mundus Tropimundo impose aux étudiants, pendant trois quadrimestres, une mobilité à chaque quadrimestre au sein d'un établissement partenaire, le dernier quadrimestre étant suivi en région tropicale.

Afin de rationaliser les ressources disponibles, les créations de nouvelles formations se font en codiplômation entre au moins deux établissements. C'est déjà le cas du master BOE codiplômé par l'UCLouvain et l'UNamur, sous la responsabilité de l'UCLouvain, qui accueille des étudiants issus des bacheliers en Sciences biologiques de ces deux établissements. Cette codiplômation nécessite une bonne concertation entre les enseignants des deux sites, ce qui a été observé dans ce cas précis, même si les étudiants regrettent une certaine redondance des cours de début de master pour compenser des différences de programme des bacheliers respectifs. C'est également le cas du bachelier en Sciences biologiques cohabilité entre l'UMONS et l'ULB, qui a démarré en 2018-2019 sur le site de Charleroi. Il s'agit là de la création d'un bachelier en Sciences biologiques qui s'ajoute néanmoins à ceux existant déjà au sein des deux universités partenaires, distantes seulement d'une cinquantaine de kilomètres.

Les moyens financiers

Les budgets alloués aux formations, notamment pour financer les travaux pratiques, sont en réduction continue. Une des conséquences, qui semble inacceptable, est de solliciter une contribution financière aux étudiants afin de pouvoir effectuer des sorties de terrain nécessaires dans le cadre de formations dédiées à l'écologie et à l'environnement. Certes, des solutions sont toujours proposées par les établissements afin de permettre aux étudiants dans l'incapacité de financer ces sorties de néanmoins y participer. La biologie étant une science expérimentale,

l'enseignement pratique est indispensable et l'établissement qui souhaite proposer de telles formations devrait prendre en compte les dépenses nécessaires.

Les plateformes numériques

L'ensemble des établissements visités propose une, voire plusieurs plateformes numériques accessibles aux étudiants. Ces plateformes peuvent jouer plusieurs rôles, le principal du point de vue des étudiants, et celui qu'ils connaissent le mieux, est la mise à disposition de ressources pédagogiques directement liées aux enseignements ou complémentaires, ainsi que des informations concernant l'organisation des cours. Dans la plupart des établissements, ces plateformes numériques peuvent également proposer des ressources complémentaires, notamment sur l'aide à la réussite ou l'aide sociale. Ces aspects sont moins bien connus des étudiants.

Le comité a pu constater que, lorsque deux plateformes ou plus coexistaient, il était important de clairement définir le rôle de chacune et d'en informer les enseignants et les étudiants. En pratique, la répartition des rôles n'est pas bien connue et chacun se les approprie de façon individuelle. La conséquence est que la localisation de l'information n'est jamais claire et les étudiants prennent alors l'habitude de consulter les deux plateformes pour y trouver ce dont ils ont besoin. La question se pose alors de la pertinence de maintenir deux systèmes qui vont assurer en grande partie les mêmes rôles.

Recommandation 37 : rationaliser l'usage des plateformes numériques.

Si plusieurs plateformes sont jugées nécessaires, clairement définir les rôles de chacune d'entre elles.

Bonne pratique :

L'ULiège dispose également d'un intéressant site de production de cours en ligne, nommé Liège Université MOOC.

Bonne pratique :

À l'ULB, *MonULB* est devenu un des principaux canaux de communication tant pour les étudiants que pour le corps enseignant : accès personnalisé à GeHoL (interface pour visualiser les horaires de cours et d'examens), accès à l'Université Virtuelle, messages émanant de la faculté, résultats d'examens...

Évoluer pour s'adapter aux contraintes

Dans un contexte réglementaire défini par le décret « Paysage », face à l'augmentation ressentie du nombre d'étudiants, la réduction des recrutements et des ressources financières, il devient crucial d'imaginer l'enseignement autrement plutôt qu'espérer un hypothétique retour aux conditions antérieures. Le monde de la biologie est particulièrement bien placé pour apprécier les vertus de l'adaptation.

De nombreuses pistes de réflexions ont déjà été évoquées dans cette analyse transversale. Outre leur intérêt d'un point de vue pédagogique (approche-programme, innovations pédagogiques) ou organisationnelles (démarche qualité), elles peuvent être également envisagées comme des moyens de faire évoluer l'enseignement afin de mieux l'adapter à son cadre.

L'approche-programme peut ainsi être perçue comme un outil de planification et d'analyse qui, par itérations successives, permet de définir un équilibre entre les moyens disponibles, le nombre d'étudiants inscrits et les compétences à acquérir par les étudiants. Certes, la transition d'une approche-cours vers une approche-programme n'est pas aisée car la plupart des compétences que doivent acquérir les étudiants sont encore fortement décalquées des approches-cours traditionnelles. Par exemple, comme mentionné plus haut, on pourrait s'interroger sur le bien-fondé d'un enseignement qui est toujours basé sur l'observation de coupes, de plantes ou d'autres animaux dans les premières années d'étude lorsque les étudiants sont les plus nombreux. Cela nécessite de grandes salles, un matériel pédagogique important, du personnel pour assurer la maintenance du matériel et un taux d'encadrement

adéquat pendant les séances et pour évaluer les travaux. Cette question ne se posait sans doute pas il y a cinquante ans. Quelles compétences les étudiants acquièrent-ils lors de ces séances ? Est-il indispensable de les acquérir en première année ? Faut-il y consacrer autant de temps et donc de ressources ? Est-il possible d'envisager des méthodes plus modernes et moins gourmandes en ressources pour acquérir ces compétences ?

De la même façon, la mise en place d'innovation pédagogique est généralement perçue comme une nécessité pour maintenir l'intérêt des étudiants. N'est-il pas également possible d'en retirer des bénéfices d'un point de vue organisationnel ? D'une manière générale, l'enseignement supérieur est organisé en cours magistraux dans des auditoriums qui sont complétés par des séances de travaux pratiques et d'exercices qui explicitent et concrétisent les notions théoriques exposées lors des cours. À l'opposé, il est possible d'immerger immédiatement les étudiants dans des situations d'apprentissage actives où ils sont confrontés à des problèmes concrets et inspirés du monde réel qu'ils doivent résoudre, c'est la pédagogie par problèmes et par projets. Leur motivation s'en trouve accrue ainsi que leur intérêt pour l'enseignement. De plus, cette approche ouvre la porte à des situations d'apprentissage pluridisciplinaires qui contribuent à donner du sens à l'enseignement et renforce ainsi la motivation et l'intérêt. Outre l'acquisition de connaissances, cette pédagogie formalise aussi l'acquisition de compétences transversales. En ce qui concerne les étudiants, l'apprentissage par problèmes et projets donne souvent de meilleurs résultats⁴⁴ que l'enseignement traditionnel. D'un point de vue de l'organisation, se pourrait-il qu'il nécessite moins de ressources que l'enseignement traditionnel puisque les étudiants sont directement plongés dans le concret sans qu'il soit nécessaire de passer par l'enchaînement de cours *ex cathedra* et des séances pratiques ? Quelle incidence cette pédagogie peut-elle avoir sur les besoins en ressources humaines et matérielles ?

Enfin, la mise en place d'un système qualité a pour ambition de conduire à l'amélioration continue de l'enseignement supérieur pour l'ensemble des parties prenantes (cela comprend bien sûr les étudiants). L'objectif est de leur proposer des formations qui leur permettent de s'intégrer au mieux dans la société, et pas seulement d'un point de vue professionnel. Cependant, les étudiants ne sont pas les seules parties prenantes concernées, même s'ils sont les principaux bénéficiaires. L'ensemble du personnel administratif et enseignant est également une partie prenante pour laquelle le système qualité vise à l'amélioration continue. La qualité peut ainsi contribuer à analyser les modes de fonctionnement, identifier les sources de tensions, éventuellement résultant de ressources financières ou humaines en baisse, et conduire à des évolutions des modes de fonctionnement.

⁴⁴ Freeman, S. et al. 2014. *Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111, 8410-8415.

La pandémie de la Covid-19 : l'innovation pédagogique à marche forcée ?

Suite à la pandémie de la Covid-19, les établissements n'ont pu continuer à enseigner dans leurs locaux à partir du 16 mars 2020 et se sont vus contraints de mettre en place des alternatives afin de maintenir la continuité pédagogique malgré la période de confinement. Or, nous l'avons vu, l'enseignement dans les établissements visités restait essentiellement basé sur la présence des étudiants à des cours dispensés *ex cathedra* et aux séances de travaux dirigés et pratiques. Les contraintes imposées par la pandémie exigeaient une modification profonde et rapide des méthodes d'enseignement. Il a semblé pertinent au comité des experts d'interroger les établissements sur les adaptations mises en place, sur la perception qu'en ont eue les étudiants et sur les évolutions des pratiques pédagogiques qui pourraient éventuellement se pérenniser. Il a ainsi été demandé aux établissements de bien vouloir répondre brièvement aux trois points suivants :

- qu'avez-vous mis en place suite à la Covid-19 ?
- qu'en pensent les étudiants ?
- suite à cela, que comptez-vous pérenniser ?

Malheureusement, ce questionnaire venait se rajouter à une charge de travail déjà importante en temps normal et encore surchargée par la situation sanitaire. Ainsi, tous les établissements n'ont pas souhaité répondre. Cependant, les réponses reçues permettent de souligner quelques points.

La réaction des établissements et l'adaptation des enseignements au confinement ont été très rapides : dans le meilleur des cas, les enseignements ont pu reprendre seulement trois jours après la mise en place du confinement.

Les cours ont été majoritairement remplacés par des capsules vidéo, déjà disponibles sur *YouTube* ou créés spécialement par les enseignants, par des cours sous forme de diaporama commentés (par écrit ou en audio). Ce travail en autonomie stricte des étudiants a été accompagné par des séances d'échanges en direct entre enseignants et étudiants (forum *Moodle*, discussions *Teams*, plateforme *Discord*, etc.).

Ce sont bien sûr les enseignements pratiques qui ont été le plus impactés, ceux-ci ne pouvant avoir lieu en laboratoire. La mise à disposition de vidéos explicatives ou de ressources en ligne ont certes permis le maintien de quelques séances pratiques, mais la plupart ont dû être annulées sans possibilité de report. C'est également le cas de nombreux stages qui n'ont pu être maintenus.

Outre l'enseignement proprement dit, les modalités d'examen ont dû être adaptées au distanciel. Cette adaptation est probablement plus difficile pour les premières années de formation, puisqu'elle repose alors beaucoup sur des examens écrits qu'il est difficile de transposer en distanciel : il est en effet impossible de limiter les ressources que l'étudiant peut consulter pendant l'examen. Il est alors tentant d'établir un QCM⁴⁵ auquel les étudiants doivent répondre dans un temps limité afin de réduire la possibilité de fraude. Dans les années ultérieures, les examens oraux sont plus fréquents et, dès lors, plus facilement adaptés au mode distanciel.

Les retours des étudiants sur les adaptations apportées suite au confinement sont globalement positifs, aussi bien en ce qui concerne les cours que les travaux pratiques et les examens. Les pourcentages de satisfaction évoluent cependant fortement selon le niveau d'étude : en bloc1, environ la moitié des répondants se montre satisfaite, alors qu'en bloc3 ou en master, le chiffre atteint ou dépasse les 90%. Ces chiffres reflètent probablement l'accentuation de l'autonomisation de l'étudiant imposée par l'enseignement à distance, autonomie qui ne semble pas pleinement acquise en début de formation. Les étudiants soulignent les efforts d'adaptation des enseignants et leur disponibilité, mais mentionnent également les difficultés supplémentaires que crée ce mode d'enseignement : difficulté à se motiver, à ne pas décrocher, favorisation du décrochage, réduction des échanges avec les enseignants... L'environnement de travail des étudiants n'est pas non plus toujours favorable à un travail en distanciel. Enfin, les examens en mode distanciel sont générateurs d'anxiété, puisqu'au stress normalement lié à un examen vient se rajouter la crainte

⁴⁵ Questionnaire à choix multiples.

d'un problème technique (matériel pas toujours performant, connexion défectueuse...).

Au moment du questionnaire (juillet 2020), il était probablement prématuré d'envisager les évolutions des pratiques pédagogiques qui se pérenniseraient lors du retour à un mode d'enseignement normal. De fait, le mode d'enseignement distanciel est encore, à l'heure d'écrire ces lignes, prépondérant. Cependant, il est clair que les équipes pédagogiques ont acquis de nouvelles compétences en termes d'*e-learning* et que de nombreuses ressources pédagogiques ont été créées, prêtes à être réemployées. Les étudiants apprécient particulièrement le fait que les ressources en ligne restent consultables autant de fois que souhaitées. Il faudra cependant veiller à rationaliser les outils utilisés : l'urgence créée par la soudaineté des confinements a incité les

équipes pédagogiques à mettre en place des solutions rapides, avec des choix d'outils et de plateformes pas toujours homogènes.

La crise sanitaire a forcé les équipes pédagogiques à mettre en place de nouvelles formes d'enseignement dans l'urgence. Ce défi a pu être relevé grâce à la motivation et à l'investissement des établissements, des équipes pédagogiques et des étudiants. Il serait dommage que le retour à une situation sanitaire normale, qui se fait encore attendre à l'heure de finaliser ce rapport, conduise à un retour complet aux méthodes pédagogiques antérieures : certaines des innovations développées méritent certainement d'être pérennisées. Des outils ont été découverts et maîtrisés permettant de faire évoluer les pratiques pédagogiques.

En synthèse : analyse SWOT des programmes évalués

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Des équipes pédagogiques motivées, fortement impliquées pour la réussite des étudiants • De nombreux dispositifs d'aide à la réussite • Le modèle de l'alternance permet une bonne intégration avec le monde professionnel (HE) • La qualité bien intégrée au niveau des établissements • Le développement des formations en alternance • Le développement des réseaux d'alumni • Le développement de l'<i>e-learning</i> mais également un nouvel attrait pour la biologie-biochimie suite à la crise de Covid-19 	<ul style="list-style-type: none"> • Une mobilité qui pourrait être améliorée dès le bachelier (U) • Une pédagogie qui reste très traditionnelle • Un tropisme marqué vers la recherche académique (U) • Des interactions avec le monde professionnel insuffisamment développées (U) • Des réseaux alumni peu exploités • Un taux de réussite faible en bloc 1 du bachelier en Sciences biologiques (U) • Un suivi non systématique de l'insertion professionnelle • Des EEE non systématiquement organisées, peu intégrées dans le processus d'amélioration continue des activités • Une approche-programme encore peu développée • Des débouchés professionnels pas toujours clairs, nuisant à l'attractivité des formations (U) • Une compétition perçue à leur désavantage par les étudiants avec les formations de bioingénieurs (U) • Des ressources humaines en forte tension (U) • Le modèle de l'alternance peu connu des étudiants et du monde professionnel (HE)

U : concerne les universités

HE : concerne la haute école

Récapitulatif des recommandations

N°	Page(s)	Recommandation	Enseignants	Autorités académiques	ARES et Gouvernement de la FWB	AEQES
1	22	Intégrer les objectifs de développement durable des Nations Unies dans les cursus.				
2	23	Décloisonner la formation de biologiste.				
3	24	Développer les capacités d'adaptation des étudiants.				
4	24	Être en capacité d'orienter les étudiants et de les préparer à leur insertion professionnelle.				
5	26	Procéder à une analyse factuelle des causes de décrochage.				
6	28	Analyser de façon factuelle et chiffrée l'efficacité du décret Paysage.				
7	28	Suivre le devenir des diplômés du bachelier.				
8	30	Analyser les populations entrantes en master.				
9	31	Clarifier le statut du master 60.				
10	32	Développer des spécialisations professionnalisantes spécifiques et adaptées aux aspirations des étudiants et de leurs futurs employeurs.				
11	32	Mieux différencier la communication sur les formations de master BBMC, BOE et BIOINFO/BIM de celle de bioingénieur.				
12	33	Étudier les possibilités de développer le modèle de l'alternance.				
13	33	Étudier la pertinence d'une évaluation commune de l'ensemble des masters en alternance.				
14	35	Valoriser les bonnes pratiques pédagogiques.				
15	36	Développer l'innovation pédagogique pour renouveler l'enseignement universitaire et l'adapter au contexte sociétal.				
16	37	Renforcer la mise en place de stages longs (quatre mois et plus) dans les cursus.				
17	37	Promouvoir efficacement le principe de la mobilité, dès le bachelier.				
18	38	Analyser la mobilité étudiante.				

N°	Page(s)	Recommandation	Enseignants	Autorités académiques	ARES et Gouvernement de la FWB	AEQES
19	39	Poursuivre l'amélioration de la communication orale et écrite anglais.				
20	41	Mieux communiquer sur les spécificités des masters pour favoriser la mobilité des étudiants au sein de la FWB.				
21	43	Analyser les causes du taux de déperdition aussi important dans les masters BIOINFO/BIM.				
22	44	Analyser les effets des dispositifs d'aide à la réussite mis en place.				
23	45	Davantage associer le monde professionnel aux réflexions pédagogiques.				
24	46	Mener une politique d'incitation en faveur d'une approche-programme.				
25	47	Développer une approche utilisateur avec la mise en place du « parcours étudiant ».				
26	47	Limiter au maximum, voire éliminer, les coûts imposés aux étudiants pour participer à des stages de terrain ou des enseignements à l'extérieur.				
27	47	Renforcer/améliorer la communication et l'information sur les aides sociales accessibles aux étudiants.				
28	51	Systématiser les EEE sur un rythme annuel, et les organiser rapidement après les enseignements ciblés (voire à la fin de ces enseignements).				
29	51	Privilégier les EEE faisant appel à une série de questions factuelles. Au besoin, un champ de commentaire libre pourra être inclus.				
30	51	Sensibiliser et informer les étudiants de la portée des EEE.				
31	52	Définir clairement les objectifs attendus des EEE (évolutions des pratiques pédagogiques, progression de carrière, etc.), les modalités et les communiquer à l'ensemble des acteurs.				
32	53	Réfléchir à l'intégration de la notion de « parcours étudiant » et des services supports dans un processus d'évaluation afin d'en promouvoir l'amélioration.				

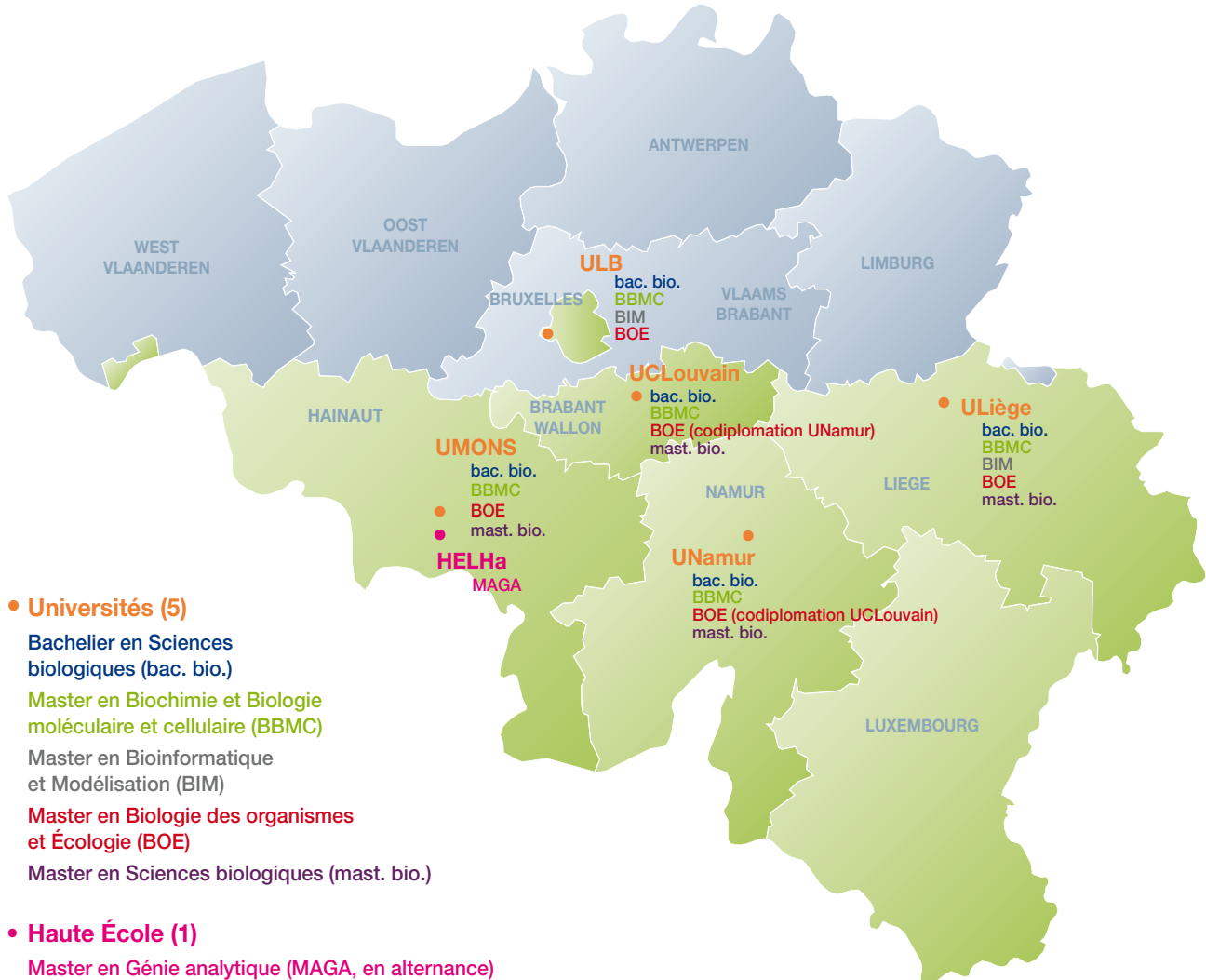
N°	Page(s)	Recommandation	Enseignants	Autorités académiques	ARES et Gouvernement de la FWB	AEQES
33	53	Collecter les données des établissements jusqu'à l'année n-1, en réaliser une analyse rapide et partagée avec les établissements.				
34	54	Assurer une meilleure transparence et fluidité des relations entre les différents niveaux organisationnels.				
35	56	Coupler formations des personnels et évolution au cours de la carrière pour les membres du personnel administratif et technique.				
36	57	Avoir une augmentation des ressources humaines en adéquation avec l'augmentation de la démographie de la population étudiante afin de revenir à une charge raisonnable d'enseignement des assistants doctorants.				
37	59	Rationaliser l'usage des plateformes numériques.				

Documentation et annexes



ANNEXE 1

Carte des formations et des établissements évalués



Contenus minimaux du bachelier en Sciences biologiques

CONTENUS MINIMAUX			CODE ARES 298
			Date dépôt 10/09/2019
			Date validation 08/10/2019
BACHELIER EN SCIENCES BIOLOGIQUES			
SECTEUR	3. Les sciences et techniques		
DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences	NIVEAU (du Cadre des Certifications)	6
TYPE	LONG	CYCLE	PREMIER
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	180

AXE D'ENSEIGNEMENT	CONTENU / MATIÈRE (pouvant être exprimé par un ou plusieurs mots-clés)	CONTENUS MINIMAUX en CRÉDITS (ECTS)
Anglais		4
Physique		12
Chimie/biochimie		26
Mathématiques/Statistiques (info)		16
Biologie générale		29
Sciences de la terre et écologie		7
Physiologie et histologie		7
Génétique et biologie moléculaire		7
TOTAL		108

Référentiel de compétences du master 120 en Biochimie et Biologie moléculaire et cellulaire

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES		CODE ARES	300
		Date dépôt	10/09/2019
		Date validation	08/10/2019
MASTER EN BIOCHIMIE ET BIOLOGIE MOLÉCULAIRE ET CELLULAIRE			
FINALITÉ		NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	120

A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art4 §3 du décret « Paysage » qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures;
- Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates;
- Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène : percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique;
- Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes;
- Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées;
- Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION

/

C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION

Le grade de **master 120 en biochimie, biologie moléculaire et cellulaire (avec finalité)** est décerné aux étudiants qui :

1. Possèdent, dans le domaine des sciences biologiques, de la biochimie et de la biologie moléculaire et cellulaire, des connaissances hautement spécialisées et intégrées ainsi que de larges compétences, prolongeant celles qui relèvent du niveau de bachelier en sciences biologiques;
2. Ont acquis les compétences professionnelles en relation avec la finalité définissant le diplôme;
3. Sont à même de mobiliser, d'articuler et de valoriser leurs connaissances et compétences afin de contribuer, seuls ou en équipe, à la conduite et à la réalisation d'un projet de développement d'envergure en lien avec les sciences biologiques, en biochimie ou en biologie moléculaire et cellulaire;
4. Sont capables d'organiser et de mener un travail de recherche, de développement ou d'innovation permettant d'appréhender une problématique inédite relevant des sciences biologiques et/ou de leurs applications, en biochimie ou en biologie moléculaire et cellulaire;

5. Savent, en biologie, et tout particulièrement en biologie moléculaire et cellulaire ainsi qu'en biochimie, communiquer clairement, de manière structurée et argumentée, oralement et par écrit, à un public averti ou non, les principes sous-tendant leur travail, les connaissances qu'il mobilise, les conclusions auxquelles il les conduit et les propositions originales qu'elles leur suggèrent; et, le cas échéant, en anglais;
6. Ont développé et intégré un fort degré d'autonomie leur permettant de poursuivre leur formation et d'acquérir des savoirs complémentaires et des compétences nouvelles, qui les rendront à même d'évoluer dans des contextes différents;
7. Sont capables de mener une réflexion critique sur l'impact de leur discipline et sur les implications des projets auxquels ils contribuent et dans la conduite desquels ils font preuve de rigueur, d'autonomie, de créativité, d'honnêteté intellectuelle, de sens éthique et déontologique.

Référentiel de compétences du master 120 en Biologie des organismes et Écologie

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES		CODE ARES	301
		Date dépôt	10/09/2019
		Date validation	08/10/2019
MASTER EN BIOLOGIE DES ORGANISMES ET ÉCOLOGIE			
FINALITÉ		NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	120

A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art4 §3 du décret « Paysage» qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures;
- Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates;
- Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène: percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique;
- Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes;
- Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées;
- Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION

/

C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION

Le grade de **master 120 en biologie des organismes et écologie (avec finalité)** est décerné aux étudiants qui :

1. Possèdent, dans le domaine des sciences biologiques, et particulièrement dans le domaine de la biologie des organismes et de l'écologie, des connaissances hautement spécialisées et intégrées ainsi que de larges compétences, prolongeant celles qui relèvent du niveau de bachelier en sciences biologiques;
2. Ont acquis les compétences professionnelles en relation avec la finalité définissant le diplôme;
3. Sont à même de mobiliser, d'articuler et de valoriser leurs connaissances et compétences afin de contribuer, seuls ou en équipe, à la conduite et à la réalisation d'un projet de développement d'envergure en lien avec les sciences biologiques, en biologie des organismes et en écologie;
4. Sont capables d'organiser et de mener un travail de recherche, de développement ou d'innovation permettant d'appréhender une problématique inédite relevant des sciences biologiques et/ou de leurs applications, en biologie des organismes et en écologie;

5. Savent, en biologie, et tout particulièrement en biologie des organismes ainsi qu'en écologie, communiquer clairement, de manière structurée et argumentée, oralement et par écrit, à un public averti ou non, les principes sous-tendant leur travail, les connaissances qu'il mobilise, les conclusions auxquelles il les conduit et les propositions originales qu'elles leur suggèrent; et, le cas échéant, en anglais;
6. Ont développé et intégré un fort degré d'autonomie leur permettant de poursuivre leur formation et d'acquérir des savoirs complémentaires et des compétences nouvelles, qui les rendront à même d'évoluer dans des contextes différents;
7. Sont capables de mener une réflexion critique sur l'impact de leur discipline et sur les implications des projets auxquels ils contribuent et dans la conduite desquels ils font preuve de rigueur, d'autonomie, de créativité, d'honnêteté intellectuelle, de sens éthique et déontologique.

Référentiel de compétences du master 120 en Bioinformatique et Modélisation

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES		CODE ARES	302
		Date dépôt	10/09/2019
		Date validation	08/10/2019
BIOINFORMATIQUE ET MODÉLISATION			
FINALITÉ		NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	120

A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art4 §3 du décret « Paysage » qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures;
- Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates;
- Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène : percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique;
- Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes;
- Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées;
- Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION

/

C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION

Le grade de **master 120 en bioinformatique et modélisation (avec finalité)** est décerné aux étudiants qui :

1. Ont acquis des connaissances hautement spécialisées et intégrées et des compétences larges en bioinformatique et modélisation;
2. Ont acquis les compétences professionnelles en relation avec la finalité définissant le diplôme;
3. Sont à même de mobiliser, d'articuler et de valoriser leurs connaissances et compétences afin de contribuer, seuls ou en équipe, à la conduite et à la réalisation d'un projet de développement d'envergure en bioinformatique et modélisation;
4. Sont capables d'organiser et de mener à son terme un travail de recherche, de développement ou d'innovation pour appréhender une problématique inédite relevant de la bioinformatique et modélisation;

5. Sont capables de communiquer de façon claire, structurée et argumentée, dans le cadre de la bioinformatique et modélisation et des domaines connexes, tant à l'oral qu'à l'écrit, à des publics avertis ou non, leurs conclusions, leurs propositions originales ainsi que les connaissances et principes sous-jacents, le cas échéant en anglais;
6. Ont développé et intégré un fort degré d'autonomie qui leur permet d'acquérir de nouveaux savoirs, de poursuivre leur formation et de développer de nouvelles compétences pour pouvoir évoluer dans de nouveaux contextes;
7. Sont capables de mener une réflexion critique sur l'impact de leur discipline en général et, en particulier, des projets auxquels ils contribuent, et y faire preuve de rigueur, d'autonomie, de créativité, d'honnêteté intellectuelle, de sens éthique et déontologique.

Référentiel de compétences du master 60 en Sciences biologiques

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES			CODE ARES 299
			Date dépôt 10/09/2019
			Date validation 08/10/2019
MASTER EN SCIENCES BIOLOGIQUES			
FINALITÉ	N.A.	NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	17. Sciences
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	60

A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

En vertu du Chap. II Art4 §3 du décret « Paysage» qui stipule que « par essence, l'enseignement universitaire est fondé sur un **lien étroit entre la recherche scientifique et les matières enseignées** », les universités offrent une formation cohérente à, et par la recherche, soutenant l'acquisition progressive de compétences complexes. Cette spécificité requiert d'inviter les équipes d'enseignants, toutes **actives dans la recherche et reconnues par les communautés scientifiques de référence**, à intervenir aux niveaux 6 (bachelier), 7 (master) et 8 (docteur) du cadre des certifications de l'enseignement supérieur.

Même si l'objectif de l'ensemble des étudiants n'est pas nécessairement de viser le niveau 8 de ce cadre de certification, ils sortiront néanmoins diplômés, aux niveaux 6, 7 ou 8, en ayant progressé sur ce continuum d'enseignement et de recherche qui leur est proposé par les **enseignants-chercheurs** de l'université. Concevoir d'entrée de jeu la formation sous la forme d'un continuum sur deux cycles (niveaux 6 et 7), voire trois (niveau 8), permet aux enseignants d'amener graduellement les étudiants à une maîtrise des savoirs scientifiques et compétences spécifiques - et transversaux - ainsi qu'à une compréhension approfondie des épistémologies sous-jacentes.

Cette formation exige que les enseignants qui l'assument soient formés, dans leur grande majorité, au niveau 8 de ce cadre de certification et **impliqués dans une pratique quotidienne de recherche au sein de laboratoires reconnus par la communauté scientifique**. À ce titre, ils stimulent les mécanismes d'appropriation de la démarche scientifique. Point d'orgue de cette appropriation, **le mémoire incarne l'intégration de compétences complexes en permettant à l'étudiant de prendre part à la création du savoir scientifique**.

Au-delà de la recherche, cette formation de haut niveau permet aux étudiants de faire face à des situations professionnelles complexes, changeantes, incertaines en adoptant une posture inspirée de l'activité de recherche.

Outre les aspects développés dans le cadre des certifications pour les niveaux 6 et 7, l'université veille à développer dans toutes ses formations les compétences suivantes :

- Se construire un bagage méthodologique pertinent dans le champ de la spécialisation théorique, y compris des capacités de création et d'adaptation de modèles, d'instruments ou de procédures;
- Adopter une approche critique d'un phénomène en mobilisant les modélisations théoriques adéquates;
- Adopter une approche systémique et globale d'un phénomène: percevoir le contexte et ses enjeux, les différents éléments de la situation, leurs interactions dans une approche dynamique;
- Synthétiser avec discernement les éléments essentiels d'un phénomène, faire preuve d'abstraction conceptuelle afin de poser un diagnostic basé sur les preuves et de dégager des conclusions pertinentes;
- Élaborer une démarche rigoureuse d'analyse et de résolution de problématiques incluant traitement de données, interprétation de résultats, formulation de conclusions scientifiques et élaboration de solutions dont la faisabilité et la pertinence sont évaluées;
- Développer une culture personnelle en épistémologie et histoire de sa discipline ainsi qu'en éthique des sciences, culture indispensable au développement d'une pensée critique et réflexive fondée sur des savoirs qui prennent la science et son développement comme objets.

B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION

/

C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION

Le grade de **master 60 en sciences biologiques** est décerné aux étudiants qui :

1. Possèdent des connaissances spécialisées et intégrées et des compétences larges dans les sciences biologiques, prolongeant celles qui relèvent du niveau de bachelier en sciences biologiques;
2. Sont à même de mobiliser, d'articuler et de valoriser leurs connaissances et compétences afin de contribuer, seuls ou en équipe, à la conduite et à la réalisation d'un projet de développement d'envergure en lien avec les sciences biologiques;
3. Sont capables d'organiser et de mener un travail de développement ou d'innovation permettant d'appréhender une problématique inédite relevant des sciences biologiques et/ou de leurs applications;
4. Savent, en biologie et dans des domaines connexes, communiquer clairement, de manière structurée et argumentée, oralement et par écrit, à un public averti ou non, les principes sous-tendant leur travail, les connaissances qu'il mobilise, les conclusions auxquelles il les conduit et les propositions originales qu'elles leur suggèrent; et, le cas échéant, en anglais;

5. Ont développé et intégré un grand degré d'autonomie leur permettant de poursuivre leur formation et d'acquérir des savoirs complémentaires et des compétences nouvelles, qui les rendront à même d'évoluer dans des contextes différents;
6. Sont capables de mener une réflexion critique sur l'impact de leur discipline et sur les implications des projets auxquels ils contribuent et dans la conduite desquels ils font preuve de rigueur, d'autonomie, de créativité, d'honnêteté intellectuelle, de sens éthique et déontologique.

Référentiel de compétences du master 120 en Génie analytique (en alternance)

RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES			CODE ARES 397 Date dépôt Date validation 05/06/2018
MASTER EN GÉNIE ANALYTIQUE, ORIENTATION BIOCHIMIE			
FINALITÉ	Biochimie	NIVEAU (du Cadre des Certifications)	7
SECTEUR	3. Sciences et techniques	DOMAINE D'ÉTUDES	19. Sciences de l'ingénieur et technologie
TYPE	LONG	CYCLE	DEUXIÈME
LANGUE (majoritaire)	FRANÇAIS	CRÉDITS	120

A. SPÉCIFICITÉ DE LA FORME D'ENSEIGNEMENT

Les Hautes Écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles dispensent un enseignement supérieur poursuivant une **finalité professionnalisante de haute qualification**, associant étroitement apprentissages pratiques et conceptualisation théorique. Les formations proposées s'effectuent au niveau du bachelier et du master (Décret « Paysage », Chap. II, Art. 4, § 1 et 3) ; elles visent le développement de compétences disciplinaires et transversales correspondant aux niveaux 6 (type court) et 7 (type long) du cadre francophone des certifications de l'enseignement supérieur. Dans la lignée du bachelier de transition, le master professionnalisant offre l'opportunité aux étudiants d'approfondir leur formation et de se spécialiser dans leur domaine.

Les **stages** en milieu professionnel constituent une dimension centrale de la formation dispensée par les Hautes Écoles. Ils permettent le développement progressif et intégrateur des compétences requises par l'exercice du métier, tout en autorisant une réflexion sur la pratique professionnelle. La réalisation du travail de fin d'études (TFE) ou du mémoire, qui trouvent dans les stages des terrains de choix, constitue l'aboutissement d'un parcours de formation valorisant pratique professionnelle et recherche s'y appliquant.

En phase avec la société et inspirées par ses enjeux actuels, les Hautes Écoles constituent des lieux privilégiés d'innovation et de création de savoirs. Elles remplissent cette mission de concert avec les communautés de référence, professionnelles et scientifiques, à partir d'un ancrage régional et dans une visée internationale. Les enseignants des Hautes Écoles, femmes et hommes de terrain aux profils variés, sont ainsi engagés dans des recherches-actions et des recherches appliquées qui constituent, avec l'accompagnement des apprentissages, le cœur de leur métier. Ces recherches nourrissent les formations dispensées et permettent l'émergence de nouveaux espaces de réflexion, de mutualisation de savoirs et d'action.

Sur le plan pédagogique, les Hautes Écoles forment des **praticiens réflexifs**, des professionnels capables d’agir dans des contextes en constante mutation et d’apporter à des problèmes complexes des réponses appropriées, créatives et innovantes. Pour assurer leurs formations, les Hautes Écoles déploient un **accompagnement de proximité** (groupes-classes, apprentissage par les pairs, tutorat, mentorat). Pour ce faire, elles recourent à une pédagogie centrée sur l’étudiant, qui prend pleinement la mesure des changements de paradigmes éducatifs, épistémologiques et socio-économiques de la société postmoderne, en privilégiant l’induction, le dialogue des savoirs de divers types (scientifiques, expérientiels, techniques), la discussion critique, la contextualisation des objets de savoir.

Les Hautes Écoles de la Fédération Wallonie-Bruxelles, mobilisées chacune autour de leur projet pédagogique, social et culturel qui caractérise leur identité propre, assurent enfin une mission éducative essentielle: former non seulement des professionnels innovants, créateurs, capables de faire face à la complexité et à la spécificité de leur environnement, mais aussi des **citoyens engagés et responsables**, soucieux de la collectivité et de son bien-être. C’est pourquoi les Hautes Écoles valorisent, outre le développement de compétences professionnelles, l’acquisition de **compétences transversales**, de nature organisationnelle, relationnelle, communicationnelle et réflexive.

B. SPÉCIFICITÉ DE LA FORMATION

La formation débouchant sur le grade de Master en Génie Analytique finalité Biochimie est organisée dans le cadre du Décret du **07 novembre 2013** de la Communauté française définissant l’enseignement supérieur dont les missions sont de : « Préparer les étudiants à être des citoyens actifs dans une société démocratique, préparer les étudiants à leur future carrière et permettre leur épanouissement personnel, créer et maintenir une large base et un haut niveau de connaissances, stimuler la recherche et l’innovation ».

La formation de Master en Génie Analytique organisée par l’enseignement supérieur de Type Long correspond au niveau 7 du cadre européen de certification. Elle a la particularité d’alterner des périodes de formation en entreprise et des périodes de cours en Haute école et est accessible à des personnes porteuses du titre de bachelier professionnalisant spécifié dans le décret.

La formation par alternance constitue une modalité de formation permettant de s’approcher au plus près de la construction des compétences.

Cela suppose que l’alternance ne soit pas conçue comme une simple succession de moments théoriques et de moments pratiques, mais que **ces deux moments interagissent l’un sur l’autre et s’alimentent mutuellement**.

Le Master en Génie Analytique est un spécialiste des techniques et méthodes d’analyse utilisées en contrôle qualité ou en recherche et développement dans les entreprises des secteurs de la chimie, du pharmaceutique, des biotechnologies, de l’agroalimentaire, de la cosmétique et de l’environnement.

Les compétences acquises du diplômé Master en Génie Analytique lui permettront de gérer et mener à bien des projets de moyenne envergure ou de s’intégrer dans des projets de grande envergure dans lesquels il assurera le rôle du spécialiste analytique. Il sera capable d’adopter une démarche analytique cohérente afin de choisir et mettre en oeuvre la chaîne de mesure, de concevoir la méthodologie analytique permettant l’édition de résultats et d’exploiter de manière rigoureuse et optimale les données générées.

Le diplômé Master en Génie Analytique utilisera ses compétences au service de l’amélioration de la qualité des produits et de la productivité de l’entreprise tout en veillant au respect des normes, de la sécurité et de l’environnement ainsi qu’au respect des valeurs sociétales et de déontologie.

En plus des compétences techniques et scientifiques, le diplômé Master en Génie Analytique devra développer des compétences relationnelles et de communication lui permettant de s’intégrer, de collaborer et à terme de gérer une équipe.

C. COMPÉTENCES VISÉES PAR LA FORMATION

1. Communiquer, collaborer au sein d'une organisation en vue de la faire évoluer, dans le respect des propriétés intellectuelles et de confidentialité

- Produire une communication orale structurée et efficace et argumenter ses propos en français et en anglais
- Produire ou compléter une communication écrite : rapport scientifique, cahier des charges, log book, procédure, note technique, en français et en anglais
- S'exprimer de manière adaptée en fonction du public
- Maîtriser le langage technique propre au secteur.

2. Agir de façon réflexive et autonome dans le respect du travail de l'équipe

- Organiser son temps dans le respect des délais.
- Auto-évaluer son savoir être
- Démontrer une capacité à prendre du recul et des initiatives et à développer un esprit critique par rapport aux actes techniques réalisés
- Assumer les responsabilités associées aux actes posés.

3. Mettre en oeuvre les méthodes analytiques adéquates de façon à contribuer à la productivité de l'entreprise, la qualité des produits, la sécurité et le respect de l'environnement

- Enumérer et expliquer l'ensemble de la chaîne analytique : du prélèvement de l'échantillon à l'édition des résultats
- Utiliser et appliquer les documents techniques et procédures
- Garantir la qualité de l'échantillonnage
- Analyser de manière critique les données recueillies
- Qualifier des équipements et valider des méthodes analytiques
- Contrôler l'application des règles et des procédures.

4. Concevoir de nouvelles procédures analytiques, des protocoles ou adapter des procédures et protocoles existants (au travers des systèmes qualité-environnement-sécurité en vigueur dans l'entreprise)

- Rechercher et définir de manière créative, en fonction de chaque problème particulier, une méthode d'analyse adaptée ou innovante
- Proposer / prendre des décisions d'action à partir des résultats d'analyse en vue d'améliorer la méthode développée
- Elaborer un cahier des charges, des spécifications ou procédures en lien avec la méthode d'analyse développée.

5. Utiliser des procédures et des outils propres à la chaîne analytique

- Exploiter les logiciels appropriés aux équipements et aux tâches
- Respecter le cadre réglementaire d'application et les limitations associées aux techniques et méthodes.

6. Gérer les organisations, les ressources techniques et financières

- Identifier l'organisation et le fonctionnement de l'entreprise, ses missions, sa politique qualité-environnement-sécurité
- Estimer le coût et le budget d'un projet
- Planifier et organiser des tâches, définir les livrables en fonction des priorités et des moyens
- Intégrer et accompagner une équipe dans un esprit d'ouverture aux idées et aux autres
- Organiser le travail en équipe.



**Agence pour l'Évaluation de la Qualité
de l'Enseignement Supérieur**

Avenue du Port, 16
Bureau OP08
B-1080 Bruxelles
www.aeqes.be

Éditrice responsable : C. Duykaerts
Mai 2021