



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

Évaluation des cursus
Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles
en Fédération Wallonie-Bruxelles

ANALYSE TRANSVERSALE

Septembre 2019

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 d'évaluation ;
- CONTENU de l'ANALYSE TRANSVERSALE, rédigé par le comité d'évaluation.

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.

Ce document applique les règles de la nouvelle orthographe.

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

Structure du document	3
Avis au lecteur	3
Table des illustrations	5
Liste des abréviations	5
Introduction	7
Résumé et analyse SWOT	11
Contenu de l'analyse transversale Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles	15
Chapitre 1 : L'image des mathématiques	18
Les mathématiques ou la « mauvaise réputation »	18
Bref rappel historique	18
La méconnaissance des débouchés	20
Mathématiques vs. ingénierie civile	21
Promouvoir les mathématiques	22
Chapitre 2 : Analyse générale des programmes	24
L'offre de formation	24
Le premier cycle : un bachelier généraliste	24
Le deuxième cycle : trois masters	25
Deux points d'attention : les langues et les stages	27
La population étudiante	28
Les débouchés professionnels	31
Chapitre 3 : L'apprentissage et l'enseignement des mathématiques	32
Du secondaire au supérieur : un passage difficile	32
Des causes identifiables	32
Des solutions	33
<i>Un examen d'admission ?</i>	33
<i>Des dispositifs d'aide à la réussite ?</i>	33
La formation (initiale) des enseignants en mathématiques	36
Chapitre 4 : Gouvernance et démarche qualité dans les départements de mathématiques	43
Les départements : taille réduite, ressources limitées	43
Les ressources humaines : implication et charge de travail	44
Les étudiants	45
Les évaluations des enseignements par les étudiants (EEE)	46
Les relations avec les mondes professionnels	46
Conclusions	48
Récapitulatif des recommandations	49

Table des illustrations

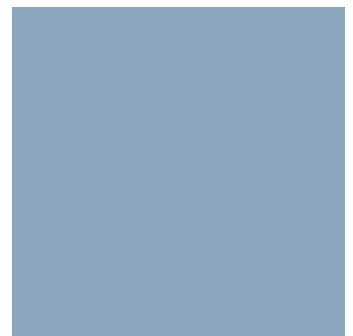
Figure 1	Les minima d'harmonisation	24
Figure 2	La répartition de l'offre de formation	24
Figure 3	L'évolution des inscriptions de 2007 à 2015	29
Figure 4	L'évolution des inscriptions et du taux de réussite en 1 ^{re} année du bachelier en Mathématiques	29
Figure 5	L'évolution des inscriptions et du taux de réussite en master	30
Figure 6	L'évolution des diplômes décernés	30

Liste des abréviations

AA	Acquis d'apprentissage
AEQES	Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur
ARES	Académie de Recherche et d'Enseignement Supérieur
BA-MATH	Bachelier en Mathématiques
CReF	Conseil des Recteurs des universités de la FWB
ECTS	<i>European Credit Transfer and Accumulation System</i>
EEE	Evaluation des enseignements par les étudiants
EEES	Espace européen de l'enseignement supérieur
ENQA	<i>European Association for Quality Assurance in Higher Education</i>
FWB	Fédération Wallonie-Bruxelles
QCM	Questionnaire(s) à choix multiples
MA60-MATH	Master 60 en Mathématiques
MA120-MATH	Master 120 en Mathématiques
MA120-STAT	Master 120 en Statistiques
MA120-ACT	Master 120 en Sciences actuarielles
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

Introduction

rédigée par la Cellule exécutive de l'Agence



Cadre légal

L'exercice d'évaluation de la qualité du *cluster*² Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) 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 menée par l'AEQES porte les programmes d'études, bachelier et masters, en Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles. Ces programmes sont organisés à l'université. En 2014-2015, la population étudiante se répartit comme suit :

Universités concernées	Population étudiante inscrite en bachelier en Mathématiques ³	Population étudiante inscrite en master en Mathématiques	Population étudiante inscrite en master en Statistiques	Population étudiante inscrite en master en Sciences actuarielles
Université catholique de Louvain	52	22	35	122
Université de Liège	56	30	/	/
Université libre de Bruxelles	98	14	9	68
Université de Mons	60	33	/	/
Université de Namur	53	12	/	/
Total	319	111	44	190

Autoévaluation

En 2016-2017, les cinq universités offrant ces programmes d'études ont rédigé leur dossier d'autoévaluation au regard du référentiel d'évaluation AEQES⁴. 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 2017. Ils ont ensuite rencontré le président du comité d'évaluation chargé de l'évaluation externe au cours d'un entretien préalable le 17 octobre 2017 afin de préparer la visite du comité.

² Un *cluster* est un regroupement de programmes évalués ensemble par l'AEQES, conformément au plan décennal des évaluations. En ligne : http://www.aeqes.be/calendrier_intro.cfm (consulté le 28 septembre 2017).

³ Données relatives à l'année académique 2013-2014. Source : CRef (annuaire statistique 2014). Les données employées sont les plus récentes disponibles à l'heure de rédiger le présent rapport.

⁴ Le référentiel AEQES et son guide d'accompagnement sont téléchargeables au lien suivant : http://aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id%20=246 (consulté le 28 septembre 2017).

Composition du comité des experts

Un groupe de travail mandaté par le Comité de gestion de l'AEQES a analysé et validé les candidatures d'experts selon la jurisprudence⁵ établie. Il a également décidé de proposer la présidence du comité d'évaluation à M. Alain VERSCHOREN. 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 d'évaluation est disponible en page 16 du présent document.

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 déontologie⁶. 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*⁷ ainsi que divers décrets et textes légaux relatifs aux matières visées par l'exercice d'évaluation.

Les 20, 21 et 22 septembre 2017, la Cellule exécutive de l'AEQES a organisé un séminaire de formation à l'intention des expert·e·s des différentes évaluations menées par l'Agence en 2017-2018 afin de les préparer à la mission d'évaluation. Dans ce cadre, ont été abordés le contexte général de l'exercice, le cadre légal, la méthodologie et les objectifs visés.

Lieux et dates des visites

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

Université de Namur (UNamur)

Namur, les 13 et 14 novembre 2017

Université de Mons (UMons)

Mons, les 20 et 21 novembre 2017

Université de Liège (ULiège)

Liège, les 23 et 24 novembre 2017

Université catholique de Louvain (UCLouvain)

Bruxelles, les 28, 29 et 30 novembre 2017

Université libre de Bruxelles (ULB)

Bruxelles, les 29, 30 et 31 janvier 2018

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.

⁵ Disponible sur <http://www.aeqes.be/documents/20190618JurisprudenceCommissionExperts.pdf> (consulté le 28 septembre 2017).

⁶ Téléchargeable sur http://www.aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=131 (consulté le 28 septembre 2017).

⁷ 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 28 septembre 2017).

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 d'évaluation. 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 25 mai 2018, les rapports préliminaires ont été transmis aux autorités académiques/directions et au(x) responsable(s) qualité de chaque établissement. Les établissements ont disposé d'un délai de trois semaines calendrier 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 d'évaluation pour constituer le rapport d'évaluation mis en ligne sur le site internet de l'AEQES le 16 juillet 2018.

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 de manière cyclique. Son objectif est de mesurer l'atteinte des résultats visés dans le plan d'action, la progression de la culture qualité dans l'entité et la pertinence d'un nouveau plan d'action actualisé.

Analyse transversale

Le comité d'évaluation a également été chargé de dresser une analyse transversale de l'offre de formation en Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles au sein de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Cette analyse consiste en une évaluation globale de la situation du cursus évalué en FWB, en regard du contexte européen et des défis auxquels sont confrontées ces formations à court et moyen termes. Il comprend également un relevé de bonnes pratiques, une identification des forces, faiblesses, opportunités et menaces du cursus évalué ainsi que la liste des recommandations adressées par les experts aux diverses parties prenantes de l'enseignement supérieur.

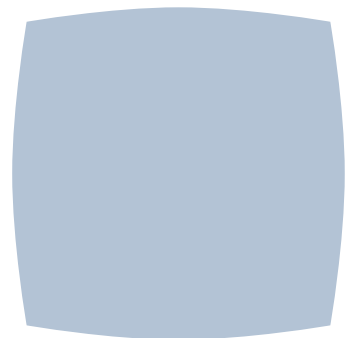
Le 10 décembre 2018, l'analyse transversale a été présentée par le président du comité d'évaluation aux établissements évalués ainsi qu'aux membres du Comité de gestion de l'AEQES et qu'à des représentants de l'ARES. La présentation a donné lieu à un temps de questions-réponses.

L'analyse transversale est adressée au 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.

Résumé et analyse SWOT

rédigés par le comité d'évaluation



Avec la percée toute récente d'un médaillé Fields dans le monde politique français, les mathématiques se sont retrouvées au-devant de la scène médiatique. Or, déjà en 2016, dans l'essai intitulé *Le grand roman des maths*, le mathématicien Mickaël Launay augurait une réconciliation entre la société et les mathématiques⁸. Malgré leur omniprésence dans le monde, accentuée ces dernières années par l'irruption des nouvelles technologies dans notre vie quotidienne, celles-ci sont encore souvent décriées comme étant un domaine d'études peu attractif. Pourquoi ?

D'une part, leur nature abstraite fait que les mathématiques sont perçues comme étant une discipline complexe, qui n'est pas à la portée de tous. Cette perception semble se consolider régulièrement et notamment lors de la communication des résultats des enquêtes PISA, qui mettent en évidence les performances moyennes des élèves en mathématiques. D'autre part, et encore en raison de cette même nature abstraite, les mathématiques apparaissent comme étant inapplicables⁹. Ainsi, pour les diplômés en mathématiques, les seuls débouchés possibles seraient l'enseignement dans le secondaire et la recherche universitaire, ce qui entraîne, entre autres, la fuite de jeunes mathématiciens potentiels vers les études d'ingénieur civil qui, pour leur part, jouissent d'une représentation positive au sein de la société.

Il en résulte, en FWB mais aussi ailleurs, des départements de mathématiques de taille réduite, que ce soit en termes de personnel (académique et administratif) que de population étudiante. En effet, ces dernières années ont vu une diminution des inscriptions en bachelier, parallèlement à une augmentation du taux d'échec, en particulier pour les étudiants entrants. Les départements sont pleinement conscients de cette situation problématique et tentent d'y apporter des solu-

tions – le plus souvent avec l'appui des services centraux d'aide à la réussite –, en mettant en place des dispositifs de remédiation pour les étudiants du premier bloc du bachelier.

Par ailleurs, les départements multiplient les initiatives visant à promouvoir les mathématiques dans l'enseignement secondaire, tout aussi conscients qu'il est nécessaire d'agir le plus tôt possible pour favoriser leur apprentissage et susciter davantage d'engouement pour cette discipline complexe, certes, mais riche de potentialités.

Ci-après l'analyse SWOT des programmes évalués.

⁸ M. Launay, *Le grand roman des maths. De la préhistoire à nos jours*, Flammarion, 2016.

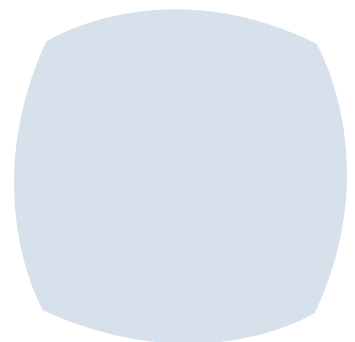
⁹ Hormis certaines branches comme les statistiques et les sciences actuarielles.

Analyse SWOT des programmes évalués

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Vision stratégique de la démarche qualité bien développée • Existence de structures d'appui, avec une grande batterie d'acteurs et des outils de gestion de la qualité • Taille relativement réduite des départements • Bonne communication entre enseignants, assistants et étudiants • Organisation de divers cours propédeutiques et de rattrapage • Nombreux dispositifs d'aide à la réussite • Taux d'insertion professionnel très élevé des diplômés (proche de 100%) • Locaux et auditoires bien équipés 	<ul style="list-style-type: none"> • Étudiants peu impliqués dans la révision des programmes et participation insuffisante dans les instances • Sous-exploitation des EEE • Formation didactique des assistants • Manque de connaissance et de communication sur le devenir des diplômés • Fonctionnement des départements sur la base de l'informel, encore peu de processus formalisés • Pilotage informel de la qualité, peu ou pas fondé sur des indicateurs formels et précis • Enseignement des langues étrangères • Manque de personnel académique et administratif • Surcharge administrative du personnel académique • Réseaux d'<i>alumni</i> parfois inexistantes ou peu actifs • Trop peu de contact avec les mondes professionnels • Encore peu de mobilité internationale des étudiants et des enseignants • Organisation parfois sub-optimale des stages • Méthodes pédagogiques en général fortes traditionnelles • Peu de feed-back sur les enquêtes données aux répondants
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Nouvelle spécialisation, Big Data, pour le MA120-MATH • Davantage de contacts avec les mondes professionnels et notamment les entreprises • Davantage de partenariats avec d'autres universités • Réforme de la formation initiale des enseignants • Décret Paysage, pour la flexibilisation des parcours de formation 	<ul style="list-style-type: none"> • Image peu attractive des mathématiques • Orientation des élèves vers les études d'Ingénieur civil plutôt que vers les études en mathématiques • Niveau faible en mathématiques des étudiants entrants en BA-MATH • Taux de réussite assez faible en premier bloc du BA-MATH • Manque de ressources humaines, en particulier pour l'encadrement des mémoires • Grande hétérogénéité des étudiants en MA120-STAT et MA120-ACT • Peu d'étudiants inscrits dans les programmes (excepté pour le MA120-ACT) • Taille réduite des départements : cela les rend assez « vulnérables »

Contenu de l'analyse transversale Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles

rédigé par le comité d'évaluation



Composition du comité d'évaluation

M. Patrick BARANGER,

Expert de l'éducation

Docteur en Sciences de l'éducation, Patrick Baranger œuvre depuis plus de 20 ans dans la formation initiale et continue des enseignants, d'abord comme formateur d'enseignants, puis comme responsable universitaire. Au cours de sa carrière, il a été maître de conférences en Sciences de l'éducation à l'Université Nancy 2, directeur de l'IUFM de Lorraine et président de la Conférence des Directeurs d'IUFM. Membre et président de divers jurys, responsable de plusieurs universités d'été, fondateur et co-directeur de la collection « Question d'éducation » aux Presses universitaires de Nancy, il est l'auteur de nombreuses publications relatives, entre autres, aux démarches pédagogiques, aux politiques de formation des enseignants.

Patrick Baranger a déjà participé à plusieurs évaluations externes menées par l'AEQES. En 2013-2014, il a présidé le comité d'évaluation du bachelier Instituteur primaire et a intégré le comité de suivi du bachelier Instituteur préscolaire. En 2014-2015, il a encore pris part à l'évaluation du *cluster* des Sciences physiques, chimiques et géographiques.

M. Jean-Claude DEBUSSCHE

Expert de la profession

Licencié en Sciences mathématiques et en Sciences actuarielles, Jean-Claude Debussche a accompli une carrière complète dans le secteur des assurances. Actuaire en assurances de groupe et fonds de pension au sortir des études, il prend la responsabilité opérationnelle de l'activité « Accidents du Travail » chez Assubel en 1989. Après un passage chez Partena entre 1995 et 2002, il devient CEO d'Assubel Accidents du Travail, puis de Mensura, avant de devenir administrateur-directeur chez Allianz Belgique. Il quitte ses fonctions fin 2013. Il est aujourd'hui CEO d'Asquare Consulting, un bureau de conseil en actuariat. Ses fonctions l'ont amené à prendre des responsabilités au sein du secteur de l'assurance, comme membre du conseil

d'administration et du comité exécutif d'Assuralia, l'union professionnelle des entreprises d'assurances.

Parallèlement à sa carrière dans le secteur privé, il enseignera d'abord les mathématiques financières à l'Institut Léon Lepage, avant de donner le cours de Principes de calcul actuariel aux Facultés universitaires catholiques de Mons.

Jean-Claude Debussche a été président de l'ARAB, l'Association royale des actuaires en Belgique, qu'il transforme en IABE, l'institut des actuaires en Belgique, proposant par la même occasion la formation continue aux actuaires.

Mme Marie LEJEUNE

Experte étudiante

Titulaire d'un bachelier en Sciences mathématiques, Marie Lejeune est actuellement étudiante en deuxième année de Master en Sciences Mathématiques à finalité informatique à l'Université de Liège. Elle a eu l'occasion, au cours de ce premier cycle, de réaliser un échange Erasmus à l'Uniwersytet Jagiellonski de Cracovie. Par ailleurs, elle a représenté sa classe au Conseil des études pendant son bachelier, en qualité de déléguée. Elle donne depuis deux ans des séances de travaux pratiques en tant qu'étudiante-monitrice.

Mme Candy SONVEAUX

Experte étudiante

Titulaire d'un bachelier en Sciences mathématiques, Candy Sonveaux est actuellement étudiante en deuxième année de Master en Sciences mathématiques à finalité didactique. Elle a eu l'occasion, au cours de son cursus de réaliser une collaboration avec l'entreprise de PwC Luxembourg dans le cadre de l'analyse de données multivariées. Elle a également eu l'occasion de participer à de nombreux stages notamment linguistiques et pluridisciplinaires. Par ailleurs, elle participe activement à un mouvement étudiant qui permet d'établir un lien entre le département de Mathématiques de l'Université de Namur et les diverses activités organisées par ce mouvement.

M. Alain VERSCHOREN

Expert pair et président du comité

Docteur en Sciences mathématiques et agrégé de l'enseignement supérieur, Alain Verschoren a été tour à tour recteur du Centre universitaire d'Anvers, président du Conseil d'Administration et recteur de l'Université d'Anvers, où il est professeur d'algèbre et de géométrie depuis 1986. Alain Verschoren a dirigé plus de 60 mémoires de maîtrise et plus de 20 thèses de doctorats, et il a été membre de plus de 40 comités de doctorat. Il est auteur de plus de 200 publications internationales et de plus de 30 livres. Il a donné quelques 150 conférences et a été *visiting professor* dans une vingtaine d'universités. Ses recherches se concentrent sur la géométrie et l'algèbre non-commutative et les algorithmes génétiques en intelligence artificielle. Il est membre ou *advisor* de plusieurs organisations scientifiques, dont INTAS, CICT (Espagne), FWF (Autriche), FWO Flandres, FPN/Marie Curie. Il a également été président du Conseil d'enseignement de l'Université d'Anvers et a participé activement à plusieurs exercices d'évaluation internes et externes.

Chapitre 1 : L'image des mathématiques

Les mathématiques ou la « mauvaise réputation »

Au cours des dernières décennies, les champs d'application des mathématiques se sont fortement développés, envahissant de nombreux secteurs de la vie quotidienne. Les modèles mathématiques se sont imposés dans de nombreux domaines, scientifiques (physique, chimie, biologie) et autres (économie, sociologie, psychologie, etc.). Plus récemment, l'importance des mathématiques, et en particulier des algorithmes, a été mise en évidence dans le domaine de l'informatique, de l'internet et des réseaux sociaux. En retour, les mathématiques se voient transformées en profondeur par la recherche d'une gestion toujours plus optimale de flux de données toujours plus importants. Aujourd'hui, il est primordial de pouvoir trouver une information rapidement et d'établir tout aussi rapidement la qualité des résultats obtenus de manière fiable. La révolution technologique actuelle oblige ainsi à se poser de nouvelles questions mathématiques.

Or, malgré les mutations technologiques à l'œuvre actuellement, qui contribuent à la création de nouvelles professions, une diminution lente mais progressive du nombre d'étudiants à s'inscrire dans les branches scientifiques est constatée, à l'échelle de la FWB comme à l'échelle internationale. Ces dernières années, les cursus scientifiques – dont font partie les mathématiques – souffrent d'une pénurie d'étudiants. En FWB, on observe principalement une diminution du nombre d'étudiants de première génération inscrits au premier bloc du bachelier en Mathématiques, accompagnée d'une augmentation du taux d'échec de ces mêmes étudiants. On y reviendra de manière plus précise (dans le chapitre 2).

Pourquoi une telle désaffection pour les mathématiques de la part des étudiants ? Selon le comité, un élément (au moins) permet d'expliquer cette diminution du nombre d'étudiants qui entreprennent ce cursus universitaire, à savoir

l'image des mathématiques qui est véhiculée dans la société et, plus particulièrement, dans l'enseignement secondaire¹⁰. Le bachelier en mathématiques souffrirait d'une représentation sociale négative des mathématiques ; celle-ci repose sur deux éléments principalement :

- 1) Les mathématiques sont vues comme une discipline complexe car fondée sur l'abstraction et la formalisation. En raison de ce caractère abstrait et formel, les mathématiques sont considérées comme un outil de mesure de l'intelligence : être intelligent reviendrait alors à avoir une « intelligence mathématique ». Cette réduction de l'intelligence aux facultés logico-mathématiques génère de l'anxiété et de la nervosité chez un grand nombre d'individus, et en particulier chez les étudiants et les futurs étudiants.¹¹
- 2) En raison de leur caractère abstrait et formel, les mathématiques apparaissent comme étant inapplicables. Dès lors, les seuls débouchés professionnels accessibles aux mathématiciens seraient l'enseignement dans le secondaire et la recherche scientifique.

Bref rappel historique¹²

Aujourd'hui, les mathématiques ont une place importante dans le cadre scolaire, mais cela n'a pas toujours été le cas. Avant 1881, ce sont les *humanités*, c'est-à-dire les sections gréco-latines, qui occupent la place prépondérante dans le système scolaire. En 1881, durant la guerre

¹⁰ A ce sujet, voir entre autres : S. BELBASE, « Images, Anxieties, and Attitudes towards Mathematics », *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, Octobre 2013/Vol 1, n. 4, p. 230-237 ; L.C. SAM, « Public Images of Mathematics », *Philosophy of Mathematics Education Journal*, 2002/15 : http://socialsciences.exeter.ac.uk/education/research/centres/stem/publications/pmej/pome15/public_images.htm ; J.-P. BARDOULAT, « Images des mathématiques, mathématiques des images », *APMEP*, n°448 : <https://www.apmep.fr/IMG/pdf/AAA03062.pdf>.

¹¹ Voir S. BUCKLEY, « Deconstructing maths anxiety : Helping students to develop a positive attitude towards learning maths », *ACER Occasional Essays*, 2013 : https://research.acer.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1016&context=learning_processes.

¹² Voir G. Noël, « Pourquoi, pour qui enseigner les mathématiques ? Une mise en perspective historique de l'évolution des programmes au XX^e siècle en Belgique » : http://emf.unige.ch/files/5714/5467/5185/EMF2000_Conference_Noel.pdf.

scolaire, une loi divise la section *humanités*, initialement composée de l'option latin-grec, en deux sous-sections : on conserve l'option latin-grec, aussi appelée les *humanités classiques*, et on crée la section latin-mathématiques. De même, la section professionnelle est divisée en deux sous-sections, scientifique et commerciale, et prend le nom d'*humanités modernes*. Mais les *humanités classiques* continuent, *de facto*, d'occuper une place prépondérante. Une situation similaire est, par ailleurs, observée dans l'enseignement catholique : ainsi, jusqu'au début des années 1970, les collèges jésuites proposent uniquement la section latin-grec à leurs élèves. Alors, à leur sortie du secondaire, les élèves désireux de poursuivre des études scientifiques dans le supérieur doivent réaliser une année de rattrapage en mathématiques.

Malgré le manque de considération de la société pour les mathématiques durant la première moitié du XX^e siècle, le ministre de l'Instruction publique Camille Huysmans lance en 1948 une réforme pour intégrer une section latin-sciences dans l'enseignement secondaire général. Et une autre mesure importante est prise à la même période : les diplômes de l'enseignement secondaire général et des sections techniques « fortes » vont être considérés comme étant d'une valeur égale. Un changement de mentalité s'opère progressivement en ce milieu de siècle : les aspects sociaux de l'enseignement et de l'apprentissage sont mieux pris en compte, l'étude du grec cesse d'être une condition nécessaire à l'accès à l'enseignement universitaire, les mathématiques s'imposent de plus en plus, au détriment du latin.

Le remplacement du latin par les mathématiques, et non par les sciences, peut s'expliquer par le fait que les mathématiques ont investi progressivement toutes les autres sciences qui n'ont cessé de se mathématiser. Le pouvoir explicatif de la science qualitative a été délaissé peu à peu pour laisser place aux démonstrations mathématiques¹³. Or,

depuis que les mathématiques ont remplacé le latin, elles sont considérées comme une discipline réservée à une élite, à une nouvelle aristocratie du savoir, dans la mesure où elles se prêteraient mieux que les autres disciplines à l'évaluation et la sélection des meilleurs. Cette vision élitiste de la discipline persiste encore à l'heure actuelle et peut expliquer, on l'a déjà dit, le nombre restreint d'étudiants qui entament des études de mathématiques. Ce faible nombre d'étudiants en mathématiques résulterait de ce tri. Ce malentendu sur la discipline mène alors à de nombreux questionnements sur l'utilité des mathématiques dans la société.

De ce fait, un paradoxe est observable dans la société actuelle : autant la plupart des parents sont conscients que les mathématiques sont une matière incontournable dans le cursus scolaire de leurs enfants, autant nombre d'entre eux perçoivent cette discipline comme austère, voire rébarbative. Cette vision négative des mathématiques chez les parents peut engendrer ou renforcer l'anxiété liée à l'apprentissage des mathématiques chez l'enfant. Selon un rapport de l'OCDE, 59% des élèves indiquent « qu'ils s'inquiètent souvent en pensant qu'ils auront des difficultés en cours de mathématiques »¹⁴. Cette inquiétude résulte de la prédominance au sein de la société de la représentation des mathématiques comme outil de sélection. Les élèves et leurs parents s'inquiètent de savoir s'ils vont réussir ou échouer en mathématiques, s'ils parviendront à surmonter les évaluations auxquelles ils seront soumis et qui leur permettront d'avoir accès à des filières prestigieuses (ingénieur civil notamment). Dès lors, les mathématiques sont considérées par beaucoup d'entre eux comme un agent principal de l'échec scolaire.

Face à cet état de fait, les enseignants – du supérieur mais aussi du secondaire, voire du primaire – se doivent d'intervenir en vue d'améliorer l'image des mathématiques. Les efforts pour redynamiser l'attrait de cette matière doivent commencer dès le plus jeune âge et se poursuivre par la suite.

¹³ A noter que cela mène parfois à des situations où les élèves connaissent la loi mathématique à appliquer à un problème de chimie ou de physique pour le résoudre, mais ils ne parviennent pas à expliquer ledit phénomène.

¹⁴ OCDE, « PISA à la loupe », n°48 : [https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PIF-48-\(FR\)-Final.pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisainfocus/PIF-48-(FR)-Final.pdf), p.2.

D'autant plus que les mathématiques semblent être appréciées par la majorité des élèves jusqu'en primaire. Ensuite, une rupture se crée s'expliquant notamment par un niveau d'abstraction et de formalisation (donc de sélection ?) plus important survenant après les primaires. Il serait intéressant d'intégrer des notions plus concrètes dans les enseignements, de diversifier les méthodes pédagogiques proposées notamment en initiant le jeune à la recherche, en lui montrant l'intérêt de comprendre et le bonheur de trouver ou encore d'avoir recours à des pratiques interdisciplinaires. Gardons à l'esprit que faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes. Cependant, résoudre des problèmes remplis de pièges et de difficultés volontairement introduites, difficilement réalisable par l'élève ordinaire, afin de trier et de sélectionner les meilleurs a alors peu de sens et est un facteur de découragement scolaire. Il est donc nécessaire de proposer des problèmes permettant de comprendre le monde qui nous entoure, de « vrais » problèmes et non des artifices sélectifs afin d'être envahi par le sentiment d'être un peu plus intelligents après leur résolution. Ce type de pratiques est nécessaire car les mathématiques sont « le langage commun des disciplines scientifiques, en ce sens qu'elles permettent le transfert d'information d'une discipline scientifique à l'autre. » En outre, nous pouvons constater que l'histoire, l'épistémologie et la philosophie des mathématiques sont au mieux délaissées, au pire totalement abandonnées, tant dans l'enseignement secondaire que dans l'enseignement supérieur et dans la communication scientifique auprès du grand public : ce sont pourtant elles qui peuvent permettre de donner plus de sens – et, de là, plus de plaisir – aux activités mathématiques.

Recommandation 1 : Mettre en place des activités pour redynamiser l'attrait des mathématiques et ce, dès le plus jeune âge.

Recommandation 2 : Initier les jeunes à la recherche dans l'enseignement secondaire.

Recommandation 3 : Varier les méthodes pédagogiques mises en place dans l'enseignement secondaire en proposant des problèmes réalisables par l'élève ordinaire et proches du réel.

Recommandation 4 : Intégrer l'épistémologie, l'histoire et la philosophie des mathématiques dans les programmes des étudiants et dans la communication envers le grand public pour renforcer le sens et le plaisir des mathématiques.

La méconnaissance des débouchés

Dans la société, d'aucuns pensent encore que la formation en mathématiques ne conduit qu'à une part infime de métiers, alors qu'à l'inverse, aujourd'hui, il n'est que peu d'activités professionnelles qui ne requièrent une utilisation presque quotidienne des mathématiques, notamment au moyen des applications informatiques.

Malgré un taux d'insertion professionnelle élevé pour les détenteurs d'un master en Mathématiques, en Statistiques ou en Sciences actuarielles, très peu nombreux sont les étudiants qui débutent leur bachelier en Mathématiques en ayant une perception claire des métiers auxquels ils pourront avoir accès une fois leur diplôme de master en poche, à l'exception des débouchés « classiques » que sont l'enseignement dans le secondaire, pour les uns, et la recherche scientifique, pour les autres. Ce n'est qu'à la fin du bachelier que les choses se précisent quelque peu, avec le choix d'un master (Mathématiques, Statistiques ou Sciences actuarielles), d'une finalité (approfondie, didactique ou spécialisée) et, pour le master en Statistiques, d'une orientation (générale ou biostatistique). Mais là encore, les étudiants inscrits en master en Mathématiques continuent de se diriger en priorité vers l'enseignement et la recherche en choisissant, pour beaucoup d'entre eux, les finalités approfondies et didactiques. Le comité a constaté, de surcroît, qu'à ce stade, encore nombreux sont les étudiants qui éprouvent

des difficultés à formuler leur projet professionnel. Font exception ici les étudiants de master en Sciences actuarielles.

Il est donc primordial pour les EES de communiquer, avant même l'entrée des étudiants au premier bloc du bachelier en Mathématiques, sur l'ensemble des débouchés qui leur seront accessibles après le master en Mathématiques ou Statistiques ou Sciences actuarielles.

Cela ne peut se faire sans un suivi régulier, systématique, du devenir des diplômés. Sur ce point, le comité a constaté dans les cinq EES un manque dans le suivi des diplômés, notamment en termes de régularité et de formalisation. Le plus souvent, il semble en effet que les informations relatives aux emplois occupés par les diplômés remontent aux élèves et aux étudiants par le biais de contacts informels avec les enseignants du secondaire et du supérieur, et non pas dans le cadre d'une démarche de communication structurée, formalisée par les départements de mathématiques au sein des EES. Or, une meilleure connaissance des emplois occupés par les mathématiciens, s'appuyant sur une large collecte de données statistiques, pourrait concourir favorablement au développement optimal des cursus évalués en ce qui concerne leurs objectifs et l'évolution de leurs contenus. Ainsi, le comité estime que ce manque de connaissance des débouchés professionnels est préjudiciable non seulement à l'image mais aussi à l'attractivité de la formation en mathématiques, avec pour conséquence des difficultés pour recruter des étudiants.

Recommandation 5 : Établir une cartographie précise des secteurs professionnels et des métiers possibles pour les diplômés en Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles.

Recommandation 6 : Communiquer sur cette cartographie, tant en interne qu'en externe.

Mathématiques vs. Ingénierie civile ?

Le comité a également constaté une mise en concurrence, dans le discours de plusieurs acteurs, entre les études en mathématiques et les études d'ingénieur civil. Contrairement aux premières, l'accès aux secondes est conditionné à la réussite d'un examen d'admission. Cette procédure de sélection des candidats à l'entrée conférerait un caractère prestigieux à cette formation, au détriment des études en mathématiques. Il ne serait pas rare, par ailleurs, que le niveau en mathématiques d'une école d'enseignement secondaire soit associé aux nombres d'étudiants ayant réussi l'examen d'entrée en polytechnique. Ainsi, les élèves prometteurs, ayant de bons résultats en mathématiques, seraient poussés à se diriger davantage vers l'ingénierie civile que vers les mathématiques. D'autant plus que les écoles d'ingénieurs jouissent d'une meilleure visibilité au sein de la société et de moyens plus importants que ceux accordés aux sections de mathématiques.

Sous cet angle, ce ne sont donc pas les mathématiques qui sont en jeu, en tant que discipline, mais leur usage socio-scolaire, qui associe une réussite universitaire prestigieuse à une situation sociale avantageuse. Le risque encouru est que des étudiants se retrouvent mal orientés.

Pour éviter une telle situation, une solution pourrait consister en une présentation conjointe lors des salons étudiants afin d'expliquer les spécificités de chacune des formations et ne pas discriminer l'une par rapport à l'autre. De plus, une collaboration interuniversitaire est également souhaitable afin de mener à bien des projets plus conséquents d'amélioration de l'image des mathématiques dans la société.

Recommandation 7 : Développer la collaboration avec les écoles d'ingénieurs pour présenter les spécificités de ces deux cursus.

Recommandation 8 : Travailler en équipe sur des projets conséquents pour redorer l'image des mathématiques dans la société.

Promouvoir les mathématiques

Pour attirer davantage d'étudiants à poursuivre des études en mathématiques, et pouvoir ainsi répondre à une demande croissante du monde professionnel, il convient sans aucun doute de changer cette image défavorable des mathématiques. Pour ce faire, l'implication de tous, tant au sein des établissements (autorités académiques, enseignants-chercheurs, assistants et étudiants) qu'à l'extérieur (autorités publiques, médias), est nécessaire.

Ainsi, aux yeux du comité, le monde politique devrait se montrer plus impliqué face au défi qu'est l'amélioration de l'image des mathématiques dans la société, en soutenant les initiatives qui permettent de monter aux citoyens les enjeux économiques et scientifiques de la formation et de la recherche en mathématiques. Cependant, deux problèmes indirectement liés se dévoilent. D'une part, les écoles d'ingénieurs et les entreprises technologiques n'ont pas besoin de mathématiciens, de physiciens ou encore de chimistes « purs », à qui ils préfèrent leurs propres chercheurs directement aux prises avec les problèmes d'innovation technologique. D'autre part, les « vrais » mathématiciens rechignent souvent à se lancer dans la recherche en mathématiques-outils, dans les mathématiques non gratuites, celles qui s'appliquent à autre chose qu'elles-mêmes. Il serait opportun d'avoir une discussion avec tous les acteurs précités lors de la prise de décisions concernant ce propos afin que les choix effectués soient plus facilement applicables sur le terrain.

Recommandation 9 : Impliquer les acteurs politiques et les acteurs de terrain dans l'amélioration de l'image des mathématiques dans la société.

Les médias ont également un rôle à jouer dans la diffusion de l'image des mathématiques. En effet, cette image est souvent caricaturale et négative : « Examen de math du CE1D : les plus mauvais résultats en 5 ans » (La Libre), « Les ados belges mauvais en maths : des résultats 'catastrophiques' (Le Soir), « Comment faire (enfin) aimer les maths » (Le Vif l'Express). Le rôle des médias est pourtant essentiel pour convaincre le grand public du bien-fondé des mathématiques. La diffusion du reportage « Comment j'ai détesté les maths » d'Olivier Peyon est un premier maillon positif pour améliorer la vision de cette matière. Ce film-documentaire met en évidence l'importance des mathématiques dans la société. Il tente de dépeindre leur impact et ce qui a mené à leur prédominance mondiale en abordant les aspects recherche et enseignement notamment. Cette démarche devrait être répétée.

Lors des différentes visites d'évaluation, le comité a constaté de nombreuses bonnes pratiques mises en place dans ce sens. Néanmoins, ils déplorent que la plupart d'entre elles soient orientées vers les élèves des deux dernières années de l'enseignement secondaire. Le comité encourage donc les départements de mathématiques à poursuivre leurs efforts de promotion des mathématiques, tout en élargissant leur public-cible. Le comité souligne qu'il ne faut pas percevoir ces activités uniquement dans l'objectif de recruter des étudiants. C'est dans le primaire et le secondaire inférieur que se construit le plus souvent le projet d'étude et de profession d'un élève. Même si celui-ci est souvent contraint de le réviser à cause de ses résultats scolaires (en mathématiques notamment), ce n'est pas en dernière année qu'on fait naître des vocations scientifiques.

Bonnes pratiques réalisées dans les cinq départements de mathématiques :

- Réalisation et diffusion de capsules vidéos de vulgarisation sur Youtube : « Les statistiques expliquées à mon chat »
- Participation au Printemps des Sciences : création d'activités de vulgarisation et d'initiation aux mathématiques pour tous les niveaux scolaires
- Organisation d'exposés et d'ateliers de mathématiques dans les écoles
- Organisation de conférences et de congrès à destination du grand public
- Communication destinée aux enseignants du secondaire au moyen de la publication de dossiers, d'articles, de présentations, etc.
- Organisation de journées portes ouvertes, de séances d'informations dans les écoles et participation aux salons étudiants
- Création d'une revue contenant des articles en lien avec les mathématiques, collaboration avec une revue qui publie une rubrique consacrée aux mathématiques
- Création d'un *Experimentarium* mathématiques pour accueillir des ateliers et des expositions
- Projet « Math à Modeler » d'initiation à la démarche scientifique, qui consiste à proposer des activités d'éveil mathématique à des élèves de l'enseignement secondaire, voire primaire, sous forme de jeu
- Projet « MATH.en.JEANS » d'éveil à la recherche en mathématiques pour des élèves de l'enseignement secondaire, qui consiste à poser des questions de recherche et inciter les enseignants et les étudiants à collaborer pour les résoudre

- Organisation d'un rallye en mathématiques proposant aux élèves du troisième degré du secondaire de s'affronter autour de défis mathématiques ludiques
- Mise en place de services de Culture Scientifique et Technique : Infosciences, SciThech2, Sciences infuses, Confluent des Savoirs, Réjouissances

Ces pratiques sont exposées afin d'inspirer d'autres initiatives. Le comité considère comme particulièrement important que les activités de promotion des mathématiques telles que présentées dans ces bonnes pratiques, en particulier à l'occasion du Printemps des sciences, soient institutionnellement prescrites, reconnues et valorisées. Elles ne sont ni un « supplément d'âme », ni un « pensum ». Ainsi, l'engagement en ce sens des académiques, des scientifiques et des assistants pourrait être pris en compte au moment du recrutement et des avancements de carrière. Pour les étudiants, ces activités gagneraient à être rendues obligatoires dans le programme de formation et, de ce fait, créditées en ECTS.

Recommandation 10 : Poursuivre et renforcer les initiatives d'amélioration de l'image des mathématiques et ce, dès le plus jeune âge.

Recommandation 11 : Renforcer la collaboration entre les départements de mathématiques et les Service de Culture et Technique mis en place par les universités.

Recommandation 12 : Reconnaître l'importance des activités de promotion des mathématiques.

Chapitre 2 : Analyse générale des programmes

L'offre de formation

En FWB, cinq universités accueillent des étudiants dans les programmes qui relèvent de la présente évaluation. Ces étudiants sont inscrits dans des programmes de bachelier en Sciences mathématiques (ci-après « Mathématiques ») et de master (60 ou 120 crédits) en Mathématiques, en Statistiques ou en Sciences actuarielles. Pour ces programmes, les cinq universités ont établi un socle commun d'unités d'enseignement (UE), aussi appelées « minima d'harmonisation », afin de garantir des acquis d'apprentissage (AA) communs à tous les étudiants.

Mathématiques 2014-2015	Minima	UCLouvain	ULB	ULiège	UMons	UNamur
Analyse	39	41	44	48	46	39
Algèbre et géométrie	27	36	32	51	32	27
Probabilité et statistique	12	12	17	14	12	14
Programmation, algorithmique et analyse numérique	12	12	14	17	24	22
Cours d'ouverture vers d'autres disciplines faisant intervenir les mathématiques	18	26	28	27	19	30
Total en crédits	108	127	135	157	133	132

Figure 1 : les minima d'harmonisation

Le contenu des UE, les méthodes et les dispositifs didactiques ainsi que le choix des UE complémentaires sont laissés à l'appréciation des EES et de leurs équipes pédagogiques, dans le respect de la liberté académique. Les Départements de Mathématiques des cinq EES peuvent dès lors se spécialiser comme ils le souhaitent et proposer aux étudiants une offre de formation assez large. Cette offre se répartit de la manière suivante :

	UCLouvain	ULB	ULiège	UMons	UNamur
Bachelier en Mathématiques	x	x	x	x	x
Master 60 en Mathématiques	x		x	x	x
Master 120 en Mathématiques	x	x	x	x	x
• Finalité approfondie	x	x	x	x	x
• Finalité didactique	x	x	x	x	x
• Finalité spécialisée			x	x	x
– Informatique			x	x	
– Monde de l'entreprise			x		x
– Métiers de la finance				x	
– Big Data ¹⁵	x	x			
Master 120 en Statistiques, orientation générale	x	x	x		
• Finalité approfondie	x				
• Finalité didactique	x				
Master 120 en Statistiques, orientation biostatistiques	x				
• Finalité spécialisée	x				
Master 120 en Sciences actuarielles	x	x			

Figure 2 : la répartition de l'offre de formation

Le premier cycle : un bachelier généraliste

Les cinq universités offrent un programme de bachelier en Mathématiques. Les étudiants qui s'y inscrivent proviennent pour la plus grande part de l'enseignement secondaire général. Ce premier cycle, dit « de transition », d'une durée minimale de trois ans comporte 180 crédits (ECTS) et vise à préparer les étudiants au deuxième cycle (master), considéré comme « professionnalisant », en leur donnant une formation solide en mathématiques générales (analyse, algèbre, logique, probabilité et géométrie).

¹⁵ Ce programme est organisé à partir de l'année académique 2018-2019.

D'un EES à l'autre, le programme de bachelier présente un socle commun d'UE, ce qui devrait permettre une certaine mobilité des étudiants en master. Cependant, le comité a constaté que peu d'étudiants changent d'EES à leur passage en master, à l'exception de ceux qui, provenant des universités de Namur, Mons ou Liège, souhaitent poursuivre un master en Sciences actuarielles ou en Statistiques. Ceux-là ont le choix entre l'Université libre de Bruxelles ou à l'Université catholique de Louvain.

Avec l'implémentation du décret Paysage, et en particulier du système d'accumulation des crédits qui efface la notion d'année d'étude au profit de celle de « programme annuel de l'étudiant » (PAE), les EES ont dû faire face à des difficultés d'organisation des cours qui ont un impact sur la progression de l'étudiant dans le programme du premier cycle. Ainsi, le passage au bloc 2 avec des crédits résiduels (max. 15 ECTS) fait que les étudiants doivent parfois suivre une ou des UE de module 1 en même temps que des UE de module 2 ; or, l'organisation des horaires des cours ne le permet pas toujours. Toujours en raison de l'organisation des horaires de cours, les étudiants doivent parfois suivre le module 2 au premier semestre et le module 1 au second semestre, ce qui est problématique dans le cas où le module 1 est un prérequis du module 2.

En outre, le comité a constaté dans l'une des départements évalués un curieux phénomène de cours « couperet ». Le cours d'analyse, en bloc 1, est en effet un cours qui, s'il n'est pas réussi au premier essai, risque de compliquer, voire d'empêcher, la bonne poursuite des études en mathématiques. Le comité estime qu'un cours d'une telle importance ne peut pas avoir une fonction d'écrémage, quand bien même le comité respecte le niveau d'exigence formulé et assumé par l'EES. Il est important d'organiser, au choix, des cours de remédiations, des séances d'exercices, des aménagements de programme, etc., de manière à éviter un tel phénomène. A cet égard, les expériences vécues dans d'autres EES peuvent certainement servir d'exemple.

Enfin, le comité regrette l'abandon quasi général du cours d'histoire des mathématiques, qui a eu

du mal à faire face à la multiplication des cours de spécialisation dès le bachelier. L'apport de ce cours est, par ailleurs, sous-estimé par les étudiants, qui ne comprennent pas toujours l'importance d'avoir une bonne culture générale.

Recommandation 13 : Repenser de manière permanente la pertinence des cours donnés et éviter autant que possible des « bizarreries » liées à la programmation des cours dans le temps et à l'importance relative de certains cours.

Le deuxième cycle : trois masters au choix

Les étudiants qui souhaitent poursuivre leur master dans le domaine des mathématiques ont le choix parmi trois programmes – mathématiques, statistiques et sciences actuarielles – qui se déclinent chacun en une ou plusieurs finalités : approfondie, didactique, spécialisée. Dans l'ensemble, les programmes des masters sont bien construits et diversifiés, offrant une large gamme d'aires de spécialisation.

Le master en Mathématiques

Le grade académique de bachelier de transition donne accès à un deuxième cycle qui conduit après une ou deux années au grade académique de master.

Ainsi, un master 60 en Mathématiques (MA60-MATH) est proposé dans trois universités. Adressé notamment à des étudiants en provenance d'autres cursus universitaires, le master 60 compte très peu d'inscrits : depuis sa mise en place en 2007-2008, le nombre d'étudiants varie de 1 à 5.

Un master 120 en Mathématiques (MA120-MATH) est organisé dans les cinq universités et se décline en trois finalités :

- *approfondie* : elle s'adresse aux étudiants qui se dirigent vers la recherche scientifique ;
- *didactique* : elle s'adresse à ceux qui optent pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire ;
- *spécialisée* : elle s'adresse aux étudiants qui souhaitent se diriger vers des domaines de

spécialisation tels que l'entreprise, les métiers de la finance, l'informatique et, à partir de 2018-2019, le Big Data.

Concernant cette dernière finalité, le comité a apprécié les initiatives prises en matière de Data Science ou Big Data : chaque université travaille à l'élaboration de programmes en la matière, parfois intégralement au sein du département des mathématiques, plus souvent en collaboration avec d'autres facultés. Le comité regrette toutefois l'absence de collaborations interuniversitaires dans ce domaine, ce qui aurait permis la mise en place d'un programme unique. En effet, le comité estime qu'un travail de réflexion sur l'offre de formation dans chacune des universités serait utile, voire nécessaire, pour que chacune d'entre elles puisse se positionner de manière plus claire par rapport à l'offre de formation globale en FWB.

Recommandation 14 : Amener chaque université à s'interroger sur la palette très large de choix offerts aux étudiants, palette jugée souvent trop large par le comité des experts.

Recommandation 15 : Mieux communiquer quant aux aires de spécialisation de chaque EES pour les masters.

Le master en Statistiques

Les étudiants qui optent pour ce master 120 (MA120-STAT) ont le choix entre deux orientations : générale et biostatistique.

L'orientation générale se décline selon deux finalités, *approfondie* et *spécialisée*, tandis que l'orientation biostatistique ne propose qu'une finalité spécialisée.

Le master en Sciences actuarielles

Ce master 120 (MA120-ACT) est organisé dans deux EES. Une seule finalité, *spécialisée*, est proposée aux étudiants. Ceux-ci proviennent aussi bien du bachelier en Mathématiques que d'autres cursus (par exemple, Sciences économiques).

Le master en Sciences actuarielles est un modèle de réussite en FWB. L'UCLouvain a mis au point un

programme et une organisation des cours qui fait exemple et qui est envié à l'échelle internationale – ce qui explique la grande proportion d'étudiants étrangers et l'hétérogénéité des profils qui entament ce master. L'ULB a suivi sa consœur, et ces deux enseignements se classent respectivement à la première et la sixième place d'un classement international en la matière.

La réussite du master en Sciences actuarielles réside dans quelques « recettes-clés » qu'il serait sans doute intéressant de transposer aux autres masters, et notamment au master en Statistiques, qui peine à recruter des étudiants. Ces **recettes-clés** sont :

- une équipe pédagogique « équilibrée », formée d'enseignants issus du monde académique et du monde professionnel ;
- une parfaite connaissance des acteurs et des besoins du monde du travail. Des sujets de recherche qui rencontrent ces besoins ;
- des professeurs compétents et reconnus sur les plans national et international ;
- une collaboration exemplaire entre trois universités – UCLouvain, ULB, KULeuven –, même si certains aspects organisationnels peuvent être améliorés.

Toutefois, il apparaît que ces masters souffrent quelque peu de leur succès :

- difficultés pour trouver des stages pour tous les étudiants ;
- difficultés pour organiser des cours pour des grands groupes d'étudiants ;
- difficultés pour trouver un nombre suffisant de promoteurs pour les mémoires ;
- difficultés dues à l'hétérogénéité du public étudiant à l'entrée en master, avec pour conséquence un taux d'échec élevé en première année ;
- difficultés pour co-organiser pratiquement la formation sur trois sites.

Une meilleure collaboration entre les universités devrait permettre de réaliser une meilleure adéquation entre les attentes des étudiants et la réalité de leurs études. Une telle collaboration nécessite

une organisation à la fois solide et souple, organisation pas toujours présente sur le terrain. En effet, les quelques exemples de mobilité qui existent en Sciences actuarielles – collaboration entre UCLouvain, ULB et KULeuven – tiennent peu compte des contraintes ainsi imposées aux étudiants. Les horaires ne tiennent pas compte des déplacements, des cours obligatoires sont donnés aux mêmes heures dans deux EES différents. Par ailleurs, le coût lié au déplacement est à supporter par l'étudiant.

Recommandation 16 : Rechercher des solutions aux problèmes d'intégration liés à la diversité du public qui s'inscrit au master en sciences actuarielles. Ce qui se fait en mathématiques dans les universités de la FWB peut certainement servir d'exemple.

Recommandation 17 : Retirer des leçons de la réussite des masters en sciences actuarielles pour aider au développement et au succès des masters en mathématiques.

Recommandation 18 : Pérenniser l'enseignement du master en sciences actuarielles, encore trop dépendant budgétairement des autres sections.

Recommandation 19 : Adapter les conditions de travail à la taille des populations d'étudiants.

Recommandation 20 : Encourager les universités à multiplier les collaborations entre elles, en intégrant les contingences pratiques liées à ces collaborations.

Deux points d'attention : les langues et les stages

L'apprentissage des langues

La connaissance des langues est un sujet de préoccupation commun à toutes les universités.

Partout, le comité a récolté les mêmes doléances des étudiants, des anciens étudiants et des employeurs : les langues sont insuffisamment maîtrisées à la sortie de l'université.

Comme les EES, le comité n'a pas de solution 'miracle' en la matière. Il ne peut que relever les expériences proposées sur le terrain :

- l'organisation de cours d'anglais ;
- l'organisation de cours de mathématiques en anglais, parfois par des professeurs dont c'est la langue maternelle ;
- l'Erasmus et les possibilités linguistiques que ce programme offre ;
- la collaboration avec les universités néerlandophones du pays.

Toutes les initiatives se focalisent sur la connaissance de l'anglais. Les employeurs regrettent que le néerlandais ne fasse l'objet d'aucune réflexion et ne suscite l'intérêt d'aucune université, alors que sur le terrain, dans la vie professionnelle, la maîtrise du néerlandais est souvent nécessaire en Belgique.

Le taux d'insertion professionnelle des diplômés étant particulièrement élevé, ceci explique sans doute pourquoi ce défaut n'est pas attaqué avec plus d'énergie.

Les stages

L'intégration d'un (ou plusieurs) stage(s) dans un cursus comportent plusieurs avantages :

- Le stage permet de mettre en application les matières étudiées, ce qui en augmente la compréhension.
- Le stage permet de découvrir le milieu professionnel dans lequel devra s'intégrer l'étudiant une fois diplômé. Cela permet à l'étudiant de constater si cela correspond à ses attentes ou non.
- Le stage permet à l'étudiant d'avoir un contact relativement prolongé avec un employeur potentiel. Il n'est pas rare qu'une période de stage soit suivie d'un engagement.

Des stages sont organisés dans tous les programmes de master en Mathématiques finalité didactique. La durée des stages varie d'un EES

à l'autre ; partout, elle est jugée insuffisante par les étudiants. Cela montre d'une part, l'intérêt des étudiants, et d'autre part, les limites du stage : il n'y en aura jamais assez. Le comité considère toutefois qu'il est utile de réfléchir à la forme et à la durée de ces stages qui doivent permettre au futur enseignant d'être confronté à une véritable expérience d'enseignement.

Dans les finalités spécialisées et approfondies des programmes de master en Mathématiques, les stages ne sont pas la norme, et s'ils existent, ils varient considérablement d'une université à l'autre. Presque objet principal de la formation en finalité spécialisée à l'UMons et à l'UNamur, ils sont inexistantes ailleurs.

Pour les Sciences actuarielles, ils sont obligatoires à l'UCLouvain et optionnels à l'ULB. Les deux universités sont en réflexion par rapport à ce sujet, tant la charge administrative est lourde pour la quantité d'étudiants. De plus, les entreprises intéressées se montrent de plus en plus exigeantes quant au contenu du stage et aux nombres d'heures à prester. Le stage devient parfois une pré-embauche, perdant ainsi son intérêt académique.

Pour le master en Statistiques, les stages sont optionnels et le support apporté à l'étudiant dans la recherche de son stage va varier considérablement d'une université à l'autre.

La valorisation des stages en termes de crédits varie aussi sensiblement, jusqu'à être non valorisés dans certaines circonstances.

De manière générale, la question se pose de savoir s'il n'est pas utile ici aussi de fixer un minimum d'harmonisation.

Recommandation 21 : Se pencher sur la problématique des stages, qui sont appréciés tant par les étudiants que les futurs employeurs : améliorer la collaboration avec le monde professionnel, dans l'enseignement comme dans le privé, et mieux tenir compte des efforts induits par ces stages dans leur valorisation.

La population étudiante

Les EES offrent donc tous, sur papier, plusieurs finalités et plusieurs aires de spécialisation. Cependant, le comité a constaté que dans les faits les EES privilégient l'une ou l'autre finalité ou aire de spécialisation, ce qui est compréhensible compte tenu du nombre limité d'étudiants. Ainsi, on louera à tel endroit la qualité et l'engagement de la section didactique, la volonté d'ouvrir les étudiants aux possibilités de l'informatique à tel autre – et ce dans pratiquement tous les cours –, le souhait de privilégier la finalité approfondie dans ce troisième établissement et plus particulièrement la recherche en mathématiques pures. Les deux universités qui proposent un master en Sciences actuarielles ont connu un développement exponentiel au cours des dernières années, ces universités étant d'ailleurs internationalement reconnues pour la qualité de leur enseignement en la matière. Une université accueille, dans le master en statistiques, un nombre relativement important et stable d'étudiants, reconnaissance de la qualité de l'enseignement et de l'engagement des professeurs, en opposition avec le nombre total d'étudiants en statistiques en FWB qui est lui en décroissance. Cette diversité représente une richesse considérable pour l'enseignement des mathématiques en FWB et le comité ne peut que regretter le faible nombre d'étudiants choisissant ces formations, exception faite pour les Sciences actuarielles.

Il est intéressant également d'observer que les étudiants ne choisissent pas leur université en fonction de la spécialité, mais bien, à quelques exceptions près, pour des raisons de proximité. Ce constat n'est pas étonnant, dans la mesure aussi où les EES n'affichent pas clairement leurs aires de spécialisation. De ce fait, il n'est pas clair pour les étudiants que le choix d'une université les conduira tantôt vers les mathématiques pures, tantôt vers la didactique des mathématiques, tantôt vers les statistiques ou encore les sciences actuarielles.

Recommandation 22 : Favoriser soit la mobilité soit l'enseignement à distance de manière à permettre à chacun de poursuivre sa formation en fonction de critères autres que la proximité géographique.

En 2014-2015, 659 étudiants étaient inscrits dans les programmes de mathématiques, statistiques et sciences actuarielles en FWB.

Plusieurs constats peuvent être formulés :

- Depuis 2005, il y a une diminution lente mais progressive du nombre d'inscrits en bachelier en Mathématiques.
- Le master 120 en Mathématiques attirent une encore une grande part d'étudiants.
- Les finalités approfondie et didactique attirent plus d'étudiants que la finalité spécialisée. En 2014-2015, elles comptent respectivement 42, 32 et 26% des étudiants inscrits dans ce master. Autrement dit, une large part de ceux-ci se dirige encore prioritairement vers la recherche et vers l'enseignement dans le secondaire. Seul un quart des étudiants optent pour une finalité spécialisée.
- Le master en Sciences actuarielles connaît un grand succès, augmentant considérablement ses effectifs depuis 2011-2012.
- À l'inverse, le master en Statistiques montre une certaine stagnation de ses effectifs, voire une diminution pour la finalité spécialisée du master à orientation générale.

Pour la première année (bloc 1) du bachelier en Mathématiques, l'évolution des inscriptions et du taux de réussite se caractérise comme suit :

Total interuniv.	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Total des inscriptions	203	198	184	187	181	183	173	170
Etudiants de première génération	153	150	133	118	117	114	116	105

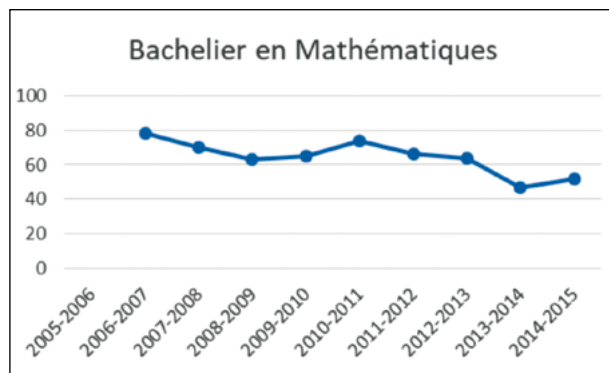
Etudiants répétants (dans la même formation)	27	31	27	31	32	40	27	22
Réussite (y compris partielles)	81	81	67	64	57	60	62	58
Réussite (y compris partielle) des étudiants de première génération	65	57	53	44	39	37	39	40

Figure 3 : l'évolution des inscriptions de 2007 à 2015

Total interuniv.	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
BA-MATH	373	373	367	368	344	333	304	319
MA60-MATH	5	5	4	3	4	2	1	2
MA120-MATH, finalité didactique	2	28	40	35	43	49	40	44
MA120-MATH, finalité spécialisée	1	26	12	23	22	23	31	26
MA120-MATH, finalité approfondie	14	42	40	36	39	46	40	34
MA120-STAT (orientation générale), finalité spécialisée	41	39	37	27	13	10	14	15
MA120-STAT (orientation générale), finalité approfondie	15	18	20	26	22	15	20	15
MA120-STAT (biostatistique), finalité spécialisée	8	16	15	18	15	17	17	14
MA120-ACT, finalité spécialisée	97	89	79	99	118	143	188	190

Figure 4 : l'évolution des inscriptions et du taux de réussite en 1^{re} année du bachelier en Mathématiques

Parallèlement à une diminution d'étudiants inscrits en première année du bachelier, on observe une augmentation du taux d'échec. L'évolution du nombre de diplômes de bachelier en Mathématiques décernés montre également une courbe descendante :



Pour le deuxième cycle, la situation se profile différemment en fonction des programmes de master :

	Total interuniv.	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
MA120-MATH	Total des inscriptions	62	117	116	121	128	148	127	112
	Etudiants répétants (dans la même formation)		1	6	10	6	24	20	17
	Réussite (y compris partielles)	59	106	103	102	107	127	108	95
MA120-STAT (orientation générale)	Total des inscriptions	56	57	57	53	35	25	42	30
	Etudiants répétants (dans la même formation)	19	9	13	18	13	4	11	6
	Réussite (y compris partielles)	39	42	32	29	16	10	21	16

MA120-STAT (orientation biostatistique)	Total des inscriptions	8	26	15	18	15	17	17	14
	Etudiants répétants (dans la même formation)			7	2	3	1	5	4
	Réussite (y compris partielles)	6	6	11	9	10	9	10	13
MA120-ACT	Total des inscriptions	97	89	79	99	118	143	188	190
	Etudiants répétants (dans la même formation)	21	21	19	18	21	25	37	47
	Réussite (y compris partielles)	60	52	50	63	80	89	118	89

Figure 5 : l'évolution des inscriptions et du taux de réussite en master

De même que pour l'évolution des diplômes décernés :

Total interuniv.	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015
BA-MATH	70	63	65	74	66	64	47	52
MA60-MATH	5	4	3	2	2		1	1
MA120-MATH	3	54	36	49	52	71	60	55
MA120-STAT orientation générale	17	20	16	23	11	5	8	11
MA120-STAT orientation biostatistique	3		7	5	3	6	3	5
MA120-ACT	26	33	28	29	34	41	55	46

Figure 6 : l'évolution des diplômes décernés

Au vu de ces quelques chiffres, le bachelier en Mathématiques apparaît comme un point faible de la formation dans la mesure où il présente à la fois une diminution des étudiants inscrits, une

diminution du taux de réussite en première année et une diminution du nombre d'étudiants sortants de ce premier cycle.

Le comité a cherché à cerner les tenants et les aboutissants de cette situation, avec l'aide notamment des équipes pédagogiques rencontrées lors des visites d'évaluation. Il semble que deux facteurs (au moins) influent sur cette situation : 1) l'image des mathématiques dans la société ; 2) le décalage entre l'enseignement des mathématiques dans le secondaire et dans le supérieur.

Les débouchés professionnels

Le taux d'insertion professionnelle des diplômés en Mathématiques, en Statistiques et en Sciences actuarielles est très élevé. Les mathématiques sont aujourd'hui un outil indispensable dans de nombreuses activités professionnelles, que ce soit dans le secteur privé ou public, dans l'industrie ou les services. Une grande variété de métiers est dès lors accessible aux mathématiciens dès leur sortie du master : enseignant et chercheur bien sûr, mais aussi statisticien, actuariaire, météorologue, cryptographe, astronome...

Les masters dispensés actuellement au sein des universités de la FWB dirigent les futurs mathématiciens vers les trois types de métiers des mathématiques, à savoir : la recherche, l'enseignement et l'ingénierie mathématique.

Le MA120-MATH mène à divers métiers, selon la finalité choisie par l'étudiant :

- La finalité *approfondie* mène, on l'a dit, à la recherche scientifique.
- La finalité *didactique* mène à l'enseignement dans le secondaire.
- La finalité *spécialisée* mène à différents métiers, selon la spécialisation :
 - Informatique : informaticien
 - Monde de l'entreprise : chargé d'études, administrateur de données
 - Métiers de la finance : analyste financier
 - Big Data : analyste de données

Le MA120-STAT orientation générale prépare à la profession de statisticien ou chargé d'études statistiques au sein d'instituts de sondages et de statistiques, d'entreprises, d'administrations publiques, etc. L'orientation biostatistique du master prépare, plus spécifiquement, au métier de biostatisticien, qui mène son activité dans la recherche médicale, au sein de laboratoires scientifiques.

Enfin, le MA120-ACT prépare spécifiquement au métier d'actuaire, qui consiste à réaliser des études techniques (mathématiques, financières et statistiques) pour la conception de produits d'assurances.

Chapitre 3 : L'apprentissage et l'enseignement des mathématiques

Du secondaire au supérieur : un passage difficile

Un autre élément permettant d'expliquer la diminution des effectifs étudiants en bachelier en mathématiques est le passage de l'enseignement secondaire à l'enseignement supérieur, dans la mesure où ce passage comporte un saut qualitatif de plus en plus important entre les mathématiques enseignées au niveau secondaire – qui offrent davantage des outils permettant de résoudre des problèmes calculatoires – et celles du supérieur – qui traitent plutôt de domaines abstraits. Or, à leur entrée en bachelier en mathématiques, les étudiants ne connaissent pas la différence entre ces deux approches des mathématiques. Ils se retrouvent rapidement confrontés aux notions d'analyse formelle et de démonstration, qui sont de moins en moins abordées dans le secondaire. L'apprentissage des mathématiques dans le secondaire n'a plus pour unique finalité de préparer à l'apprentissage des mathématiques dans le supérieur.

Les équipes pédagogiques rencontrées par le comité sont conscientes des difficultés relatives au passage du secondaire au supérieur. Toutes ont mis en place des dispositifs de soutien aux étudiants pour remédier au taux d'échec grandissant auquel elles sont confrontées. Divers et variés, ces dispositifs peuvent être mis en œuvre à différents moments de l'année et mobilisent plusieurs acteurs : enseignants, assistants, étudiants, voire du personnel extérieur aux départements. Le comité ne peut qu'encourager toutes ces actions entreprises par les EES pour encadrer au mieux leurs nouveaux étudiants.

Cependant, le comité souhaite exprimer ici sa réserve quant à l'efficacité d'un « adoucissement » de la transition entre le secondaire et le supérieur en bloc 1, car cela contribue notamment à créer un déséquilibre de plus en plus marqué entre les blocs 1 et 2 du bachelier, les étudiants se retrouvant

livrés à eux-mêmes à l'entrée en bloc 2, sans plus avoir accès aux dispositifs de soutien, réservés en priorité aux étudiantes entrants. En effet, à de rares exceptions près, les dispositifs d'aide à la réussite sont mis en place prioritairement pour les étudiants de bloc 1.

Recommandation 23 : Organiser des actions d'encadrement au-delà du bloc 1 du bachelier.

Des causes identifiables ?

Le comité a cherché à cerner les causes de cette transition difficile. Les EES s'interrogent à son sujet depuis un certain temps, mais il semble difficile d'obtenir une réponse qui permettrait d'agir directement. Les causes majeures qui peuvent être pointées sont le manque de certaines bases mathématiques, le profil variable des étudiants à qui il manque certaines notions essentielles, mais également une mauvaise méthode de travail. Les qualités que les enseignants du supérieur identifient comme étant à travailler en priorité sont l'autonomie et la capacité de mémoriser des contenus étant au préalable compris par les étudiants. La mauvaise gestion du temps de travail est également un facteur causant des difficultés aux étudiants de bloc 1.

Le comité a constaté que les cours posant le plus de difficultés aux étudiants sont ceux d'analyse. Or, il s'agit d'une branche incontournable des mathématiques, nécessaire dès le début de la formation. Mais pourquoi ce cours pose-t-il problème aux étudiants ? Un élément de réponse pourrait être la formalisation accompagnant la théorie et les démonstrations étudiées. En effet, la matière étudiée est fondamentalement la même que celle que les étudiants ont rencontrée en secondaire. Cependant, l'étude plus théorique et l'apport de la formalisation leur donne l'impression de se lancer dans un sujet beaucoup plus abstrait et jamais discuté auparavant.

Recommandation 24 : Organiser des actions d'encadrement au-delà du bloc 1 du bachelier. Organiser des « cours de rattrapage » pour les bases manquantes.

Recommandation 25 : Développer des outils d'aide supplémentaires pour les matières et cours les plus difficiles.

Quelles solutions ?

Plusieurs pistes peuvent être discutées afin de remédier à ce passage difficile entre le niveau secondaire et le niveau supérieur.

Un examen d'entrée ?

Tout d'abord, d'aucuns s'interrogent sur la possibilité d'instaurer un **examen d'entrée** pour le bachelier en mathématiques, supposant qu'il permettrait aux étudiants entrants de découvrir d'emblée le niveau d'exigence requis par la formation, aux départements de s'assurer d'un niveau d'entrée suffisant des étudiants en mathématiques.

Un premier inconvénient, et non des moindres, est qu'un tel dispositif limiterait encore plus le nombre d'étudiants inscrits déjà relativement faible en FWB. Ensuite, comment établir un test d'admission efficient : quelles sont les bases que l'on souhaiterait voir acquises ? Sont-elles en adéquation avec le programme de l'enseignement secondaire ? Comment gérer la disparité entre les différentes formations initiales apportées aux élèves venus de milieux divers ? De manière générale, les examens d'admission testent davantage la résistance au stress, immanquablement présent lors d'une telle épreuve, et la gestion du temps, partie intégrante de l'évaluation, que les compétences réelles des candidats. Laisser une dizaine d'heures à un étudiant sortant de l'enseignement secondaire général et ayant suivi l'option mathématiques, et il arrivera certainement à répondre aux questions qui lui sont posées. A l'inverse, l'obliger à formuler des réponses correctes en un temps imparti augmente la difficulté d'une épreuve à laquelle les étudiants n'ont jamais été confrontés précédemment.

Une alternative à cette solution pourrait être de proposer un **test d'entrée** uniquement **formatif** à destination des étudiants inscrits en bloc 1 du bachelier en mathématiques. Il s'agit d'une pratique réalisée par plusieurs établissements évalués et que les experts considèrent comme une bonne pratique. Le but de cet examen est

double : d'une part, permettre à l'étudiant de se situer par rapport aux compétences attendues qu'il est censé maîtriser ; et d'autre part, permettre aux enseignants de situer le niveau des étudiants auxquels ils vont être amenés à enseigner. Ces enseignants peuvent alors organiser des remédiations et aides ciblées sur les lacunes qui ont été détectées lors de cette épreuve, par exemple en organisant des séances de corrections détaillées. Cette épreuve permet également un feedback personnalisé à l'étudiant afin d'identifier avec lui quelles sont les bases à revoir. Ce dernier a aussi eu une première occasion de découvrir le mode d'évaluation et le niveau d'exigence universitaires auquel il sera confronté dans des moments cette fois certificatifs et dès lors plus angoissants.

Bonne pratique :

L'organisation d'un test formatif pour les étudiants entrants en bachelier.

Recommandation 26 : Formaliser l'organisation d'un test formatif à l'entrée du bachelier.

Des dispositifs d'aide à la réussite

Le comité a eu l'occasion dans tous les EES de découvrir des pratiques variées et innovantes ayant pour but de favoriser la transition entre le secondaire et le supérieur, et d'accompagner les étudiants de bloc 1. Celles-ci varient selon la période de l'année auxquelles elles ont lieu, tout comme par les acteurs chargés de les mettre en place et les buts qu'elles visent. Elles ne se limitent pas aux remédiations proposées aux étudiants sur des sujets vus en cours et ne concernent pas uniquement et directement les mathématiques. Des aides axées sur la méthode de travail, la prise de notes et la gestion du temps à l'université sont également proposées et développées, ce que le comité considère comme une bonne pratique à maintenir.

Recommandation 27 : Maintenir et développer la bonne pratique des aides axées sur les méthodes de travail, la prise des notes et la gestion du temps.

Certaines aides sont constituées d'un encadrement, de périodes et de modes de déroulement bien précis tandis que d'autres outils mis en place se déroulent tout au long de l'année. Les experts pensent notamment à la mise à disposition pour les étudiants de salles de travail présentes à proximité des bureaux des enseignants et assistants, qui travaillent souvent la porte ouverte et se montrent très disponibles. Ce rapprochement permet aux étudiants qui en ont besoin d'aller poser leurs questions à tout moment de manière informelle, ce qui instaure sans aucun doute une bonne atmosphère au sein du département. Incontestablement, tout ceci est rendu possible par la petite taille des départements de mathématiques au sein de la FWB. Les étudiants n'ont pas peur de demander des listes d'exercices supplémentaires et des énoncés d'anciens examens, qui leurs sont fournis et dont ils peuvent rendre leur solution en vue d'une correction personnalisée.

Ce climat favorable est également encouragé dans la plupart des établissements par la mise en place d'un parrainage par d'autres étudiants de la Faculté, généralement par des mentors au sein de cercles étudiants. Ceux-ci peuvent être de bons conseils aussi bien concernant les études que la vie universitaire, qui est un aspect à ne pas négliger.

La place des étudiants plus avancés dans l'accompagnement des nouveaux inscrits est fort présente puisque les experts ont également relevé dans différents établissements l'emploi d'élèves-moniteurs, de la finalité didactique ou non, dont le but est de dispenser des séances d'exercices ou des remédiations. La différence d'âge restreinte entre étudiants et moniteurs et le partage d'un statut similaire est sans aucun doute un facteur favorisant les apprenants à poser leurs questions sans peur d'être jugés.

Les experts ont noté dans un établissement une bonne pratique consacrée à l'organisation durant

les vacances d'été de sessions de rattrapage pour les étudiants de bloc 1 devant passer des examens en seconde session. Celles-ci sont encadrées par des enseignants mais également par des étudiants volontaires ayant réussi en première session désireux d'aider leurs pairs. Cette entraide est certainement un facteur encourageant pour les étudiants qui doivent représenter leurs examens.

Un autre établissement organise quant à lui des séances de blocus assisté visant à encadrer l'étudiant durant son étude et à lui fournir des moments de détente, d'activités de plein air et des repas équilibrés adaptés. Cela permet aux étudiants d'étudier dans un environnement serein tout en leur donnant l'opportunité de se détendre avec leurs pairs à certains moments de la journée.

À noter que la transition entre le secondaire et le supérieur commence bien évidemment avant même l'inscription définitive de l'étudiant au cursus en sciences mathématiques. De nombreux établissements proposent à l'étudiant de découvrir à quoi ressemble un cours universitaire le plus tôt possible. D'une part, ils permettent aux étudiants de cinquième et sixième années du secondaire d'assister à des cours ouverts pendant les vacances d'automne et de carnaval ; et d'autre part, ils organisent également des cours propédeutiques à destination des étudiants diplômés du secondaire afin de leur fournir les bases nécessaires pour aborder sans angoisse la rentrée académique en mathématiques. Le comité a été content de voir que ces cours sont suivis par de nombreux étudiants et ne doute pas du bien-fondé d'une telle démarche.

Recommandation 28 : Poursuivre le développement de l'organisation de cours propédeutiques et inviter activement les diplômés du secondaire à y participer.

Au niveau du programme des cours dispensés, les experts ont noté dans tous les établissements la présence de créneaux dédiés à l'adoucissement de l'entrée dans les mathématiques pures en initiant les élèves aux raisonnements, aux démonstrations, aux formalismes à maîtriser, aux

méthodes de travail à acquérir et aux cheminement parfois indirects pouvant mener à un résultat. Souvent, ces cours n'ont lieu que quelques semaines afin de combler au plus tôt les disparités entre les différents inscrits. Ils ont l'avantage de pouvoir mettre en lumière la multidisciplinarité des mathématiques souvent non repérée par les étudiants au début de leurs études. Malheureusement, ces enseignements s'accompagnent parfois d'un essoufflement dû au rythme trop élevé qui est demandé aux étudiants dès la rentrée et il n'est pas impossible de constater un relâchement de la motivation générale dans la seconde moitié du quadrimestre, une fois ces enseignements terminés.

Les membres du comité ont dans tous les cas constatés que les étudiants semblaient bien préparés aux évaluations certificatives qu'ils devront passer puisque d'une part, les engagements pédagogiques sont clairement communiqués, et que d'autre part, de nombreux tests formatifs sont organisés tout au long de l'année. Ces derniers, tout comme le test de début d'année, permettent à l'étudiant de se situer et de recevoir des conseils personnels (s'il le souhaite) sur sa méthode de travail et les difficultés qu'il lui reste à surmonter. Un autre but est également de démontrer l'importance d'un travail régulier commencé dès le début de l'année. Des travaux dirigés, seuls ou en groupe, sont également organisés. Cette dernière pratique a l'avantage de favoriser la communication verbale ou écrite d'un message mathématique dès la première année.

Les experts ont également relevé dans différents établissements l'organisation de simulations d'exams oraux. Ces dernières sont considérées comme une bonne pratique à conserver, puisqu'elles permettent à l'étudiant d'également s'entraîner aux évaluations orales, pouvant s'avérer plus difficiles à surmonter.

Comme autres outils d'aide à la réussite, n'oublions pas de noter l'offre de séances de remédiation, qu'elles soient liées à un cours bien précis ou interactives et personnalisées, organisées en dehors de l'horaire du bloc 1. Les experts ont également noté dans un établissement l'utilisation de podcasts permettant de filmer et d'enregistrer

le cours, ce qui donne la possibilité aux étudiants d'écouter à domicile plusieurs fois un passage de théorie qui leur pose plus de difficulté. Le comité regrette cependant que cette pratique ne soit appliquée que dans le cadre du bloc 1 du bachelier et estime qu'il pourrait s'agir d'un outil intéressant pour les blocs suivants.

Le comité a tenté, dans le tableau ci-contre, de donner une vue globale des **outils mis en place par les établissements** dans un souci d'amélioration constante du premier bloc du bachelier en mathématiques, en résumant les différents points énoncés ci-dessus. Bien entendu, cette liste n'est pas exhaustive mais donne déjà un aperçu sur la multitude de moyens mis en œuvre par les établissements

Type d'aide	Détails	Acteurs	Période de l'année
Aperçu du déroulement des cours	Cours ouverts ou cours propédeutiques	Enseignants du département ou de la faculté	Avant l'inscription au premier bachelier
Test formatif	Test permettant de cerner les compétences à maîtriser	Enseignants du département	Premiers jours du premier quadrimestre du bloc 1
Encadrement étudiantin	Parrainage, accueil	Etudiants d'années supérieures	Début de l'année académique
Cours d'introduction aux maths	Initiation aux techniques et au formalisme mathématique tout en faisant le lien entre le secondaire et l'université	Un ou parfois plusieurs enseignants conjointement, étudiants-moniteurs	Première moitié du premier quadrimestre du bloc 1, parfois tout le premier quadrimestre

Type d'aide	Détails	Acteurs	Période de l'année
Interrogations et simulations d'examens formatives	Interrogations souvent succinctes sur différents cours, simulations d'examens oraux...	Enseignants	Tout au long de l'année
Séminaires de méthode de travail	Séminaires abordant des thèmes variés comme la gestion du temps, du travail, la prise de notes...	Enseignants souvent externes au département et provenant d'une cellule « méthode de travail »	Tout au long de l'année
Encadrement du blocus	Blocus assisté afin d'avoir une bonne hygiène de vie	Organisateurs externes au département	Pendant les deux blocus de l'année
Sessions de rattrapage estivales	Encadrements des élèves ayant une seconde session afin de les préparer au mieux	Enseignants et étudiants volontaires	Période estivale

La formation (initiale) des enseignants en mathématiques

La finalité didactique du master en mathématiques attire peu d'étudiants. Bien moins que les établissements secondaires n'ont de besoins. Cette pénurie d'enseignants en mathématiques est mondiale, mais la Belgique francophone semble très mal lotie et doit avoir recours à des enseignants qui ne sont pas diplômés en mathématiques.

Cette situation est d'autant plus paradoxale que bon nombre d'étudiants abordent les études de mathématiques avec le projet de devenir enseignant de l'enseignement secondaire. Parmi ceux qui passent le barrage sélectif de la première

année du bachelier, ce projet professionnel est assez massivement abandonné. Le motif souvent invoqué est que l'enseignement secondaire est une profession mal rémunérée et mal considérée en Belgique.

Ce déficit de considération n'est pas seulement sociétal, il est aussi massivement porté par les enseignants, les assistants, voire certains étudiants des départements de mathématiques des universités de la FWB. Les mathématiques enseignées au secondaire ne sont pas considérées comme de « vraies » mathématiques mais plutôt comme de « sous mathématiques » qui s'affranchissent de la nécessité de la démonstration, des « mathématiques-outils », des mathématiques « formules à apprendre par cœur »... dont le niveau n'a cessé de se dégrader ces dernières décennies. » On ne s'étonnera pas, avec ces représentations dominantes, de voir les étudiants se détourner de l'enseignement secondaire, en relayant d'ailleurs massivement ces discours de déconsidération. Seuls persistent dans leur projet professionnel de départ, ceux qui ont fortement la fibre et la vocation enseignantes.

Pourtant, bon nombre d'étudiants ayant choisi la finalité didactique ne font pas un mémoire de didactique des mathématiques, ne sont pas encouragés dans ce sens, et font un mémoire de recherche en mathématiques « pures ». Pour certains, là aussi, un mémoire en didactique des mathématiques est considéré comme un « sous mémoire ».

Le paradoxe se poursuit quand on sait que nombre d'étudiants reviennent à l'enseignement secondaire après un long parcours de formation et de recherche (doctorants et assistants) qui ne débouche que sur très peu d'insertions professionnelles dans le supérieur et la recherche. C'est alors comme si on se « rabattait », on se « repliait » sur l'enseignement secondaire.

On peut s'interroger sur le type d'identité professionnelle que construisent ces enseignants du secondaire s'ils le sont devenus parce qu'ils n'étaient pas assez bons, par défaut, voire par dépit – plus encore pour certains d'entre eux avec une certaine aigreur et amertume.

Ajouté à cela, les ressources humaines en didactique manquent souvent : bon nombre de cours sont assurés par des intervenants extérieurs ou par des académiques dont ce n'est pas la spécialité première. Des postes académiques de didacticiens partant à la pension n'ont pas été pourvus : les responsables universitaires ont fait d'autres choix ! Il est vrai qu'un académique à spécialité didactique ne pourrait constituer une équipe de recherche qu'à lui seul dans son université. Si l'on veut reconstituer un potentiel d'enseignants et chercheurs en didactique, il faudra sans doute le faire en constituant une équipe de recherche fédérée entre toutes les universités de la FWB.

Les enjeux sont pourtant d'importance considérable. Nous l'avons implicitement dit plus haut : les futurs enseignants de mathématiques du secondaire doivent être formés, qualifiés et diplômés... en mathématiques. C'est la condition de leur compétence pour que ces mathématiques enseignées dans le secondaire ne soient pas des « sous mathématiques ».

Il devient urgent de mettre en œuvre une politique d'attraction des étudiants pour le professorat de mathématiques dans le secondaire. Cette politique doit être menée conjointement par les universités et la profession enseignante du secondaire (employeurs comme syndicats) appuyée par une forte mobilisation des pouvoirs publics. La situation est telle qu'il faudra sans doute inventer des modalités de recrutement professionnel innovantes car apportant des avantages aux étudiants. Une formation ayant recours pour les dernières années à l'alternance (formation et emploi rémunéré à mi-temps) est un exemple de modalité attractive.

Recommandation 29 : Faire de la finalité didactique une finalité d'égale dignité que les finalités recherche et spécialisées.

Recommandation 30 : Lutter contre la déconsidération du métier d'enseignant des mathématiques du secondaire.

Recommandation 31 : Concevoir et mettre en œuvre une politique d'attraction pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire.

Recommandation 32 : Favoriser les contacts interuniversitaires afin de créer une équipe de didacticiens des mathématiques.

Un certain nombre de règles concernent la formation initiale et continue de l'enseignant - quelle que soit la discipline qu'il enseigne. Enseigner est un métier qui s'apprend. Sur le tas, par l'exercice et la pratique professionnels, sans doute... mais pas seulement. Il est illusoire de croire qu'on apprendra à nager en étant plongé dans le grand bain sans leçon de natation au préalable. Certes, peu se noieront, mais beaucoup deviendront de bien piètres nageurs.

Si le problème se pose essentiellement pour la formation des futurs enseignants en mathématiques dans l'enseignement secondaire, le comité a par ailleurs constaté le peu d'engagement des professeurs et des assistants dans une formation pédagogique et didactique. Pourtant, des ressources existent, et dans certaines universités des offres sont explicitement faites. Plus encore, lorsque des formations sont proposées aux assistants, en grande majorité, ils n'y assistent pas. Le comité d'experts comprend que certains d'entre eux - si ce n'est la majorité - souhaitent consacrer leur temps prioritairement à la recherche. La première année est souvent une période assez difficile pour les assistants qui, quelques mois auparavant, étaient encore étudiants et doivent dès le début de l'année académique fonctionner devant un groupe d'étudiants.

De plus, le comité insiste sur le fait que la qualité des enseignements dépend en grande partie de la qualité des travaux pratiques qui accompagnent les contenus théoriques des cours dispensés aux étudiants.

Il faut dire que la plupart des propositions sont faites aux assistants de toutes les disciplines

confondues. Peut-être serait-il plus intéressant de mettre en place des formations plus ciblées sur l'enseignement et la didactique des mathématiques dans le supérieur.

Recommandation 33 : Institutionnaliser la formation didactique des assistants.

Plus spécifiquement, pour le secondaire, un enseignant maîtrise les savoirs et méthodes de la discipline qu'il enseigne, sait « faire cours » (didactique de cette discipline), mais sait aussi « faire classe » (ce qui renvoie à des compétences que l'on ne construit pas prioritairement par la pratique des mathématiques). Il faut ajouter à cela quelques compléments : avoir une maîtrise de l'épistémologie et de l'histoire de sa discipline, avoir une compréhension de la place de cette discipline dans la société, de la fonction sociale de l'enseignant et de l'enseignement (dimensions axiologique, éthique, déontologique...). Et plus encore, savoir prendre du recul sur sa pratique professionnelle pour mieux pouvoir l'analyser et en tirer des leçons, condition indispensable pour que l'exercice « sur le tas » soit gage de l'amélioration de la qualité.

Voici, à grands traits, sans garantie d'exhaustivité, brossé le champ de compétences à travailler pour la formation – initiale comme continue – des enseignants de mathématiques. Toutes ces compétences ne sont pas « disponibles à la formation » dans un département universitaire de mathématiques. Il faudra bien faire appel à d'autres spécialités disciplinaires.

Le comité a constaté dans toutes les universités la présence d'éléments de didactique des mathématiques. Ils sont souvent accompagnés d'une analyse des programmes du secondaire et parfois de réflexions sur l'épistémologie de la discipline. À cela, le comité estime que l'on gagnerait à ajouter, sous l'intitulé global « didactique des mathématiques », la philosophie et l'histoire des mathématiques ainsi que l'histoire de son enseignement. Toutefois, le comité estime que la formation en didactique des mathématiques ne peut pas se limiter à une transmission de ces savoirs mais doit mettre en œuvre des pratiques

de classe et des retours réflexifs sur ces mises en œuvre didactiques. Pour cette raison, le lien avec l'enseignement secondaire est à cultiver.

La présence du « Groupe d'Enseignement Mathématiques » (GEM) auprès du département de Mathématiques de l'UCLouvain offre beaucoup de possibilités d'interaction entre les enseignants et les étudiants de la finalité didactique et les acteurs dans l'enseignement secondaire. En particulier, ceci peut ouvrir des voies intéressantes dans la formation des étudiants et faciliter la recherche de sites de qualité pour les stages ainsi que de bons superviseurs de ceux-ci. Toutefois, le comité a constaté que le bon fonctionnement du GEM est fort dépendant d'initiatives individuelles et est ainsi menacé par le manque de personnel et responsables à contrat fixe, ceci représentant un sérieux risque de discontinuité.

L'exemple français des Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques (IREM) peut être source d'inspiration. Les IREM sont des composantes à part entière des universités, toujours dirigés par un académique, avec des missions de recherche et de formation en lien direct avec l'enseignement secondaire (et primaire). Ils fédèrent des chercheurs (en didactique des mathématiques) et des enseignants du secondaire, ou du primaire considérés comme praticiens-chercheurs.

Bonne pratique :

La mise en place du Groupe d'Enseignement Mathématiques (GEM) pour, entre autres, faciliter les échanges entre les enseignants-chercheurs, les étudiants en didactique et les acteurs de l'enseignement secondaire.

Recommandation 34 : Institutionnaliser la recherche en didactique des mathématiques.

Les étudiants sont aussi invités à suivre un programme de formation en « psychopédagogie » avec le plus souvent un parcours obligé commun et quelques cours à option. Le comité rejoint l'appréciation des étudiants qui juge le volume

global de ces activités bien trop faible. Néanmoins ce volume de formation respecte le prescrit et est conforme aux règles d'attribution des ECTS. Le programme varie d'une université à l'autre mais le comité constate presque partout la faiblesse de la dimension de pédagogie appliquée, en particulier s'agissant de la conduite de classe. Les étudiants se plaignent souvent du décalage entre ces enseignements et leur préoccupation d'enseignement d'abord disciplinaire. Cependant, le comité valide la richesse de la formation des futurs enseignants de mathématiques - pour partie - en commun avec ceux d'autres disciplines. Pour peu qu'il ne s'agisse pas seulement d'une nécessité gestionnaire, mais qu'un travail soit mis en œuvre sur les spécificités, les différences, les points communs, les complémentarités... des différents enseignements disciplinaires. Plus encore, la présence conjointe en formation de futurs enseignants et d'enseignants déjà en exercice peut s'avérer d'une exceptionnelle richesse pour peu qu'elle donne lieu à des dispositifs pédagogiques qui travaillent une telle opportunité.

Cependant, la dichotomie entre ces deux volets (didactique et psychopédagogie) est trop souvent vécue comme totale par les étudiants. Le comité estime que les enseignements de ces deux volets devraient davantage se faire signe pour prendre pleinement sens, alors que les étudiants lui ont renvoyé l'image de deux mondes qui s'ignorent.

La difficulté de la formation professionnelle d'un enseignant vient sans nul doute du fait que les compétences - diversifiées et de natures très différentes - ne s'exercent pas dans la pratique professionnelle de manière successive et juxtaposée, mais interagissent de manière permanente. Or la formation initiale est découpée en différents volets, portés par des spécialistes - voire des institutions - différents. Comment faire du lien entre ces différents volets ? Comment construire une formation intégrative, et non pas seulement juxtapositive, des différentes compétences ? Comment la pédagogie générale peut-elle entrer en résonance avec la discipline enseignée et sa didactique ? Mais aussi comment la didactique des maths peut-elle ne pas ignorer les problèmes de la classe ? Où travaille-t-on

sur la prise en compte du niveau et des spécificités des élèves ?

Le futur enseignant doit construire les différentes compétences, mais aussi créer des liens entre elles. La malhonnêteté intellectuelle de certaines formations d'enseignants consiste à rejeter sur l'étudiant ce travail de lien, sans l'y préparer, ni l'accompagner. Au mieux, on organise une réunion chaque année pour que les différents intervenants se rencontrent, au pire, ils ne se communiquent même pas leurs contenus respectifs de formation et nul ne sait ce sur quoi l'autre travaille. Dans une université, le comité a constaté de nombreuses redondances dans les différents cours d'agrégation.

C'est pourquoi le comité estime qu'une co-construction approfondie du programme de formation, par les différents intervenants et les différentes institutions, s'impose. Elle ne saurait se réduire au partage des différents volets du programme sans entrer davantage dans le détail de leur articulation. Le comité a même constaté, quelques fois, une absence d'harmonisation des emplois du temps, conduisant l'étudiant à amputer, lui-même, de fait, une partie de sa formation ! Un travail de co-construction approfondie de la formation implique un travail sur les résonances communes que peuvent/doivent avoir les différents volets de la formation. *Nec plus ultra*, cela peut déboucher sur la mise en place d'éléments de formation en co-animation.

Plus encore, le passage d'un enseignement théorique à une formation professionnelle permet de dépasser la césure didactique disciplinaire / psychopédagogie.

Recommandation 35 : Concevoir et mettre en œuvre une formation professionnelle intégrative (didactique, psychopédagogie, pratiques de stages...) des futurs enseignants de mathématiques.

Recommandation 36 : Développer la communication entre les deux volets de la formation des enseignants (didactique et psychopédagogique).

De plus, - incidence indirecte mais néanmoins efficiente sur la formation des futurs enseignants du secondaire -, le comité a constaté que les enseignants font appel, au moins pour partie, à des méthodes pédagogiques actives pour mobiliser les étudiants. Par contre, les méthodes d'évaluation privilégient trop nettement le contrôle écrit terminal. Le comité rappelle que dans une formation d'enseignant, plus que le contenu de la formation, la manière dont on forme (et évalue) les étudiants a de fortes chances d'induire la manière dont ils enseigneront (et évalueront) leurs élèves.

Le projet de réforme de la formation des enseignants inquiète beaucoup les départements de mathématiques des universités. Ils craignent une dépossession de la formation en didactique et, par là, une perte du nombre d'étudiants. Ils s'inquiètent de savoir où seront inscrits les étudiants, ce qui a bien entendu des conséquences en termes de crédits... et de postes d'académiques.

Si une option enseignement était introduite dès les premières années universitaires, ils craignent une diminution du nombre d'heures d'enseignement des mathématiques *stricto sensu*... avec, à terme, une diminution du nombre de postes d'académiques.

Le comité voudrait rappeler succinctement ici les débats internationaux concernant la formation initiale des enseignants et les enjeux qui les sous-tendent. Deux modèles s'affrontent, l'un que l'on peut appeler « successif » et l'autre « simultané ».

Dans le modèle successif, on assure d'abord la maîtrise des savoirs et compétences académiques concernant les contenus à enseigner et, lorsque celles-ci sont attestées, dans un deuxième temps, on met en chantier la formation concernant l'exercice de la profession enseignante.

Dans le modèle simultané, comme son nom l'indique, ces deux volets de la formation sont réalisés dans le même temps, avec « une bascule en biseau », c'est-à-dire plus de formation académique les premières années et plus de formation professionnelle en fin de formation.

La FWB met en œuvre le modèle successif, du moins en ce qui concerne la formation des enseignants du secondaire supérieur et celle des enseignants du supérieur.

Depuis une trentaine d'années, la plupart des pays occidentaux abandonnent le modèle successif pour adopter le modèle simultané (on trouve parfois quelques modèles syncrétiques). Nul effet de mode dans cette tendance générale, mais des constats et des études qui mettent clairement en lumière les limites du modèle successif et les avantages du modèle simultané :

- Le modèle simultané réduit le nombre d'orientation par défaut, voire par dépit (Cf. supra), qui ne sont que rarement génératrices d'enthousiasme professionnel.
- Le modèle simultané permet une mise à l'épreuve du projet vocationnel par une fréquentation précoce de l'exercice du métier et permet d'éviter la découverte après de longues années d'études de l'inadéquation entre l'image que l'on avait du métier d'enseignant et son exercice réel. (Cet aspect est encore plus prégnant pour la formation des enseignants du primaire et pour les régents.)
- Le rejet de la formation professionnelle en fin de cursus universitaire, voire en début d'exercice du métier, oblige à la réduire à un volume le plus souvent insuffisant. Qu'il s'agisse des étudiants qui ont hâte de s'engager dans la vie active et souhaitent mettre fin à des études longues et parfois couteuses. Ou qu'il s'agisse des professionnels débutants qui ont d'autres impératifs personnels et professionnels.
- Le volume de la formation professionnelle n'est pas la seule variable qui entre en jeu. Le temps laissé en fin de/post cursus n'est pas suffisant pour tirer pleinement parti des expériences pratiques. Le futur professionnel a besoin de temps pour revenir sur ses expériences, les réanalyser et en tirer des leçons. Les allers-retours entre des situations de formation pratiques et des moments de retour réflexif gagnent à être ventilés sur la totalité du cursus de formation.
- Le modèle successif présuppose une conception fautive de l'articulation théorie/pratique dans la profession enseignante. Les savoirs et méthodes mathématiques à enseigner doivent être l'objet d'une transposition didactique. De même, on ne déduit pas mécaniquement une pédagogie d'une psychologie. Les savoirs pour

enseigner (ou contributifs à l'enseignement, éléments de sciences humaines ou sociales) permettent d'anticiper (et par là de préparer et de programmer un enseignement), de le relire après coup (et de le réanalyser à la lumière de modèles théoriques). Dans l'enseignement, la théorie ne s'applique pas à la pratique mais permet d'intervenir dans/sur une pratique professionnelle.

On comprend donc que le report d'une formation professionnelle dans une sixième année, post-master, a tout d'une fausse bonne idée. Dans le même état d'esprit, le comité recommande de ne pas circonscrire l'option didactique à la deuxième année de master. L'étalement de la formation des futurs enseignants sur cinq années est sans aucun doute le modèle le plus efficient.

Recommandation 37 : Donner plus de volume et plus d'étalement dans le temps à la formation initiale des futurs enseignants de mathématiques.

C'est donc dans une alternance, tout au long du cursus, d'expériences pratiques (le plus souvent sous forme de stages) et de moments d'enseignement et de formation qu'il faut penser la formation initiale des enseignants. Le stage n'a pas pour fonction prioritaire de prendre des contacts en vue d'une embauche, il est d'abord authentiquement formateur et doit être organisé dans cette visée.

Tout comme les étudiants de l'option didactique, le comité a constaté, que dans la formation professionnelle actuellement à l'œuvre, les stages sont insuffisamment nombreux et insuffisamment longs. Il recommande de réorganiser les stages, en durée et contenus.

Ainsi, la programmation des stages tout au long du cursus gagnerait à obéir à une progression telle que décrite ci-dessous :

1. stages de découverte, de sensibilisation et de validation du projet vocationnel ;
2. stages d'observation et d'analyse de la pratique enseignante ;

3. stages de pratique accompagnée sous l'œil de l'enseignant expérimenté ;
4. stages de pratique en pleine responsabilité en remplacement de l'enseignant titulaire.

Bonne pratique :

Dans un département évalué, les étudiants de master en finalité didactique interviennent auprès des étudiants du bloc 1 du bachelier. Le comité estime que cela peut constituer une expérience pratique tout aussi formatrice qu'un stage auprès d'élèves du secondaire.

Recommandation 38 : Faire des stages l'élément central de la formation professionnelle des futurs enseignants de mathématiques en réformant leur organisation.

Pour qu'il soit formateur, il faut que tout stage soit préparé et exploité. Cela requiert souvent de ne pas être dans la magistralité, mais dans un processus de formation professionnelle proprement dite. Celle-ci s'appuie sur une démarche inductive, qui part de la pratique et mobilise les apports théoriques pour lui donner sens. Le comité a constaté que les étudiants de mathématiques sont souvent déroutés par une approche inductive, habitués qu'ils sont à des démarches déductives bien plus en phase avec l'épistémologie de leur discipline. Pour la même raison, les cours de pédagogie générale apparaissent décalés aux étudiants par rapport à la représentation qu'ils se font des mathématiques et de son enseignement.

Recommandation 39 : Repenser et optimiser le lien théorie/pratique dans la formation professionnelle des futurs enseignants de mathématiques.

La constitution d'une équipe de formateurs est le meilleur gage d'équilibre et d'efficacité de la formation des futurs enseignants. Les maîtres de stages accueillant les étudiants dans leur classe sont des praticiens-formateurs, membres

à part entière de cette équipe, ils participent à l'évaluation des étudiants, et plus encore à la construction du programme de formation. Les enseignants de didactique et de psychopédagogie gagneraient à concevoir ensemble les stages, à visiter les stagiaires, à recevoir du feed-back sur leur enseignement et à en renvoyer aux maîtres de stage sur leur encadrement des stagiaires.

Recommandation 40 : Dépasser les différences de statut, de discipline, d'institution et organisme d'appartenance pour construire une équipe de formateurs d'enseignants de mathématiques.

Pour finir, le comité comprend l'inquiétude des départements de mathématiques face aux projets actuels de réforme de la formation des enseignants. Il souhaite, cependant, rappeler les enjeux pour l'avenir de l'enseignement des mathématiques – et par là même, pour les départements universitaires eux-mêmes – d'une formation professionnelle effective et efficiente. Face à cela, la querelle de préséance – voire de territoire et de droits d'inscription – pour savoir qui devra piloter la formation des enseignants, apparaît au comité bien futile et augure mal de la qualité de la réussite de ladite formation.

Chapitre 4 : Gouvernance et démarche qualité dans les départements de mathématiques

Dans les diverses institutions concernées par cette évaluation, les missions et les objectifs stratégiques sont définis et décrits clairement. Ainsi, sur le plan de la gouvernance, le comité a pu constater que les axes stratégiques sont pertinents, tant au niveau institutionnel qu'aux niveaux facultaire et départemental. De plus, ces axes stratégiques sont connus et compris par les divers acteurs qui participent quotidiennement à la vie universitaire.

Du point de vue de la gestion de la qualité, le pilotage institutionnel de la démarche qualité est bien organisé dans chacune des institutions, chacune ayant un modèle de gestion qui lui est propre. Au niveau des départements, la démarche qualité est en cours d'implémentation. Néanmoins, le comité a observé des réactions encore mitigées au sein du corps enseignant envers cette démarche. Le corps enseignant est apparu assez polarisé entre d'une part, des enseignants très investis, et d'autres part, des enseignants désintéressés. Les responsables des départements ont un rôle important à jouer dans la mobilisation et la motivation de l'ensemble des équipes pédagogiques. Les services centraux semblent encore peu exploités par les départements. Une plus grande cohésion et collaboration sur ce plan devrait permettre la mise au point de plans d'action plus précis, mieux articulés avec une analyse SWOT.

Recommandation 41 : Mobiliser les équipes pédagogiques et les motiver à prendre part à la gestion de la qualité au sein des départements.

Recommandation 42 : Articuler davantage la gestion centralisée de la qualité avec le travail des acteurs de terrain.

Les départements : taille réduite, ressources limitées

Dans toutes les universités, les départements de mathématiques sont de taille relativement réduite, tant en termes de population étudiante que de personnel académique et administratif. Ceci est généralement aussi le cas à l'étranger, et est dû, comme signalé précédemment, en partie, à la faible popularité des mathématiques dans la société, en raison notamment de leur difficulté intrinsèque.

Par conséquent, la question est de savoir si les départements de mathématiques peuvent subsister sous la forme actuelle. Dispenser des cours à un petit nombre d'étudiants est peu efficient, en particulier sous l'angle des ressources budgétaires et humaines, mais cela pose également des questions sur l'efficacité de la recherche au sein de ces départements.

Sur le plan des ressources budgétaires, les départements de mathématiques reçoivent peu de moyens financiers et n'en génèrent pas beaucoup non plus. Le système de financement actuel des universités contraint les départements de mathématiques à se positionner comme concurrents en présentant autant que possible des programmes d'enseignement et de recherche complets. Ainsi, chaque département de mathématiques est tenté d'inclure chacune des branches des mathématiques, quand bien même pour un nombre réduit d'étudiants et de chercheurs. Au vu du nombre limité d'académiques présents dans les divers départements, il devient utopique de penser que toutes les branches et spécialités peuvent être présentes et développées à un niveau suffisamment élevé.

Dès lors, le comité s'interroge sur les retombées positives que pourrait avoir une stimulation plus forte des collaborations entre les départements de mathématiques, soit de favoriser les partenariats interuniversitaires. Au niveau du bachelier, où le besoin de spécialisation est limité, un programme complet reste réaliste, mais dès le master, le système de financement devrait davantage sti-

muler la spécialisation et le regroupement local de certaines spécialités. Ceci pourrait avoir comme conséquence que certaines spécialités ne soient offertes que dans un ou deux EES, avec un regroupement d'enseignants, de chercheurs et d'étudiants intéressés (et une attitude plus prononcée de mobilité de ces derniers) qui impliquerait un coût moins élevé, une qualité beaucoup plus élevée et certainement une visibilité accrue au niveau international. Le comité a notamment pu constater que de tels partenariats fonctionnent très bien pour les sciences actuarielles, bien qu'il subsiste quelques problèmes logistiques (horaires et déplacements) qui doivent être résolus.

Bonne pratique :

La co-organisation du MA120-ACT par trois EES (dont un situé en région flamande).

Recommandation 43 : Stimuler les collaborations et partenariats entre les universités et leurs départements.

Les ressources humaines : implication et charge de travail

Des degrés d'implication du personnel enseignant parfois assez divers ont été constatés dans les institutions. Le personnel académique se consacre principalement à l'enseignement et à la recherche, mais il s'implique parfois aussi dans la politique institutionnelle, tant au niveau de la faculté qu'au niveau de l'université.

Au sein des départements, le travail en équipe est apparu peu développé, chacun gérant ses propres dossiers, ses propres projets. Il semble également y avoir peu de formalisation lors des prises de décision ou du développement de programmes, par exemple. Il est vrai que la taille restreinte des effectifs au sein des départements permet les échanges informels. Pour autant, si ces échanges informels contribuent à davantage de cohésion dans les équipes, ils ne peuvent suffire à garantir la bonne organisation d'un département.

Une formalisation de la communication au sein des départements est nécessaire pour la bonne gestion de ceux-ci et pour leur développement.

En ce qui concerne les assistants, leur implication est assez variable selon les institutions. De manière générale, les assistants apparaissent comme étant peu impliqués, que ce soit dans leurs tâches d'enseignement et d'exercices pratiques ou au niveau des organes de décision. Selon le comité, les causes de ce manque d'implication sont multiples : un manque de soutien et d'encadrement, un manque d'information et de stimulation, un futur incertain dont le seul horizon semble se limiter à terminer le doctorat et publier les travaux de recherche. Ceci invite sans aucun doute à repenser le statut d'assistant.

Recommandation 44 : Pérenniser la gestion de la qualité et le pilotage du département par la mise en place de procédures plus formelles et documentées.

Recommandation 45 : Stimuler l'implication du personnel et des assistants dans toutes les structures et activités universitaires en général et départementales en particulier.

Recommandation 46 : Stimuler et valoriser en particulier une plus grande participation des assistants au sein des instances décisionnelles et participatives.

Dans les cinq départements de mathématiques, la charge de travail des enseignants et des assistants est très élevée, notamment en raison d'une surcharge de travail administratif. Une telle situation, si elle se pérennisait, ne peut avoir qu'un impact négatif sur la motivation des enseignants et, *in fine*, sur la qualité de l'enseignement (préparation des cours, encadrement des mémoires et des stages, etc.). Le comité a en effet constaté de grandes différences entre les différents départements sur le plan de l'appui administratif : certains départements peuvent compter sur un

corps administratif dédié (bien que limité), dévoué et efficace, tandis que d'autres dépendent essentiellement de l'administration facultaire et n'ont pas de secrétariat affecté à la section. Dans ces cas, la charge administrative est portée par le personnel académique.

En outre, nombreux sont les enseignants de la Faculté des Sciences et, en particulier, des départements de mathématiques qui donnent des cours dans d'autres facultés. Cela est tout à fait pertinent, dans la mesure où d'autres cursus intègrent des cours de mathématiques et de sciences, et c'est même préférable, car il convient, aux yeux du comité, que de tels cours soient dispensés par les spécialistes dans ces matières. En effet, en médecine par exemple, le cours de statistique est encore souvent dispensé par des médecins, qui connaissent l'usage des statistiques dans le domaine médical. Or, l'enseignement qu'ils dispensent est souvent une reproduction de l'enseignement qu'ils ont reçu, appliqué depuis de nombreuses années à l'environnement médical dans lequel ils évoluent. On peut douter de leur connaissance des évolutions les plus récentes dans cette branche des mathématiques et de leur capacité à les mettre en application, de manière critique, dans leur secteur d'activité.

Bonne pratique :

Les cours de mathématiques sont dispensés dans les autres facultés par des enseignants des départements de mathématiques.

Dans tous les EES, la faculté des Sciences revêt ainsi le rôle de « faculté de service », avec une participation accrue des départements de mathématiques. Malgré ce rôle de grande utilité, celui-ci n'est pas suffisamment reconnu et encore moins valorisé par l'institution. De manière générale, le comité a constaté le peu, voire l'absence, de reconnaissance et de valorisation des activités complémentaires à l'enseignement et à la recherche, qu'il s'agisse de services à l'institution ou de services à la société, comme les projets de vulgarisation des mathématiques. Ces activités ne sont pas ou peu prises en compte dans le CV académique, ce qui entraîne inévitablement

une démotivation des membres du personnel enseignant et une concentration de ceux-ci sur leurs activités de recherche.

Recommandation 47 : Revoir le cahier des charges des enseignants et des assistants

- a. Réduire la charge administrative des enseignants
- b. Reconnaître et valoriser les activités qui relèvent des services à l'institution (comme les cours dispensés dans les autres facultés) et des services à la société (comme les activités de vulgarisation)

Les étudiants

Dans les départements de mathématiques, le contact entre enseignants et étudiants est, de manière générale, très positif. La taille réduite des départements de mathématiques fait qu'il y règne une ambiance assez informelle, qui favorise la proximité entre membres du personnel et étudiants. Les salles de cours, les bureaux des membres du personnel et les salles de réunions des étudiants se trouvent souvent dans le même bâtiment, voire le même couloir, ce qui facilite et stimule une interaction ouverte et spontanée. De plus, nombre d'enseignants font montre d'un esprit ouvert et sont très disponibles pour les étudiants lorsque ceux-ci vont les voir pour des problèmes ou des questions.

La réception du décret Paysage (2013) est mitigée au sein des cinq départements. Bien qu'on en saisisse les aspects positifs et, surtout, qu'on approuve les nouvelles possibilités offertes aux étudiants – ils peuvent désormais choisir leurs propres parcours d'apprentissage –, on en critique principalement les implications techniques et logistiques telles que les difficultés pour concevoir et organiser des programmes annuels cohérents pour les étudiants. Sous cet angle, le comité s'interroge sur le choix établi au sein d'une des institutions évaluées d'organiser les différents cours avec une restriction des ECTS correspondant exclusivement à des multiples de 5. Bien que ceci semble faciliter certains problèmes

de programmation de cours, le comité souhaite signaler les problèmes que cela entraîne au niveau de la qualité. En effet, les programmes ont souvent besoin de « petits » cours, d'ordre de deux ou trois ECTS. Attribuer cinq ECTS à tous les cours implique une surévaluation de leur niveau ou importance intrinsèque. D'autre part, réduire des cours plus complexes, qui nécessitent un travail et une implication plus importante des étudiants, de par exemple sept ECTS corrects et réalistes à cinq ECTS ne correspond plus au travail réel attendu des étudiants, sous-estimant leurs tâches, ce qui peut avoir comme effet de réduire la difficulté et le contenu du cours afin d'atteindre les cinq ECTS prévus. Dans les deux cas, le résultat est une baisse de la qualité.

Un autre problème signalé maintes fois dans le cadre de cette évaluation est que la nouvelle liberté additionnelle offerte aux étudiants, en principe positive, a souvent comme conséquence que le nombre de cours optionnels s'accroît avec pour implication que certains cours sont offerts à un nombre très limité d'étudiants. Parfois, ces cours sont dispensés en présentiel, mais dans d'autres cas, ils se réduisent à un *reading course*, ce qui peut entraîner une variation sur le plan de la qualité de l'enseignement.

Enfin, la réussite sanctionnée à l'issue du bloc 1 du bachelier avec 45 ECTS n'est pas sans conséquences pour les étudiants. En effet, ceux-ci accèdent au bloc 2 mais avec des crédits dit « résiduels » (max. 15 ECTS), ce qui parfois occasionne une surcharge de travail au niveau de leur programme annuel, surcharge qui peut entraîner à son tour un nouvel échec. Cela peut conduire les étudiants à perdre leur motivation et à repousser la validation de ces crédits.

Les évaluations des enseignements par les étudiants (EEE)

De manière générale, les EEE sont bien pensées et bien organisées par les départements de mathématiques – bien qu'il y ait souvent une certaine confusion sur l'objet de l'évaluation – les enseignements et non les enseignants – chez les étudiants mais aussi, parfois, chez les enseignants. L'EEE est réalisée par le biais d'enquêtes. Les

questionnaires sont envoyés par voie électronique aux étudiants par les services centraux. Le retour se fait également par voie électronique, sous couvert d'anonymat.

Si le dispositif est organisé dans toutes les institutions, le comité s'interroge néanmoins sur l'exploitation de ce dispositif par les sections de mathématiques : est-il véritablement pris au sérieux ? Le met-on en œuvre par obligation ou a-t-on véritablement l'intention de l'utiliser pour améliorer les programmes ? Comment utilise-t-on les résultats des enquêtes, voire les utilise-t-on vraiment ? Ont-ils de véritables retombées ? Le peu d'enthousiasme et parfois même de réaction de la part des étudiants n'est-il pas dû aussi au manque de feedback ? Les étudiants se sentent en effet peu impliqués, en particulier parce qu'ils n'ont pratiquement aucun retour sur ces enquêtes, ils ignorent si elles ont ou non des effets réels, visibles.

Recommandation 48 : Systématiser l'utilisation des EEE ; éviter la confusion entre l'évaluation des enseignants et celle des enseignements.

Recommandation 49 : Prévoir un feedback direct à tous les participants aux diverses enquêtes.

Les relations avec les mondes professionnels

Le monde professionnel, le monde académique et les étudiants ont tous trois à gagner à mieux se connaître. L'expérience vécue en Sciences actuarielles peut servir d'exemple à cet égard. Par ailleurs, il convient de parler de mondes professionnels, car il en existe plusieurs.

Les enseignants-chercheurs au sein de la finalité didactique des différents programmes de master doivent se rapprocher du monde de l'enseignement secondaire, pour apporter à ce dernier les dernières avancées en matière didactique, mais aussi pour apprendre du terrain quels sont les besoins.

On ne prépare plus les enseignants de mathématiques aujourd'hui comme on le faisait hier. Par ailleurs, les mathématiciens universitaires ont tout intérêt à se faire connaître du monde de l'enseignement secondaire afin de susciter des vocations, s'ils ne veulent pas se retrouver sans étudiant dans les années à venir. Certains établissements entretiennent ces liens et en tirent tout bénéfice, notamment pour mieux organiser les stages. Ces liens sont souvent le fait d'une personne ou d'un petit groupe de personnes, ils ne sont pas nécessairement institutionnalisés.

De même, le lien avec le monde de l'entreprise doit être cultivé. Les employeurs rencontrés n'ont eu qu'à se féliciter des qualités multiples des mathématiciens. Bons organisateurs, travailleurs, créatifs, intelligents, autonomes sont des termes utilisés pour les qualifier. Mais seuls ceux qui « en ont goûté » peuvent en parler. Il est peu probable que cela soit l'image du mathématicien en dehors de ce cercle d'employeurs privilégiés. Or, si le monde de l'emploi connaissait mieux les qualités des mathématiciens, il le ferait savoir, rechercherait des mathématiciens, encouragerait les élèves à s'intéresser à cette matière.

Ce lien avec les employeurs peut avoir une dimension régionale, locale, afin de mieux intégrer le mathématicien dans sa région.

Et les anciens étudiants sont les meilleurs ambassadeurs. Garder le contact avec les anciens, organiser les rencontres entre *alumni*, entre anciens et étudiants, entre anciens, étudiants et employeurs, sont autant d'occasions de parler mathématiques, formation, et de soutenir la pérennité de cette formation.

Généraliser les stages, mieux les gérer, apprécier le travail réalisé en entreprise par le stagiaire et par l'entreprise à l'égard du stagiaire, sont une autre manière de créer une émulation autour de la formation.

Bonne pratique :

Pour le MA120-ACT, une bonne organisation des contacts avec le monde professionnel et avec les *alumni*.

Recommandation 50 : Multiplier les contacts avec le monde professionnel.

Recommandation 51 : Donner une place aux *alumni* dans la réflexion permanente sur l'amélioration de la qualité.

Conclusions

Les dossiers d'autoévaluation rédigés par les départements de mathématiques couplés aux visites d'évaluation effectuées par le comité ont permis d'établir cinq rapports faisant état de la qualité des programmes d'études, bachelier et master, en Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles en Fédération Wallonie-Bruxelles. Dans ces rapports, le comité a traité des éléments spécifiques à la mise en œuvre de ces cursus dans chacun des départements évalués. Dans le cadre de la présente analyse, le comité a souhaité développer plus avant quelques-unes des thématiques transversales à ces cursus.

Le comité a constaté et apprécié l'implication du corps professoral et des étudiants, le soutien des anciens étudiants et des représentants du monde professionnel.

Le comité recommande aux EES de collaborer davantage entre eux dans le développement de leurs programmes d'études en mathématiques. Cela permettrait notamment de pallier le manque de personnel académique dans les départements de mathématiques. Plus de collaboration inter-universitaire permettra également à ces sections de formaliser davantage leurs processus et leurs bonnes pratiques en vue de les communiquer tant en interne qu'en externe.

Le comité recommande aux départements de mathématiques de poursuivre leurs efforts concernant :

- la promotion des mathématiques ;
- la communication interne et externe sur les débouchés des diplômés ;
- l'implication de tous dans la gouvernance et dans la démarche qualité ;
- la mise au point d'un dispositif d'aide à la réussite qui soit accessible aux étudiants tout au long de leur cursus (min. 5 ans) ;
- l'amélioration du stage en master en tant que dispositif d'apprentissage ;
- l'apprentissage des langues étrangères tout au long du cursus.

Récapitulatif des recommandations

N°	Page	Recommandation	Étudiant·e·s	Enseignant·e·s	Autorités académiques	ARES et autorités publiques compétentes
1	20	Mettre en place des activités pour redynamiser l'attrait des mathématiques et ce, dès le plus jeune âge.				
2	20	Initier les jeunes à la recherche dans l'enseignement secondaire.				
3	20	Varié les méthodes pédagogiques mises en place dans l'enseignement secondaire en proposant des problèmes réalisables par l'élève ordinaire et proches du réel.				
4	20	Intégrer l'épistémologie, l'histoire et la philosophie des mathématiques dans les programmes des étudiants et dans la communication envers le grand public pour renforcer le sens et le plaisir des mathématiques.				
5	21	Etablir une cartographie précise des secteurs professionnels et des métiers possibles pour les diplômés en Mathématiques, Statistiques et Sciences actuarielles.				
6	21	Communiquer sur cette cartographie, tant en interne qu'en externe.				
7	21	Développer la collaboration avec les écoles d'ingénieurs pour présenter les spécificités de ces deux cursus.				
8	22	Travailler en équipe sur des projets conséquents pour redorer l'image des mathématiques dans la société.				
9	22	Impliquer les acteurs politiques et les acteurs de terrain dans l'amélioration de l'image des mathématiques dans la société.				
10	23	Poursuivre et renforcer les initiatives d'amélioration de l'image des mathématiques et ce, dès le plus jeune âge.				
11	23	Renforcer la collaboration entre les départements de mathématiques et les Services de Culture et Technique mis en place par les universités.				
12	23	Reconnaître l'importance des activités de promotion des mathématiques.				
13	25	Repenser de manière permanente la pertinence des cours donnés et éviter autant que possible des « bizarreries » liées à la programmation des cours dans le temps et à l'importance relative de certains cours.				
14	26	Amener chaque université à s'interroger sur la palette très large de choix offerts aux étudiants, palette jugée trop large par le comité.				

N°	Page	Recommandation	Étudiant·e·s	Enseignant·e·s	Autorités académiques	ARES et autorités publiques compétentes
15	26	Mieux communiquer quant aux aires de spécialisation de chaque EES pour les masters.				
16	27	Rechercher des solutions aux problèmes d'intégration liés à la diversité du public qui s'inscrit au master en sciences actuarielles. Ce qui se fait en mathématiques dans les universités de la FWB peut certainement servir d'exemple.				
17	27	Retirer des leçons de la réussite des masters en sciences actuarielles pour aider au développement et au succès des masters en mathématiques.				
18	27	Pérenniser l'enseignement du master en sciences actuarielles, encore trop dépendant budgétairement des autres sections.				
19	27	Adapter les conditions de travail à la taille des populations d'étudiants.				
20	27	Encourager les universités à multiplier les collaborations entre elles, en intégrant les contingences pratiques liées à ces collaborations.				
21	28	Se pencher sur la problématique des stages, qui sont appréciés tant par les étudiants que les futurs employeurs : améliorer la collaboration avec le monde professionnel, dans l'enseignement comme dans le privé, et mieux tenir compte des efforts induits par ces stages dans leur valorisation.				
22	29	Favoriser soit la mobilité soit l'enseignement à distance de manière à permettre à chacun de poursuivre sa formation en fonction de critères autres que la proximité géographique.				
23	32	Organiser des actions d'encadrement au-delà du bloc 1 du bachelier.				
24	32	Organiser des cours de « rattrapage » pour les bases manquantes.				
25	33	Développer des outils d'aide supplémentaires pour les matières et cours les plus difficiles.				
26	33	Formaliser l'organisation d'un test d'entrée formatif pour les étudiants entrants en bachelier.				
27	34	Maintenir et développer la bonne pratique des aides axées sur les méthodes de travail, la prise de notes et la gestion du temps.				
28	34	Poursuivre le développement de l'organisation de cours propédeutiques et inviter activement les diplômés du secondaire à y participer.				

N°	Page	Recommandation	Étudiant·e·s	Enseignant·e·s	Autorités académiques	ARES et autorités publiques compétentes
29	37	Faire de la finalité didactique une finalité d'égale dignité que les finalités recherche et spécialisées.				
30	37	Lutter contre la déconsidération du métier d'enseignant des mathématiques du secondaire.				
31	37	Concevoir et mettre en œuvre une politique d'attraction pour l'enseignement des mathématiques dans le secondaire.				
32	37	Favoriser les contacts interuniversitaires afin de créer une équipe de didacticiens des mathématiques.				
33	38	Institutionnaliser la formation didactique des assistants.				
34	38	Institutionnaliser la recherche en didactique des mathématiques.				
35	39	Concevoir et mettre en œuvre une formation professionnelle intégrative (didactique, psychopédagogie, pratiques de stages...) des futurs enseignants de mathématiques.				
36	39	Développer la communication entre les deux volets de la formation des enseignants (didactique et psychopédagogie).				
37	41	Donner plus de volume et plus d'étalement dans le temps à la formation initiale des futurs enseignants de mathématiques.				
38	41	Faire des stages l'élément central de la formation professionnelle des futurs enseignants de mathématiques en réformant leur organisation.				
39	41	Repenser et optimiser le lien théorie / pratique dans la formation professionnelle des futurs enseignants de mathématiques.				
40	42	Dépasser les différences de statut, de discipline, d'institution et organisme d'appartenance pour construire une équipe de formateurs d'enseignants de mathématiques.				
41	43	Mobiliser les équipes pédagogiques et les motiver à prendre part à la gestion de la qualité au sein des départements.				
42	43	Articuler d'avantage la gestion centralisée de la qualité avec le travail des acteurs de terrain.				
43	44	Stimuler plus fortement les collaborations et partenariats entre universités et leurs départements.				
44	44	Pérenniser la gestion de la qualité et le pilotage du département par la mise en place de procédures plus formelles et documentées.				

N°	Page	Recommandation	Étudiant·e·s	Enseignant·e·s	Autorités académiques	ARES et autorités publiques compétentes
45	44	Stimuler l'implication du personnel et des assistants dans toutes les structures et activités universitaires en général et départementales en particulier.				
46	44	Stimuler et valoriser en particulier une plus grande participation des assistants au sein des instances décisionnelles et participatives.				
47	45	Revoir le cahier des charges des enseignants et des assistants : a. Réduire la charge administrative des enseignants. b. Reconnaître et valoriser les activités qui relèvent des services à l'institution (comme les cours dispensés dans les autres facultés) et des services à la société (comme les activités de vulgarisation).				
48	46	Systématiser l'utilisation des EEE ; éviter la confusion entre l'évaluation des enseignants et celle des enseignements.				
49	46	Prévoir un feed-back direct à tous les participants aux diverses enquêtes.				
50	47	Multiplier les contacts avec le monde professionnel.				
51	47	Donner une place aux <i>alumni</i> dans la réflexion permanente sur l'amélioration de la qualité.				



**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
Septembre 2019