



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

Évaluation du *cluster*
SCIENCES PHYSIQUES, CHIMIQUES, GÉOGRAPHIQUES ET GÉOLOGIQUES
en Fédération Wallonie-Bruxelles

ANALYSE TRANSVERSALE

Structure du document

L'analyse transversale se compose de trois parties :

- 1) un avant-propos rédigé par la Cellule exécutive de l'AEQES et reprenant des éléments factuels tels que la composition du comité, la liste des établissements évalués et le calendrier de l'évaluation ;
- 2) l'état des lieux du comité des experts, repris intégralement ;
- 3) une note analytique, commentaire conclusif rédigé par le Comité de gestion de l'AEQES, qui souligne certains des aspects de l'état des lieux et donne l'avis de l'Agence sur les conclusions de l'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'état des lieux. 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.

Au fil du texte, le lecteur peut prendre connaissance d'éléments contextuels ou internationaux en lien avec certaines thématiques traitées, qui ont été pointés sur fond vert. Bien que pouvant émaner de contextes particuliers différents de celui de la FWB, ces pistes peuvent être éclairantes dans une dynamique de changement.

Ce document applique les règles de la nouvelle orthographe. Par ailleurs, une convention typographique indique les mots étrangers en italique.

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. Online : <http://www.ibe.unesco.org/AIDS/doc/abdoulaye.pdf> (consulté le 14 mai 2014).

Table des matières

AVANT-PROPOS	11
Historique de l'exercice d'évaluation	12
Composition du comité des experts	12
Lieux et dates des visites	15
Transmission des rapports préliminaires, droit de réponse des établissements et publication des rapports finaux de synthèse	16
Calendriers et plans de suivi des recommandations des experts	16
État des lieux et analyse transversale	17
ÉTAT DES LIEUX	19
Introduction	20
Chapitre 1 : Contexte économique et sociétal	21
1 Historique et enjeux des disciplines évaluées	21
2 Le monde professionnel et les domaines visés par les disciplines évaluées	21
3 Offre de formation évaluée au cours du présent exercice	23
Chapitre 2 : Les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques	25
Introduction	25
1 L'offre de formation en FWB	25
1.1 Des cursus organisés en hautes écoles, en établissements d'enseignement de promotion sociale et à l'université	25
1.2 Bachelier de transition ou bachelier professionnalisant	26
1.3 Localisation géographique de l'offre de bachelier en Chimie en FWB	27
2 Référentiels de compétences, grilles horaires et programmes	27
2.1 Dispositions communes	27
2.2 Spécificités	29
2.2.1 Travaux pratiques	30
2.2.2 Stages et travaux de fin d'études	31
3 Moyens matériels et ressources humaines	32
3.1 Supports pédagogiques	32
3.2 Laboratoires	32
3.3 Bibliothèques	33
3.4 Ressources humaines	33

4	Taille, répartition et caractéristiques de la population étudiante	34
4.1	Données générales	34
4.2	La 1 ^{re} année de bachelier et les promotions entrantes	35
4.3	La population étudiante en EPS	37
5	Taux de réussite	37
6	Nombre de diplômés et taux d'insertion professionnelle	39
7	Passerelles et possibilités de réorientation	39
8	Conclusion	41
Chapitre 3	: L'offre universitaire, bacheliers et masters	43
	Introduction	43
1	Cartographie	44
2	Effectifs étudiants, personnels enseignants et administratifs	44
2.1	Nombre d'étudiants par cursus	44
2.1.1	Répartition bacheliers et masters confondus	44
2.1.2	Répartition en distinguant bachelier et master	45
2.1.3	Répartition par genre	46
2.2	Les étudiants entrants	46
2.2.1	Première année de bachelier	46
2.2.2	Provenance des étudiants	47
2.2.3	L'âge des promotions entrantes	48
2.3	Taux de réussite	48
2.4	Évolution du nombre de diplômés	49
2.4.1	Pour l'ensemble des universités	49
2.4.2	Par université, en bachelier	51
2.4.3	Par université, en master	52
2.5	Réflexion sur la taille des effectifs étudiants	53
2.6	Équipes enseignantes et administratives	53
2.6.1	Les effectifs enseignants	53
2.6.2	Recrutement des enseignants	54
2.6.3	Personnel administratif, technique et de gestion	55
3	Analyse par filières	55
3.1	Bachelier et master en Sciences chimiques	58
3.2	Bachelier et master en Sciences physiques	63
3.3	Bachelier et master en Sciences géographiques	68
3.4	Bachelier et master en Sciences géologiques	72
3.5	Master en Sciences et gestion de l'environnement	75
3.6	Master en Océanographie	78
3.7	Master en Sciences spatiales	80
4	Conclusion	82

Chapitre 4 : Thématiques transversales	83
1 Démarches qualité	83
1.1 La qualité dans l'enseignement supérieur	84
1.1.1 Rappel des éléments fondateurs	84
1.1.2 L'AEQES et son référentiel d'évaluation	84
1.1.3 Une approche encore en question	85
1.2 Constats et analyses	89
1.2.1 Gouvernance	89
1.2.2 Gestion de la qualité	89
1.2.3 Élaboration, pilotage et révision périodiques des programmes	90
1.2.4 Communication interne	90
1.2.5 Exercice d'autoévaluation	91
1.3 Conclusion	93
2 Accueil et suivi des étudiants	93
2.1 La transition secondaire-supérieur	93
2.2 Dispositifs d'aide à la réussite	95
2.3 Suivi des diplômés	96
3 Attractivité des études scientifiques en FWB	96
3.1 Constats et analyses	97
3.2 Implications de la faible attractivité	98
4 Ouverture sur le monde extérieur	100
4.1 Contacts avec le monde professionnel	100
4.1.1 Consultation du monde professionnel sur l'élaboration et la révision des programmes ...	100
4.1.2 Mise en contact des étudiants avec le monde professionnel :	
la dimension professionnalisante des cursus	101
4.1.3 L'enseignement universitaire et le difficile équilibre entre formation	
à la recherche académique et ouverture au monde non académique	102
4.2 Ouverture internationale	102
4.2.1 L'apprentissage des langues	102
4.2.2 La mobilité	103
Conclusions	105
Récapitulatif des recommandations	107

ANNEXES	115
Annexe 1 : Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité : Biochimie	116
Annexe 2 : Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité : Biotechnologie	122
Annexe 3 : Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité Chimie appliquée	128
Annexe 4 : Enseignement de promotion sociale Profil professionnel du bachelier en Chimie	134
Annexe 5 : Référentiel de compétences du bachelier en Chimie en HE	136
Annexe 6 : Grille horaire minimale du bachelier en Chimie en HE	140
Annexe 7 : Minima d’harmonisation des bacheliers universitaires	142
NOTE ANALYTIQUE	145

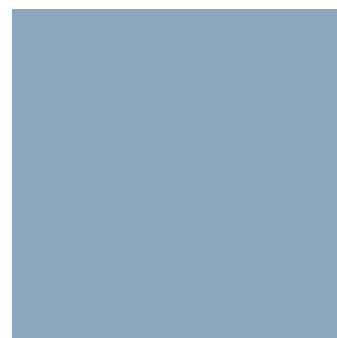


Table des illustrations

Figure 1.1	répartition des effectifs étudiants en 2012-2013 dans les cursus évalués	23
Figure 1.2	structure de l'offre de formation en FWB	23
Figure 2.1	répartition géographique de l'offre de formation des bacheliers en Chimie (EPS, HE) et en Sciences chimiques (universités)	28
Figure 2.2	répartition géographique des HE et EPS selon les finalités proposées	28
Figure 2.3	nombre d'étudiants dans les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques par forme d'enseignement en 2012-2013	34
Figure 2.4	répartition des étudiants de 2 ^e et 3 ^e bac par finalité en HE en 2012-2013	34
Figure 2.5	répartition des étudiants par finalité en EPS en 2012-2013	34
Figure 2.6	répartition par âge des promotions entrantes du bachelier en Chimie (HE) et du bachelier en Sciences chimiques (U) en 2012-2013	36
Figure 2.7	répartition par âge des promotions entrantes du bachelier en Chimie (EPS) en 2012-2013	36
Figure 2.8	statut des étudiants du bachelier en Chimie en EPS en 2012-2013	37
Figure 2.9	taux de réussite par année d'études pour le bachelier en Chimie (HE) et le bachelier en Sciences chimiques (U) en 2012-2013	38
Figure 2.10	taux de réussite moyens pour le bachelier en Chimie (HE) et le bachelier en Sciences chimiques (U)	38
Figure 2.11	évolution des diplômés de niveau bachelier en Chimie et en Sciences chimiques de 2007 à 2012, par forme d'enseignement	39
Figure 3.1	répartition des effectifs étudiants par cursus, bacheliers et masters confondus, en 2012-2013	44
Figure 3.2	répartition des effectifs étudiants de bachelier par cursus en 2012-2013	45
Figure 3.3	répartition des effectifs étudiants de bacheliers par année d'études, par cursus et par université en 2012-2013	45
Figure 3.4	répartition des effectifs étudiants de master par cursus en 2012-2013	46
Figure 3.5	répartition par genre (en %) en 2012-2013 dans les cursus universitaires évalués	46
Figure 3.6	répartition par âge des promotions entrantes en 2012-2013	48
Figure 3.7.a	taux de réussite moyen (en %), par année de bachelier et par cursus	48

Figure 3.7.b	taux de réussite (en %) des étudiants 1 ^{re} Bac de 1 ^{re} génération	49
Figure 3.8	taux de réussite moyen (en %), par année de master et par cursus	49
Figure 3.9.a	évolution du nombre de diplômés en bachelier de 2008 à 2011 (vue globale)	50
Figure 3.9.b	évolution du nombre de diplômés en bachelier de 2008 à 2011 (tendances par cursus)	50
Figure 3.10.a	évolution du nombre de diplômés en master de 2008 à 2011 (vue globale)	50
Figure 3.10.b	évolution du nombre de diplômés en master de 2008 à 2011 (tendances par cursus)	51
Figure 3.11	évolution du nombre de diplômés de bachelier de 2008 à 2011, par université et par filière évaluée	51
Figure 3.12	évolution du nombre de diplômés de master de 2008 à 2011, par université et par filière évaluée	52
Figure 3.13	structure d'âge par institution du personnel académique définitif en 2012-2013	54
Figure 3.14	structure d'âge par institution du PATG en 2012-2013	55
Figure 3.15	évolution du nombre de diplômés du master en Sciences chimiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité	59
Figure 3.16	évolution du nombre de diplômés du master en Sciences physiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité	64
Figure 3.17	évolution du nombre de diplômés du master en Sciences géographiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité	70
Figure 3.18	évolution des nombres de diplômés en Sciences géologiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité	73
Figure 3.19	évolution du nombre de diplômés du master en Sciences et gestion de l'environnement de 2008 à 2011 et répartition par finalité	75
Figure 4.1	évolution des inscriptions en chimie en HE [trait plein bleu] et dans les cursus évalués à l'université (bac et masters) [trait plein vert] de 2008 à 2012, comparées aux chiffres globaux pour l'enseignement supérieur en FWB [en traits pointillés]	98
Figure 4.2	évolution des inscriptions dans les universités de la FWB dans les programmes évalués (bacheliers et masters confondus) de 2008 à 2012 comparée à l'évolution des inscriptions dans le secteur « Sciences »	99
Figure 4.3	détail de l'évolution des inscriptions dans les bacheliers universitaires évalués, de 2008 à 2012	99
Figure 4.4	répartition par genre (en %) dans les filières évaluées comparées aux chiffres globaux par formes d'enseignement en FWB en 2012-2013	99
Figure 4.5	répartition par genre (en %) dans les filières universitaires évaluées en 2012-2013	100

Tableaux

Tableau 2.1	offre de finalités du bachelier en Chimie en HE	25
Tableau 2.2	offre de finalités du bachelier en Chimie en EPS	25
Tableau 2.3	évolution du nombre d'étudiants inscrits dans le bachelier en Chimie (HE) et dans le bachelier en Sciences chimiques (U) de 2007 à 2012	35
Tableau 2.4	répartition des effectifs de 1 ^{re} année des bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques, en 2012-2013	35
Tableau 2.5	répartition des promotions entrantes par diplôme du secondaire en 2012-2013	37
Tableau 2.6	possibilités de passerelles pour les étudiants inscrits dans le bachelier en Chimie en HE	40
Tableau 2.7	possibilités de passerelles pour les étudiants inscrits dans le bachelier en Sciences chimiques à l'université	41
Tableau 3.1	évolution du nombre d'inscriptions dans le domaine des Sciences dans les universités en FWB	43
Tableau 3.2	programmes d'enseignement offerts par les universités en FWB	44
Tableau 3.3	répartition des effectifs étudiants en 1 ^{re} année de bachelier en 2012-2013	47
Tableau 3.4	répartition des promotions entrantes par diplôme du secondaire en 2012-2013	47
Tableau 3.5	offre de formation en Sciences géographiques	69

Liste des abréviations

AEQES	Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur organisé ou subventionné par la Communauté française
ARES	Académie de Recherche et d'Enseignement supérieur
Bac	Bachelier
BTS	Brevet de technicien supérieur
CEC	Cadre européen de certifications
CECRL	Cadre européen commun de référence pour les langues
CESS	Certificat d'enseignement secondaire supérieur
CGHE	Conseil Général des Hautes Écoles
Cnam	Conservatoire national des arts et métiers
CPEONS	Conseil des pouvoirs organisateurs de l'enseignement officiel neutre subventionné
CRef	Conseils des recteurs des universités francophones de Belgique
DUT	Diplôme universitaire de technologie
ECTS	<i>European Credits Transfer and Accumulation System</i>
EICVN	École industrielle et commerciale de la Ville de Namur
EPS	Enseignement de promotion sociale
F.R.S.-FNRS	Fonds de la recherche scientifique-FNRS
FOAD	Formation ouverte à distance
FWB	Fédération Wallonie-Bruxelles
HE	Haute École
HEL	Haute École de la Ville de Liège
HELdV	Haute École Léonard de Vinci
HELHa	Haute École Louvain en Hainaut
HEPHC	Haute École provinciale en Hainaut – Condorcet
HEPL	Haute École de la Province de Liège

HERS Haute École de la Communauté française du Luxembourg Robert Schuman

IPAM Institut provincial des Arts et Métiers du Centre

IRL Institut Roger Lambion

ISIPS Institut supérieur industriel de promotion sociale du Hainaut

IT Institut de technologie de la Ville de Liège

Ma Master

PME Petite et moyenne entreprise

PO Pouvoir organisateur

PSSMB Promsoc Mons-Borinage

R&D Recherche et développement

SGE Sciences et gestion de l'environnement

SIG Système d'information géographique

TFE Travail de fin d'études

TP Travaux pratiques

U Université

UCL Université catholique de Louvain

UE Unité d'enseignement

ULB Université libre de Bruxelles

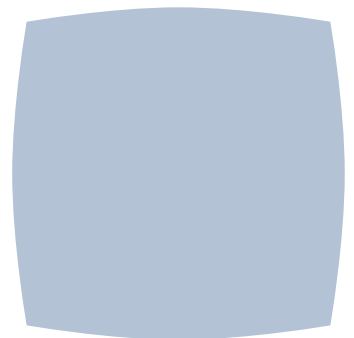
ULg Université de Liège

UMons Université de Mons

UNamur Université de Namur

Avant-propos

rédigé par la Cellule exécutive de l'Agence



Historique de l'exercice d'évaluation

L'exercice d'évaluation de la qualité des cursus en sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) a été organisé par l'Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur (AEQES) en 2014-2015 et mené conformément aux termes du décret du 22 février 2008².

Cet exercice concerne le bachelier en Chimie organisé en hautes écoles (HE) et en enseignement de promotion sociale (EPS) et les bacheliers et masters suivants, organisés à l'université :

- le bachelier et le master en Sciences chimiques ;
- le bachelier et le master en Sciences physiques ;
- le bachelier et le master en Sciences géographiques ;
- le bachelier et le master en Sciences géologiques ;
- le master en Océanographie ;
- le master en Sciences et gestion de l'environnement ;
- le master en Sciences spatiales.

Sur la base de l'année de référence 2012-2013, les 17 établissements offrant ces programmes d'études ont rédigé leur rapport d'autoévaluation selon les informations données par l'AEQES au cours des réunions de coordonnateurs. Les établissements ont utilisé, pour leur autoévaluation, le référentiel AEQES, publié en 2012 et approuvé par le Gouvernement le 13 juin 2013.

Les établissements ont transmis leur rapport d'autoévaluation à l'AEQES le 30 juin 2014. Ils ont ensuite rencontré le président du comité des experts chargé de leur évaluation externe au cours

d'un entretien préliminaire le 11 septembre 2014 afin de préparer la visite du comité.

Composition du comité des experts

Un groupe de travail mandaté par le Comité de gestion de l'AEQES a analysé et validé les candidatures spontanées et les candidats proposés par les universités, par les hautes écoles et les établissements d'EPS, selon les prescrits de l'article 16 du décret du 22 février 2008 et la jurisprudence établie par l'Agence. Il a également décidé de proposer la présidence du comité des experts à Madame Danièle CHOUEIRY et à Messieurs Johannes ORPHAL et Etienne SCHACHT. Les présidents ont ensuite composé le comité sur la base de la liste des candidatures validées par le groupe de travail, en collaboration avec la Cellule exécutive³.

Le comité d'évaluation externe des cursus en sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques est ainsi constitué de :

Danièle CHOUEIRY, *présidente du comité et expert de la profession*

Titulaire d'un doctorat en chimie organique de l'université de Purdue (États-Unis) et d'un master en Ingénieur chimiste de l'École supérieure de chimie industrielle de Lyon, Danièle Choueiry a rejoint l'industrie pharmaceutique en 1995 pour occuper successivement les fonctions de *Process chemist*, chef de projet, manager d'équipes, puis directeur, dans le domaine de la chimie des procédés, du développement analytique et de la formulation. Danièle Choueiry exerce actuellement comme consultant indépendant.

Johannes ORPHAL, *président du comité et expert pair*

Johannes Orphal est professeur de Physique et directeur au *Karlsruhe Institute of Technology* (KIT,

² Décret du 22 février 2008 portant diverses mesures relatives à l'organisation et au fonctionnement de l'Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur organisé ou subventionné par la Communauté française.

³ Organe de l'AEQES chargé de mettre en œuvre les décisions du Comité de gestion et du Bureau.

État de Baden-Württemberg, Allemagne). Depuis près de vingt ans, Johannes Orphal a eu l'occasion d'enseigner en France (Universités Paris-XI,- XII, -VI, -VII), en Allemagne (Université de Brême, KIT Karlsruhe) dans les domaines de la physique, de la chimie, de l'énergie, de l'environnement, de l'atmosphère et du climat, qui constituent également ses domaines de recherche. Il collabore en tant qu'expert scientifique pour les Agences françaises ANR et AERES (aujourd'hui HCERES), au niveau de l'évaluation de la recherche. En Allemagne, il coordonne le programme national « Atmosphère et Climat ».

Etienne SCHACHT, *président du comité et expert pair*

Professeur émérite à l'Université de Gand (UGent), Etienne Schacht dispose d'une expérience de près de quarante ans dans l'enseignement supérieur des sciences au sein du département de chimie organique. Ses domaines de recherche portent principalement sur la chimie des polymères. Etienne Schacht est impliqué dans divers projets de recherche européens. Il a, par ailleurs, été président du comité des experts chargé de l'évaluation externe des établissements supérieurs dispensant la chimie aux Pays-Bas et préside la commission scientifique SEN1 du F.R.S.-FNRS.

Patrick BARANGER, *expert de l'éducation*

Docteur en sciences de l'éducation, Patrick Baranger œuvre depuis 25 ans dans la formation initiale et continue des enseignants, d'abord comme formateur d'enseignants, puis comme responsable universitaire. Pour l'AEQES, Patrick Baranger a notamment assuré la co-présidence du comité des experts pour l'évaluation du bachelier « Instituteur(-trice) primaire ».

Jocelyn BARBARAND, *expert pair*

Jocelyn Barbarand est professeur à l'Université Paris Sud au département des Sciences de la Terre. Spécialiste de la thermochronologie par les traces de fission sur apatite, ses recherches s'intéressent à l'histoire thermique des roches et aux relations entre érosion des socles et sédimentation dans les bassins sédimentaires. Il est vice-président enseignement du département des Sciences de la Terre de l'Université Paris Sud.

Gérard BELTRANDO, *expert pair*

Directeur de l'Institut des Écoles doctorales de l'Université Paris Diderot (Paris 7), Gérard Beltrando enseigne la géographie et l'environnement. Il est coresponsable de l'Axe « Risque, vulnérabilité et gestion des Territoires » de l'UMR PRODIG.

C'est avec grande tristesse que la Cellule exécutive de l'AEQES a appris le décès de Gérard Beltrando, survenu le 28 janvier 2016. Elle se joint ici au comité des experts pour lui rendre hommage et saluer son expertise, sa passion pour son métier ainsi que sa contribution, professionnelle et chaleureuse, à cette évaluation.

Daniel BLOCH, *expert de la profession et pair*

Daniel Bloch est physicien des particules et directeur de recherche à l'Institut Pluridisciplinaire Hubert Curien (IPHC) de Strasbourg.

Bernard CAHAY, *expert de la profession*

Bernard Cahay travaille comme responsable du laboratoire de bioanalyse de la société Galephar M/F depuis 2007.

Pierre CARREGA, *expert pair*

Pierre Carrega est professeur des universités à l'Université de Nice-Sophia Antipolis (France). Il y dirige le master « Climat, Risques, Environnement, Santé » et est responsable de l'équipe de recherche « Gestion et Valorisation de l'Environnement ».

Jérôme CHENAL, *expert pair*

Jérôme Chenal est le directeur de la CEAT (Communauté d'études pour l'aménagement du territoire) à l'EPFL (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne).

Christophe CLARAMUNT, *expert pair*

Christophe Claramunt est professeur des universités à l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers de Paris (ENSAM). Il est actuellement en délégation à l'Institut de Recherche de l'École Navale de Lanvéoc-Poulmic (IRENav) dont il assure la direction.

Franck DEFEIJT, *expert de la profession*

Franck Defeijt dirige depuis 2009 le laboratoire de l'Agence fédérale pour la sécurité de la chaîne alimentaire (AFSCA) de Gembloux.

Maxime FAIRON, *expert étudiant*

Maxime Fairon est étudiant en master en Sciences mathématiques, à l'Université catholique de Louvain. Il est membre de plusieurs conseils relatifs à l'animation étudiante.

Michel FILY, *expert pair*

Michel Fily est professeur à l'Université Joseph Fourier, Grenoble, et chercheur au LGGE (Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement). Il est actuellement directeur de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble.

Claudio FOSCHI, *expert de la profession*

Claudio Foschi est inspecteur de géographie pour le degré supérieur de l'enseignement secondaire en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Robert GAMACHE, *expert pair*

Robert Gamache a été professeur de Sciences atmosphériques à l'Université du Massachusetts Lowell (États-Unis) pendant 34 ans, et doyen de la Faculté des Sciences marines de 2003 à 2012.

Gildas GAUTIER, *expert qualité*

Gildas Gautier est consultant dans le domaine de l'évaluation et de l'ingénierie dans les champs de l'éducation et de la formation. Pour l'AEQES, Gildas Gautier a notamment participé à l'évaluation des cursus « Informatique ».

Paul GEERLINGS, *expert pair*

Paul Geerlings est doyen de la faculté des Sciences à la Vrije Universiteit Brussel (VUB). Il a été membre de la commission externe d'experts ayant réalisé l'évaluation des cursus en chimie dispensés par les universités belges francophones (en 2002, à la demande du CRef) et a mené une mission d'expertise similaire, en 2012, aux Pays-Bas.

Malte HENKEL, *expert pair*

Malte Henkel est professeur des universités de physique théorique à l'Université de Lorraine

et responsable du cursus intégré trinational de physique Nancy-Luxembourg-Sarrebruck (SLLS). Ses recherches portent sur le domaine de la physique statistique.

Nelly LACOME, *expert pair*

Nelly Lacomme est professeure de chimie physique à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris). Son domaine de recherche est la spectroscopie moléculaire.

Thibault LIBERT, *expert étudiant*

Thibault Libert est étudiant en master en Sciences physiques, à l'Université catholique de Louvain. Il est également membre d'un cercle d'étudiants en Sciences.

Isabelle MABILLE, *expert pair*

Isabelle Mabilles est enseignante-chercheuse à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris), où elle est responsable de la spécialité « Ingénierie Chimique » du master en Chimie.

Philippe MAURIN, *expert pair*

Philippe Maurin est maître de conférences en chimie organique et directeur du département d'enseignement de chimie de l'École Normale Supérieure de Lyon.

Laurent MAVEYRAUD, *expert pair*

Laurent Maveyraud est professeur de biophysique à l'université de Toulouse Paul Sabatier, où il enseigne la biochimie et la biologie structurale.

Jennifer MORARDET, *expert étudiant*

Jennifer Morardet est étudiante en master en Aménagement, Reconversion et Durabilité à l'Université de Lorraine (Nancy).

Kévin NGUYEN, *expert étudiant*

Kévin Nguyen est étudiant en master en Sciences physiques à l'Université catholique de Louvain et participe à différents mouvements étudiants pour l'organisation d'activités étudiantes.

Isabelle POULIQUEN, *expert qualité*

Docteur en Sciences (spécialité Chimie analytique),

Isabelle Pouliquen est professeure, responsable du master Qualité et d'une licence professionnelle en Management Qualité de l'Université d'Aix-Marseille. Pour l'AEQES, Isabelle Pouliquen a participé à la mission d'évaluation externe, en 2013-2014, du cursus Sciences économiques et de gestion.

Maria SAKELLARIADOU, *expert pair*

Maria Sakellariadou est professeure de science physique théorique au King's College London, Université de Londres.

Rafaël SOLANS, *expert de la profession*

Rafaël Solans exerce actuellement comme chargé de mission énergie et gaz à effet de serre au service de la Chambre de commerce et d'industrie du Limousin, et enseigne comme vacataire dans les écoles d'ingénieurs ENSIL et ENSCI de Limoges.

Florence VANDERPUTTEN, *expert de la profession*

Florence Vanderputten est chef de projets relatifs à des études et des assainissements de sol en Belgique, au bureau d'études Universoil.

Christopher VIELLEVOYE, *expert étudiant*

Christopher Viellevoye est étudiant en master en Sciences actuarielles à l'Université catholique de Louvain. Il a été membre du conseil de l'école de physique et du bureau des étudiants de la faculté des Sciences.

Jacques VIVEGNIS, *expert de la profession*

Ingénieur agronome en défense des végétaux, Jacques Vivegnis travaille actuellement dans le domaine du contrôle de la qualité des aliments et de l'eau au sein d'une institution régionale bruxelloise.

Jérémy ZOPPIS, *expert étudiant*

Jérémy Zoppis est étudiant à l'Université de Lorraine, en master Géographie Aménagement Reconversion et Durabilité (ARD).

Il importe de préciser que les experts sont issus de terrains professionnels différents et n'ont pas de

conflits d'intérêt avec les établissements qu'ils ont visités.

Chaque expert a reçu, outre le rapport d'autoévaluation des établissements qu'il était amené à visiter, une documentation comprenant le «Guide à destination des membres des comités d'experts – Notice méthodologique»⁴ ainsi que divers décrets et textes légaux relatifs aux matières visées par l'exercice d'évaluation. Chaque expert a signé un contrat d'expertise avec l'AEQES pour la durée de la mission ainsi qu'un code de déontologie⁵.

Le 26 septembre 2014, la Cellule exécutive de l'AEQES a réuni les experts pour une journée préparatoire (*E-day*) afin de repreciser le contexte général de l'exercice, son cadre légal, ses objectifs et résultats attendus ainsi que son calendrier.

Lieux et dates des visites

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

Institut Roger Lambion (IRL)

Bruxelles, les 8 et 9 octobre 2014

Haute École de la Communauté française

Robert Schuman (HERS)

Arlon, les 14 et 15 octobre 2014

Université catholique de Louvain (UCL)

Louvain-la-Neuve, les 21, 22 et 23 octobre 2014

Institut de technologie de la Ville de Liège (IT Liège)

Liège, les 3 et 4 novembre 2014

Université de Namur (UNamur)

Namur, les 12 et 13 novembre 2014

Haute École Léonard de Vinci (HELdV)

Bruxelles, les 17 et 18 novembre 2014

⁴ AEQES, *Guide à destination des membres des comités d'experts : notice méthodologique*, Bruxelles : AEQES, 2010. En ligne : http://www.aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=11.

⁵ AEQES, *Code de déontologie*. En ligne : http://www.aeqes.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=131 (consulté le 23 juillet 2015)

Haute École Louvain en Hainaut (HELHa)
Mons, les 25 et 26 novembre 2014

Université de Mons (UMons)
Mons, les 1^{er} et 2 décembre 2014

Institut supérieur industriel de promotion sociale du Hainaut (ISIPS)
Charleroi, les 9 et 10 décembre 2014

Haute École de la Province de Liège (HEPL)
Liège, les 4 et 5 février 2015

Haute École provinciale en Hainaut - Condorcet (HEPHC)
Ath, les 9 et 10 février 2015

Université libre de Bruxelles (ULB)
Bruxelles, les 24, 25 et 26 février 2015

École industrielle et commerciale de la Ville de Namur (EICVN)
Namur, les 2 et 3 mars 2015

Promsoc Mons-Borinage (PSSMB)
Saint-Ghislain, les 10 et 11 mars 2015

Haute École de la Ville de Liège (HEL)
Liège, les 16 et 17 mars 2015

Institut provincial des Arts et Métiers du Centre (IPAM)
La Louvière, les 24 et 25 mars 2015

Université de Liège (ULg)
Liège, les 26, 27, 30 et 31 mars 2015

Dans un souci d'équité et d'égalité de traitement, un planning similaire a été proposé aux établissements. Chaque groupe de personnes (enseignants, étudiants, etc.) a eu, avec les experts, un temps d'entretien de durée équivalente, *au prorata* du nombre de programmes proposés par chaque établissement.

Transmission des rapports préliminaires, droit de réponse des établissements et publication des rapports finaux de synthèse

Chaque visite a donné lieu à la rédaction d'un rapport préliminaire par le comité des experts. L'objectif de ce rapport était de réaliser, sur la base du rapport d'autoévaluation et des observations relevées lors des visites et des entretiens, un état des lieux des forces et faiblesses de l'entité évaluée et de proposer des recommandations pour l'aider à construire son propre plan d'amélioration.

En date du 8 juin 2015, les rapports préliminaires ont été envoyés aux autorités académiques et au(x) coordonnateur(s) de chaque établissement. Un délai de trois semaines calendrier a été prévu pour permettre aux établissements de faire parvenir aux experts – *via* la Cellule exécutive de l'AEQES – leurs observations éventuelles. S'il y avait des erreurs factuelles, les corrections ont été apportées. Les observations de fond ont, quant à elles, été ajoutées au rapport des experts pour constituer le rapport final de synthèse mis en ligne sur le site internet de l'AEQES le 3 juillet 2015.

Calendriers et plans de suivi des recommandations des experts

Dans les six mois qui suivent la publication sur le site internet de l'AEQES des rapports finaux de synthèse, chaque établissement transmet à l'Agence un calendrier et un plan de suivi des recommandations du comité des experts. Ces calendriers et plans de suivi sont publiés sur le site internet de l'Agence en lien direct avec les rapports finaux de synthèse auxquels ils se rapportent. Une procédure d'actualisation du plan de suivi est prévue à mi-parcours du cycle d'évaluation et une visite de suivi est organisée dans les établissements.

État des lieux et analyse transversale

Il a également été demandé au comité des experts de dresser un état des lieux des cursus évalués. Cet état des lieux contient la synthèse globale de la situation des cursus évalués en FWB, dans le cadre du contexte européen et des défis contemporains, un relevé de bonnes pratiques et l'identification des opportunités et risques ainsi que la liste des recommandations adressées aux divers partenaires de l'enseignement supérieur.

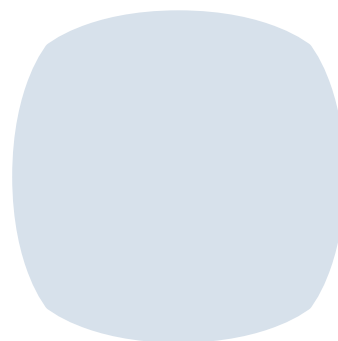
Le 10 novembre 2015, l'état des lieux a été présenté aux établissements évalués dans un premier temps, puis aux membres du Comité de gestion de l'AEQES dans un second temps. Chaque pré-

sentation a donné lieu à un temps de questions-réponses. Cette présentation a été réalisée par les présidents du comité des experts.

Le Comité de gestion a rédigé la partie conclusive de cette analyse transversale (appelée : Note analytique).

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

Elle est également téléchargeable sur le site de l'AEQES depuis le 1^{er} décembre 2015.



Au moment de clôturer ce rapport, nous venons d'apprendre la disparition, à 59 ans, du Professeur Gérard Beltrando de l'université Paris Diderot, géographe et climatologue, membre du comité des experts.

D'une force de travail peu commune, plein de savoir et de bon sens, et toujours désireux d'en apprendre davantage, Gérard était extrêmement investi dans ses recherches et ses nombreuses responsabilités institutionnelles.

Il a dirigé ou codirigé de nombreuses thèses de doctorat en France et à l'étranger, et sa renommée scientifique dépassait largement le cadre français et européen.

Grand humaniste, généreux, et toujours à l'écoute, il était un collègue amical et gai, mais aussi, rigoureux, exigeant et juste, particulièrement apprécié de ses collègues de travail.

Pour le comité des experts,

Pierre Carrega

État des lieux
du *cluster*
Sciences physiques,
chimiques,
géographiques
et géologiques

rédigé par le comité des experts

Introduction

Cet état des lieux est basé sur l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur dans les cursus précités par un comité international de 33 experts, comportant 16 experts français, 12 experts belges (dont deux néerlandophones), deux experts allemands, un expert suisse, un expert américain, un expert britannique. Cette évaluation s'est déroulée en 2014-2015, dans le cadre du processus mené par l'AEQES, suivant les règles et modalités établies par celle-ci. Le présent document a été rédigé par le comité d'experts selon la structure suivante :

- dans un premier chapitre est brièvement présenté le contexte économique et sociétal, comprenant un historique et une description des enjeux des disciplines évaluées, le monde professionnel et le marché de l'emploi en lien avec celles-ci. Ce chapitre comporte également une brève présentation de l'offre de formation ici évaluée ;
- le deuxième chapitre se concentre sur les bacheliers en Chimie (offerts par les hautes écoles et les établissements d'enseignement de promotion sociale) et en Sciences chimiques (dispensés par les universités), en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) ;
- le troisième chapitre de cet état des lieux est consacré aux formations universitaires, à

savoir : les bacheliers et masters en Sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques ainsi que les masters en Sciences et gestion de l'environnement, en Sciences spatiales et en Océanographie. Ce chapitre se propose d'examiner les effectifs étudiants et enseignants et reprend des constats et recommandations par discipline, sous la forme de fiches-programmes ;

- le quatrième chapitre comporte quatre thématiques transversales identifiées par le comité des experts comme particulièrement saillantes dans le cadre du présent travail d'évaluation. Ces thèmes sont la démarche qualité, l'accueil et le suivi des étudiants, l'attractivité des études scientifiques en FWB et l'ouverture sur le monde extérieur.

Enfin, ce document reprend un récapitulatif des recommandations.

Il est évident que rédiger un état des lieux d'une telle variété de disciplines n'est pas facile. Pour ce faire, le comité des experts a adopté une structure qui permet, à son avis, de présenter les principaux aspects pertinents aux disciplines individuelles et, en même temps, de rendre lisibles les thématiques transversales, qui les concernent toutes.

Chapitre 1 : Contexte économique et sociétal

1 Historique et enjeux des disciplines évaluées

La chimie, la physique, la géographie, les sciences de la terre font partie, avec l'astronomie et les mathématiques, des plus anciennes disciplines scientifiques, transmises, pour la plupart d'entre elles, depuis l'Antiquité, par des enseignements spécialisés. Le développement continu du savoir dans ces disciplines, par la recherche et l'innovation associée (le transfert de nouvelles méthodes et technologies de la recherche vers l'industrie), est indispensable pour la croissance économique. De plus, les connaissances générales de chimie et de physique font partie des bases d'autres disciplines importantes. Par ailleurs, depuis toujours, le développement des sciences a été poussé par la curiosité et le besoin de mieux comprendre le monde dans lequel on vit. L'intérêt général des sciences est donc non seulement porté par les enjeux économiques qui sont certainement très importants, mais aussi par le développement culturel de l'humanité, qui cherche à augmenter et améliorer ses savoirs sur le monde.

Plus particulièrement, les sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques ont indiscutablement joué un rôle très important dans la révolution industrielle du XIX^e siècle. Le développement de l'enseignement supérieur dans ces filières a été effectivement un élément essentiel dans l'histoire économique de l'Europe en général et de la Belgique en particulier.

La Belgique a été depuis le XIX^e siècle – et est toujours – parmi les pays ayant une visibilité au niveau mondial dans les sciences chimiques et physiques, et les formations associées contribuent jusqu'à ce jour à son développement économique, comme en témoignent les publications et distinctions dans ces domaines.

Depuis le milieu du XX^e siècle, le développement des sciences de l'information a également eu un impact considérable dans le secteur industriel, d'autant

plus que l'exploitation industrielle de ressources géologiques a été déplacée pour différentes raisons de l'Europe vers d'autres continents. En même temps, la montée en puissance des sciences biologiques et de la biotechnologie a aussi notablement influencé l'orientation de l'enseignement en chimie. Enfin, depuis environ 30 ans, les sciences environnementales ont gagné énormément d'importance, entre autres, grâce à la montée en puissance des problématiques environnementales, qui créent un bassin d'emploi en expansion continue dans ce domaine. Elles combinent les approches disciplinaires (physique, chimie, géographie, géologie) et une approche « objet » (la Terre).

Les sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques jouent un rôle moteur pour l'innovation technologique, par exemple avec des nouveaux produits chimiques et pharmaceutiques, des bases physiques pour de nombreuses technologies comme le laser, la microélectronique, les nanomatériaux ou le stockage de l'énergie, l'introduction des technologies numériques dans la gestion des territoires et l'exploitation efficace des ressources géologiques. Indéniablement, ces disciplines gardent une actualité, mais doivent s'adapter en permanence à un monde économique et scientifique en rapide évolution.

2 Le monde professionnel et les secteurs visés par les disciplines évaluées

Les diplômés des différentes filières sont des spécialistes dans leurs domaines, qui ont acquis des compétences essentielles pour la recherche, l'enseignement et le développement technologique et sociétal.

Pour la description des métiers, différentes définitions émanent, par exemple :

- « Les chimistes sont des scientifiques qui s'intéressent à la composition de la matière, à sa structure, à ses propriétés et à ses procédés de transformation. L'élaboration de procédés et de produits, les contrôles de la qualité, les diagnostics et traitements médicaux ainsi que les biotechnologies représentent également

des sujets passionnants sur lesquels se penchent les chimistes. Ils travaillent surtout pour l'industrie pharmaceutique (employeur le plus important), l'industrie minière et l'industrie de l'environnement. [...] L'avenir des chimistes se dessine dans les secteurs clés suivants : la chimie pharmaceutique, l'environnement, les biotechnologies, les nanotechnologies, les nanosciences, les nouveaux matériaux et la chimie assistée par ordinateur»⁶.

- «Un physicien est un scientifique qui fait de la recherche théorique [, expérimentale] et appliquée afin d'élargir les connaissances des phénomènes naturels et de les appliquer dans divers domaines tels que l'optique, la physique des lasers et même la médecine. [...] Les physiciens exercent dans des milieux très divers. Les entreprises de haute technologie et les hôpitaux recherchent des physiciens. On retrouve également ces derniers dans le domaine de l'informatique où ils s'attaquent à des problèmes que les informaticiens ne peuvent résoudre»⁷.
- «Le géographe [...] se penche sur les phénomènes naturels et sociaux : leur répartition, leur évolution dans un espace donné et les relations qui les lient entre eux sont étudiées et analysées. Il doit intégrer dans son travail des connaissances relevant de domaines aussi divers que la géologie, la climatologie et la sociologie, et doit recourir par exemple à l'hydrologie fluviale, à la modélisation de systèmes complexes et à des systèmes d'information géographiques, souvent afin de résoudre des problèmes d'urbanisme, d'environnement et d'aménagement du territoire. [...] Les géographes se voient offrir des postes dans une grande variété de secteurs où ils peuvent analyser le développement et l'aménagement de différents territoires. On retrouve par exemple des géographes dans les secteurs des services publics, de l'environnement, de l'habitation, du développement industriel, de

l'aménagement des espaces verts ou encore du tourisme»⁸.

- Un géologue est une personne qui étudie le système Terre depuis les réservoirs les plus profonds jusqu'aux interactions avec l'atmosphère et l'hydrosphère. Il possède des bases scientifiques solides (physique, chimie, mathématiques) et réalise des observations, des mesures, des modélisations sur le terrain et en laboratoire dans l'objectif de décrire et comprendre le fonctionnement des roches. Ses domaines d'activité sont les ressources, l'aménagement du territoire, l'environnement et la gestion des risques. Ses objets d'étude sont très variables depuis le minéral jusqu'au continent et pour des périodes allant du milliard à la dizaine d'années.

Ces descriptions n'ont pas pour objectif d'être exhaustives, mais de livrer un bref aperçu des métiers visés par les disciplines.

Concernant les débouchés, il est important de signaler que dans toutes les disciplines évaluées, il y a une forte demande du marché de l'emploi, entre autres, due au caractère généraliste de ces formations. Par ailleurs, les finalités proposées dans les masters universitaires (en général, une finalité spécialisée plus professionnalisante, une finalité approfondie menant vers la recherche académique ou industrielle, et une finalité didactique orientée vers la formation des enseignants du secondaire) permettent d'alimenter les différents secteurs du monde professionnel. Pour la chimie, il existe également une filière de formation professionnalisante courte (conduisant au titre de bachelier en Chimie), développée par les hautes écoles et les établissements d'enseignement de promotion sociale, en complément de l'offre universitaire.

Enfin, avec la mondialisation de l'économie et de l'industrie, le marché de l'emploi a connu une très forte internationalisation : si les diplômés belges francophones peuvent trouver du travail dans d'autres pays, en Europe ou ailleurs, ils se retrouvent localement en compétition avec des spécialistes

⁶ <http://www.sciencesplus.ca/fr/ressource/1063>
(consulté le 20 octobre 2015)

⁷ *Ibidem*

⁸ *Ibid.*

du monde entier pour les meilleurs postes, aussi bien dans les secteurs public que privé.

L'importance des enjeux justifie qu'une réflexion stratégique concernant le développement de ces disciplines en FWB soit développée largement, bien au-delà des établissements évalués dans le cadre de cet exercice. Il est essentiel d'impliquer tous les acteurs, en particulier le monde professionnel, dans cette réflexion.

Recommandation 1

Mener une réflexion stratégique concernant les enjeux des différentes formations en FWB, en impliquant tous les acteurs (enseignants, étudiants, pouvoirs officiels, monde professionnel). Cette réflexion doit s'appuyer sur une collecte de données statistiques concernant les flux d'étudiants et leur devenir. Si cela semble pertinent, elle pourrait déboucher sur un plan d'action pour le développement de ces filières, en particulier par l'enseignement supérieur.

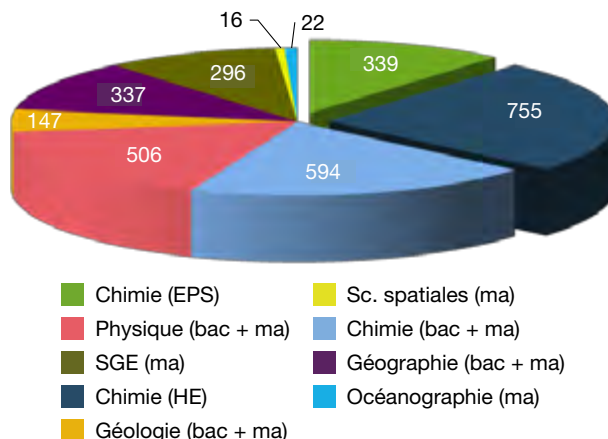
Mettre cette réflexion en perspective par rapport au contexte national, européen et international, tout en soulignant les spécificités de chaque formation.

3 Offre de formation évaluée au cours du présent exercice

L'évaluation « Sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques » regroupe différentes formations offertes par différents établissements. La figure 1.1 ci-dessous montre la répartition des effectifs étudiants par cursus :

- bachelier en Chimie (HE, EPS),
- bacheliers et masters en Sciences chimiques, physiques, géologiques et géographiques (U),
- masters en Sciences et gestion de l'environnement (SGE), Sciences spatiales et Océanographie (U).

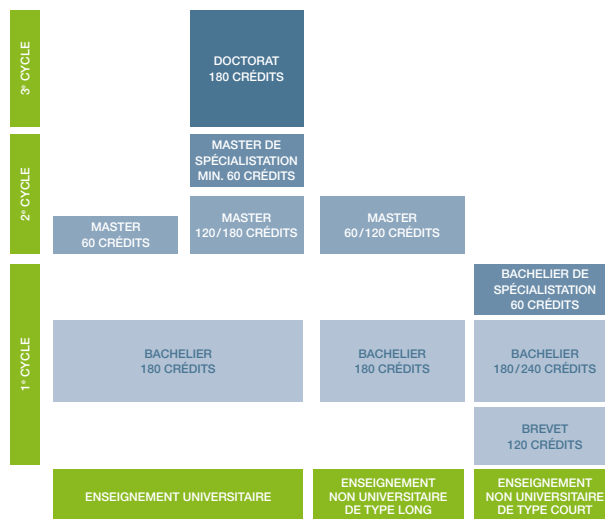
Figure 1.1 : répartition des effectifs étudiants en 2012-2013 dans les cursus évalués⁹



Sources : CRef, SATURN, collecte de données menée par l'AEQES auprès de l'EPS

La figure 1.2 suivante montre la structure et cycles de l'offre de formation en FWB.

Figure 1.2 : structure de l'offre de formation en FWB



CGEPS). L'UNamur organise une 1^{re} année de bachelier commune pour les Sciences géographiques et les Sciences géologiques. Par convention, les étudiants inscrits dans cette 1^{re} année (43 en 2012-2013) sont comptabilisés, dans la base de données du CRef, en Sciences géographiques. Ceci induit respectivement une surévaluation et une sous-évaluation des effectifs étudiants en Sciences géographiques et en Sciences géologiques de l'ordre de potentiellement 43 unités. En 2013-2014, il s'avère que les étudiants de cette 1^{re} année commune passés en 2^e année de bachelier se sont répartis à part plus ou moins égales entre les deux cursus, ce qui permet d'estimer l'écart potentiel à 20 unités.

⁹ Année de référence : 2012-2013. Sources : base de données SATURN pour les données relatives aux HE ; base de données du CRef pour les données relatives aux universités ; collecte statistique auprès des établissements d'EPS (cette collecte a été pilotée par l'AEQES et l'ETNIC, avec le soutien de l'OES et du

L'évaluation concerne des cursus organisés dans l'enseignement universitaire (bachelier en 180 crédits ECTS¹⁰ + masters en 60 ou 120 crédits ECTS) et un cursus de l'enseignement non universitaire de type court (le bachelier en Chimie, en 180 crédits).

Une présentation synthétique des différentes formes d'enseignement en FWB peut-être consultée sur internet¹¹.

Les transitions entre filières et formes d'établissements (« passerelles ») ne sont apparues ni claires, ni facilitées aux yeux du comité des experts.

Recommandation 2

Établir une vue d'ensemble et une information détaillée de l'offre de formation des différentes filières en FWB, en mettant en évidence les différentes filières ainsi que les réorientations possibles entre les différentes formes d'enseignement (« passerelles »).

Le comité des experts estime qu'il est important de souligner que les évaluations ont été menées dans une période particulière, après deux réformes importantes. Tout d'abord, le décret dit «Bologne» en FWB, du 31 mars 2004, a allongé la durée des formations universitaires qui sont passées de quatre à cinq ans. Ensuite le décret «Paysage» du 7 novembre 2013 a entraîné une nouvelle organisation des études, en cours d'implémentation lors des visites d'évaluation. Cette nouvelle organisation vise notamment à renforcer la flexibilité des parcours d'étudiants et la description des programmes en termes d'acquis d'apprentissage et de compétences.

Si, de ce dernier point de vue, elle a relativement peu d'impact en EPS, qui propose déjà un enseignement modulaire (profil professionnel et capacités terminales visées par le programme), cette seconde réforme entraîne des modifications plus profondes pour l'organisation des études en HE et à l'université.

¹⁰ ECTS est l'acronyme d'*European Credit Transfer and Accumulation System*, pouvant servir d'outil de mesure de la charge de travail d'une activité d'apprentissage présentielle ou non. En FWB, un ECTS correspond forfaitairement à 30 heures.

¹¹ Académie de recherche et d'enseignement supérieur, «Quel établissement?». En ligne : <http://www.ares-ac.be/etudes/etablissements> (consulté le 9 octobre 2015).

Chapitre 2 : les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques

Introduction

À la différence des autres programmes évalués qui sont organisés uniquement à l'université, les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques sont prodigués dans trois formes d'enseignement différentes : les hautes écoles (HE), l'enseignement de promotion sociale (EPS) et les universités.

Après une partie introductive dans laquelle nous décrirons l'offre de formation en chimie disponible au niveau bachelier en FWB, nous nous attacherons à comparer et contraster les différents types de bacheliers selon différents axes, sur la base des informations qui ont été mises à disposition du comité des experts et des observations faites sur le terrain. Nous en dégagerons les principaux points forts mais aussi les points de développement, pour lesquels nous émettrons quelques pistes d'amélioration possibles sous la forme de recommandations.

1 L'offre de formation en FWB

1.1 Des cursus organisés en hautes écoles, dans l'enseignement de promotion sociale et à l'université

Les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques sont offerts dans trois systèmes éducatifs différents à savoir, les HE et l'EPS, qui organisent le bachelier en Chimie, et les universités, qui organisent le bachelier en Sciences chimiques. Ces trois systèmes d'enseignement sont répartis à travers quatre réseaux d'enseignement :

- le réseau officiel de la FWB,
- le réseau officiel du CPEONS,
- le réseau libre confessionnel,
- le réseau libre non confessionnel.

Pour s'inscrire, il faut disposer du certificat d'enseignement secondaire supérieur (CESS). Dans certains cas, des tests d'admission permettent, à condition de les réussir, aux étudiants ne disposant pas du CESS de s'inscrire.

Les HE et établissements d'EPS qui organisent le bachelier en Chimie proposent différentes finalités : biochimie, biotechnologie, chimie appliquée et environnement, cette dernière finalité étant proposée uniquement en HE. Ces finalités se répartissent entre les établissements tel que décrit dans les tableaux 2.1 et 2.2. Au total, six HE et six EPS offrent la formation de bachelier en Chimie en FWB. En HE la première année sert de tronc commun, le choix de la finalité n'intervenant qu'en 2^e année.

Tableau 2.1 : offre de finalités du bachelier en Chimie en HE

Finalités	Biochimie	Bio-technologie	Chimie appliquée	Environnement
HEL				
HELDV				
HELHa				
HEPL				
HEPHC				
HERS				

Tableau 2.2 : offre de finalités du bachelier en Chimie en EPS

Finalités	Biochimie	Bio-technologie	Chimie appliquée
EICVN			
IPAM			
IRL			
ISIPS			
IT Liège			
PSSMB			

Cinq universités en FWB proposent quant à elles un bachelier en Sciences chimiques. Ce bachelier ne se décline pas en finalités.

Pour être complets, précisons que les formations d'ingénieur organisées en HE ou à l'université comportent des spécialisations en chimie : « Sciences industrielles/Sciences de l'ingénieur industriel, finalité chimie » en HE (à ce sujet, voir également le point 7 de ce chapitre, sur les passerelles) ; « Ingénieur civil en chimie et sciences des matériaux » à l'université. Ces formations ont fait ou feront partie du champ d'autres évaluations par l'AEQES¹².

1.2 Bachelier de transition ou bachelier professionnalisant¹³

Les HE et l'EPS proposent un bachelier en Chimie dit « professionnalisant » constitué de 180 ECTS. Il peut être obtenu au terme de trois années d'études en HE¹⁴ ou suite à la capitalisation de toutes les unités d'enseignement¹⁵ contenues dans l'organigramme du dossier pédagogique en EPS (soit en trois, voire quatre années)¹⁶. Le diplôme obtenu après un cursus en HE ou en EPS est identique, c'est-à-dire que les diplômés disposent légalement des mêmes prérogatives en termes de reconnaissance de diplôme, d'accès à l'emploi, de poursuite d'études, etc. Même si, en pratique, il est difficile de le vérifier précisément, il nous est clairement apparu que les bacheliers en Chimie diplômés de l'EPS et des HE étaient tous deux très appréciés par les employeurs et que, dans les deux cas, certains d'entre eux choisissent avec succès la poursuite de leurs études au niveau master.

¹² Voir à ce sujet : AEQES, *Évaluation des cursus de Bioingénieur et Ingénieur civil en Fédération Wallonie-Bruxelles. Analyse transversale*, Bruxelles : AEQES, 2013 et AEQES, *Évaluation des cursus de Sciences industrielles/Sciences de l'ingénieur industriel en Fédération Wallonie-Bruxelles. Analyse transversale*, Bruxelles : AEQES, à paraître en 2016.

¹³ « [...] au sein d'un cursus, les grades intermédiaires peuvent être « de transition », donc avoir pour finalité principale la préparation au cycle suivant, et le grade final est « professionnalisant » (décret Paysage, article 15, § 1^{er}).

¹⁴ Au moment de la présente évaluation, le décret Paysage était d'application uniquement pour le « bloc 1 » et les étudiants rencontrés étaient encore tous engagés dans un cursus en trois ans.

¹⁵ L'intitulé « unité de formation » a été modifié par « unité d'enseignement » suite à la promulgation du décret Paysage, voir le décret du 3 avril 2014 modifiant l'organisation de l'enseignement supérieur de promotion sociale.

¹⁶ Cf. dossiers pédagogiques de l'EPS en annexe.

Cinq universités de la FWB proposent quant à elles un bachelier en Sciences chimiques, dit « de transition », dans le sens où il mène au master en Sciences chimiques dans une logique de continuité de cursus. Le grade de bachelier en Sciences chimiques est obtenu au terme de trois années de formation, équivalant elles aussi à 180 ECTS. Nous n'avons rencontré aucun étudiant diplômé du bachelier universitaire en recherche d'emploi. Tous avaient le projet de poursuivre vers un master ; les diplômés rencontrés lors des visites avaient, eux, tous réalisé un master, voire un doctorat.

En FWB, les étudiants ont à faire le choix, dès l'entrée dans l'enseignement supérieur, entre ces deux types de formation, l'une dite « professionnalisante », l'autre dite « de transition », qui coexistent de façon relativement cloisonnée, même si des passerelles existent (voir le point 7 de ce chapitre). Ce n'est pas le cas d'autres systèmes d'enseignement supérieur où des troncs communs entre filières professionnalisantes et filières de transition existent (cf. encadré ci-dessous).

En France, les licences générales sont l'équivalent des bacheliers de transition et les licences « pro » correspondent aux bacheliers professionnalisants. Ces deux types de licence s'obtiennent après un cursus universitaire de trois ans. Les deux premières années d'enseignement sont communes pour les deux diplômes, le choix se faisant à l'issue de la deuxième année. À noter que les étudiants titulaires de brevets de techniciens supérieurs (BTS)¹⁷ ou de diplômes universitaires de technologies (DUT)¹⁸ forment la majorité des étudiants allant vers les licences pro. Tout étudiant titulaire d'une licence, pro ou non, a accès à la première année du master. Dans les cas des titulaires d'une licence pro, l'accès au master se fait après examen du dossier pédagogique de l'étudiant. Pour les titulaires d'une licence générale, l'accès au master correspondant se fait de plein droit et sur dossier en cas de changement d'orientation.

¹⁷ BTS et DUT sont de niveaux bac+2 ; le terme « bac » devant être compris ici dans l'acception du système d'enseignement français, et non belge.

¹⁸ Voir note précédente.

En France, le Cnam (Conservatoire National des Arts et Métiers) est un des acteurs majeurs engagé au service de la promotion sociale. Le Cnam a un centre à Paris et des centres régionaux et même internationaux. Il s'appuie grandement sur la FOAD (formation ouverte à distance). À l'exception des travaux pratiques (TP) qui ont lieu dans des centres universitaires et des examens en présentiel, une bonne partie de la formation peut être suivie sur internet. L'offre de formation y est très large, les laboratoires y sont de grande qualité et les enseignants viennent souvent du supérieur (universités, grandes écoles, écoles d'ingénieurs) ou de l'industrie. Le Cnam délivre des diplômes de niveau Bac +2 (BTS et DUT), Bac +3 (licence générale et licence pro) et Bac +5 (master, diplôme d'ingénieur). Le Cnam délivre 10.000 diplômes et certificats chaque année, les programmes y sont comparables à ceux de l'université, IUT et BTS. En 2013, il y avait 66.000 inscrits. Pour s'y inscrire, il faut être salarié, artisan, en profession libérale ou au chômage. Les étudiants ne peuvent s'y inscrire que pour les parcours à finalité professionnalisante comme la licence pro. Le Cnam a des partenariats dans le monde entier. Si ce type d'enseignement peut paraître assez impersonnel, la taille des promotions y est beaucoup plus petite que dans les universités françaises, et les couts associés sont bas.

1.3 Localisation géographique de l'offre de bachelier en Chimie et en Sciences chimiques en FWB

La figure 2.1 (voir page suivante) représente la répartition de l'offre de formation au niveau des bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques sur le territoire de la FWB, par forme d'enseignement.

La figure 2.2 (voir page suivante) précise l'offre de formation des bacheliers professionnalisants en HE et en EPS, en termes de finalités.

Ainsi que le montrent les figures 2.1 et 2.2, l'offre de formation est relativement bien répartie sur les différentes provinces du territoire de la FWB. On note néanmoins une forte concentration dans le

Hainaut et à Liège. Le cas de Liège où deux HE et un établissement d'EPS sont présents endéans un périmètre de quelques kilomètres carrés est très particulier aux yeux des experts.

2 Référentiels de compétences, grilles horaires et programmes

2.1 Dispositions communes

Les bacheliers professionnalisants organisés en HE et en EPS et le bachelier universitaire de transition s'appuient sur des référentiels de compétences différents, même si tous correspondent au niveau 6 du Cadre européen des certifications (CEC) (voir les annexes 1 à 5).

En HE, le référentiel de compétences a été mis au point par le Conseil supérieur technique (instance pour la catégorie technique de l'ex-Conseil général des Hautes écoles (CGHE))¹⁹ en 2011. Il se décline en compétences et capacités générales communes à tout l'enseignement technique de type court et en compétences et capacités spécifiques à chacune des quatre finalités. La grille horaire minimale reprend le nombre d'heures minimum qui doit être consacré à chaque matière. La part d'autonomie des établissements varie entre 350 et 560 heures («liberté PO»), pour l'ensemble de la formation. Les grilles horaires minimales ont été établies par décret en 2006²⁰.

Les dossiers pédagogiques de l'EPS ont été approuvés en 2009 (pour les finalités biochimie et biotechnologie) et en 2010 (pour la finalité chimie appliquée). Les profils professionnels émanent du Conseil supérieur qui, après les avoir approuvés,

¹⁹ Le CGHE est devenu la Chambre des Hautes Ecoles et de l'Enseignement supérieur de promotion sociale de l'ARES. Pour plus d'informations à ce sujet, voir <http://www.ares-ac.be/ares/chambres> (consulté le 20 octobre 2015).

²⁰ Décret du 2 juin 2006 établissant les grades académiques délivrés par les Hautes Écoles organisées ou subventionnées par la Communauté française et fixant les grilles horaires minimales

Figure 2.1 : répartition géographique de l'offre de formation des bacheliers en Chimie (EPS, HE) et en Sciences chimiques (universités)

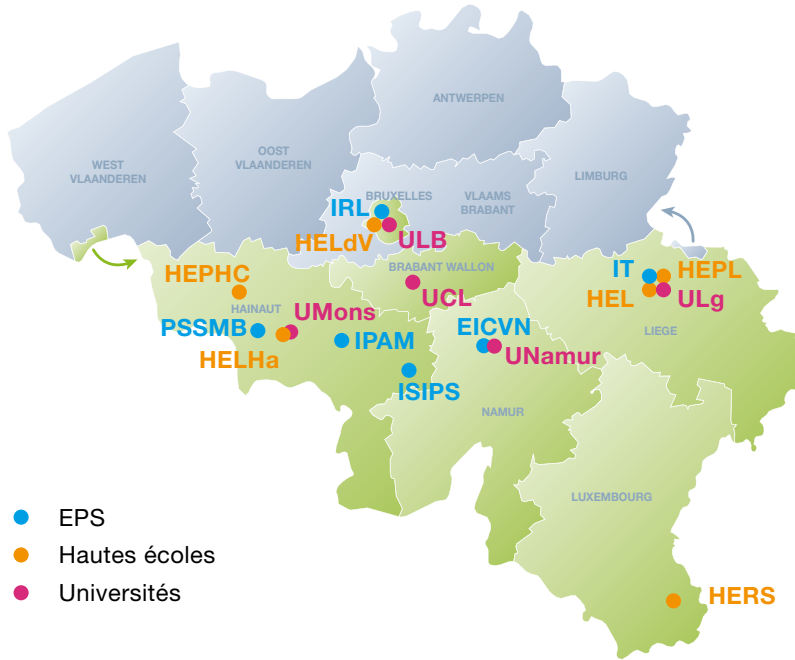
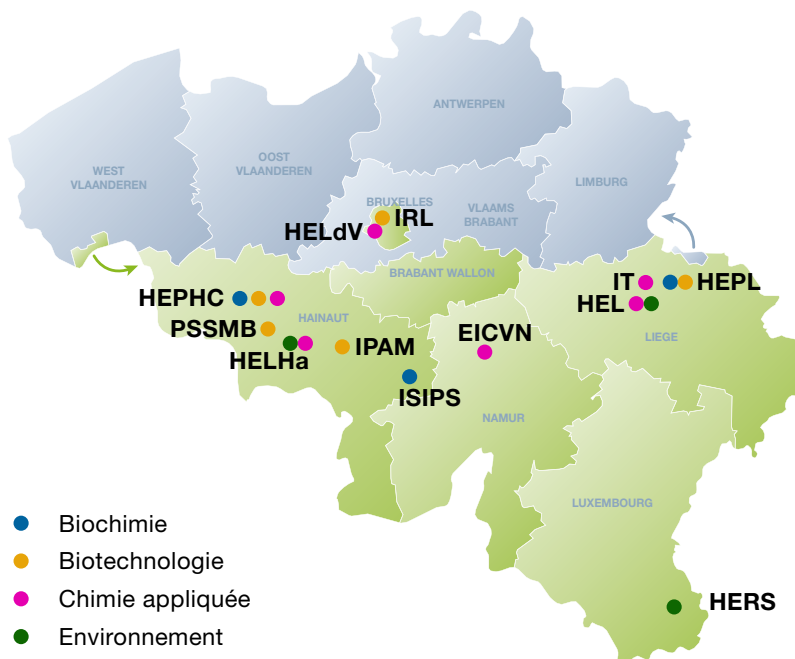


Figure 2.2 : répartition géographique des HE et EPS proposant le bachelier en Chimie, selon les finalités proposées



les transmet à la Commission de concertation²¹, chargée de la conception des dossiers pédagogiques inter-réseaux. Après avis conforme de la Cellule de consultation sur la correspondance des titres délivrés par l'EPS et ceux délivrés par les HE, les dossiers finalisés sont soumis au parlement de la FWB, pour approbation.

Le dossier pédagogique d'une section présente les finalités générales et particulières de la section, les unités d'enseignement (UE) constitutives de la section et leurs modalités de capitalisation, et le titre délivré. À ce dossier de section est associé, pour chaque UE, un dossier pédagogique qui comprend les finalités générales et particulières de l'UE, les capacités préalables requises, les titres pouvant tenir lieu de capacités préalables requises, l'horaire minimum (le nombre minimum de périodes et la part d'autonomie de l'établissement²²), le programme (liste des capacités à faire acquérir aux étudiants au départ des capacités préalables requises et en vue d'atteindre les acquis d'apprentissage), les acquis d'apprentissage, le profil du/des chargé(s) de cours (enseignant ou expert), la constitution des groupes et les recommandations pratiques à suivre pour assurer le bon déroulement des cours (par exemple, nombre d'étudiants par groupe ou par poste de travail, règles de sécurité, etc.).

Ces dossiers pédagogiques sont communs à tous les établissements de l'EPS.

Dans les universités, chaque département/école a développé son propre référentiel de compétences. À l'UMons, par exemple, le référentiel du bachelier en Sciences chimiques est dérivé du rapport du projet

européen *Tuning*²³. Les bacheliers universitaires comportent, par ailleurs, 60% d'intitulés de cours communs pour toutes les universités, qu'on appelle les *minima doyens* (voir l'annexe 7).

2.2 Spécificités

Le comité des experts a éprouvé une certaine difficulté pour comparer le contenu des différents programmes offerts dans les trois systèmes d'enseignement. Sous l'intitulé de «bachelier en Chimie» utilisé communément pour le bachelier en Chimie en HE et EPS et de «bachelier en Sciences chimiques» se cachent en réalité des différences justifiées et fondamentales. Le comité des experts a essayé d'y voir plus clair et sans entrer dans une comparaison détaillée des programmes qui dépendent des finalités en HE et EPS et des axes de recherche en université, nous nous sommes néanmoins posé la question de la répartition horaire entre cours théoriques, travaux pratiques et activités d'intégration professionnelle.

Des grilles horaires minimales existent pour les HE et donnent de bonnes indications générales, et chaque HE dispose de sa grille horaire spécifique. Les dossiers pédagogiques en EPS sont très complets et, généralement, appliqués à la lettre. Pour les universités, il faut consulter les programmes de chacune d'entre elles. Cette comparaison n'a malgré tout pas été aisée à mener, chaque institution donnant plus ou moins de détails et intitulant parfois certaines activités différemment. Nous sommes toutefois arrivés aux conclusions suivantes :

- pour un même nombre d'ECTS dans les trois systèmes (180 ECTS), le nombre d'heures d'enseignement en présentiel est différent. C'est en HE que le nombre d'heures est le plus élevé et à l'université qu'il est le plus bas ;
- le nombre d'heures en EPS est relativement proche de celui des HE, même si les cours sont donnés en soirée pour permettre aux

²¹ Ces deux instances ont été fusionnées au sein du Conseil général de l'enseignement de promotion sociale (décret du 20 juin 2013 portant diverses mesures en matière d'enseignement de promotion sociale, définissant ses organes de pilotage et intégrant l'*e-learning* dans son offre d'enseignement).

²² Nombre de périodes utilisées par l'établissement (en général 20% de la somme des périodes de cours de l'UF) pour rencontrer des approches ou des besoins spécifiques, adapter temporairement l'UF aux évolutions immédiates ou contribuer à couvrir le contenu minimum de l'UF.

²³ *Tuning Project, Reference points for the design and delivery of degree programmes in chemistry*. En ligne: <http://www.unideusto.org/tuningeu/subject-areas/chemistry.html> (consulté le 21 septembre 2015).

étudiants ayant parallèlement une activité professionnelle de travailler en journée ;

- le nombre d'heures de mathématiques et de physique est beaucoup plus important à l'université, en cohérence avec l'objectif de donner de solides bases scientifiques dans la perspective d'un cursus de type long ;
- la place accordée aux TP semble plus ou moins équivalente dans les trois systèmes ;
- la place accordée aux stages est nettement plus grande en HE et en EPS par rapport à celle prévue à l'université, qui reste très limitée au niveau du bachelier (voir point 2.2.2, ci-dessous).

Les principaux points de différenciation entre les différents bacheliers concernent le temps alloué aux stages, nettement supérieur dans les bacheliers professionnalisants, et le volume horaire consacré à l'acquisition d'une culture scientifique théorique (mathématiques et physique), plus solide dans le cadre du bachelier de transition à l'université.

Recommandation 3

Le comité recommande que les intitulés et contenus des diplômes, communément appelés « bacheliers en chimie », obtenus dans différents systèmes d'enseignement reflètent plus clairement leurs différences ce qui devrait améliorer leur lisibilité, notamment pour les étudiants et les employeurs.

Le comité des experts a observé un manque de dialogue entre les différents établissements offrant une même formation afin d'établir les profils d'enseignement spécifiques et, lorsque cela a du sens, mutualiser les moyens matériels et partager les bonnes pratiques. Ces possibilités de *benchmarking*, fréquentes dans l'industrie, auraient également beaucoup d'intérêt dans l'enseignement. Le *benchmarking* devrait se faire au minimum en FWB, mais aussi avec la Flandre, voire avec d'autres pays européens.

Recommandation 4

Développer les pratiques de *benchmarking* et d'échanges de bonnes pratiques entre établissements, au minimum en FWB, mais aussi avec la Flandre et d'autres pays européens.

Dans la suite de cette section, le comité des experts s'est plus particulièrement intéressé aux TP, ainsi qu'aux stages, travaux de fin d'étude et travaux en projet.

2.2.1 Travaux pratiques

Le comité des experts a beaucoup apprécié la proportion accordée aux TP dans le cadre des bacheliers professionnalisants mais aussi du bachelier universitaire. Cette partie est en effet essentielle pour former des chimistes de qualité, qu'ils arrêtent leurs études après un bachelier pour travailler en laboratoire ou qu'ils les poursuivent pour faire de la recherche.

Partout ou presque, le comité a pu constater l'existence de *syllabus* de TP de bonne qualité qui servent de base à la préparation de la séance de TP mais aussi de fil conducteur pendant la séance. Même si cela faisait parfois défaut, les *syllabus* couvrent aussi généralement l'information concernant les règles de sécurité liées à la manipulation prévue et aux produits chimiques associés.

Les TP constituent l'occasion de se familiariser avec des modes opératoires en anglais et, de manière plus générale, avec la littérature scientifique anglophone. Si le comité des experts a pu constater lors de certaines visites que les étudiants étaient exposés à ce genre de littérature, cette pratique n'est pas encore aussi répandue et fréquente que dans la pratique professionnelle attendue par les employeurs.

Bonne pratique

Le comité des experts aimerait rapporter comme bonne pratique l'exemple d'une section chimie où deux enseignants dirigent les travaux pratiques en anglais.

Recommandation 5

Le comité des experts recommande que les étudiants soient plus largement familiarisés avec la littérature scientifique anglophone et notamment les modes opératoires en anglais.

Les étudiants apprennent aussi à rédiger un compte rendu de TP, voire un cahier de laboratoire. Observer correctement et rapporter ses observations de manière précise et rigoureuse est aussi une partie essentielle de l'apprentissage de l'expérimentation chimique. Le comité des experts déplore toutefois que ceci se fasse le plus souvent *a posteriori*, l'étudiant prenant généralement des notes lors de la séance de travaux pratiques qu'il retranscrit au propre ultérieurement.

Bonne pratique

Le comité des experts aimerait à ce propos rapporter un exemple où les étudiants apprennent à tenir un cahier de laboratoire en direct lors de la séance de TP ainsi qu'ils devront le faire, une fois diplômés, dans un laboratoire industriel, médical ou de recherche.

À côté de techniques traditionnelles essentielles à connaître pour un chimiste, l'apprentissage de techniques actuelles auxquelles l'étudiant sera confronté dans l'industrie ou à l'université est également important. Si certaines institutions arrivent à enseigner ces techniques en se procurant les instruments requis par effort budgétaire ou par donation de partenaires industriels, les autres y ont généralement au moins accès à travers les centres de compétences.

Certains établissements accordent une place importante au travail en projets, alliant une recherche bibliographique, un travail expérimental et la rédaction d'un rapport. Le comité des experts retient cette pratique comme approche très intéressante sur le plan pédagogique.

Bonne pratique

Le comité des experts a particulièrement remarqué l'intérêt pédagogique des travaux en mini-projets en chimie organique menés dans un établissement.

2.2.2 Stages et travaux de fin d'études

Le comité des experts a apprécié la place importante accordée aux stages, particulièrement en HE et en EPS. En HE, il est prévu que les étudiants suivent au minimum 11 semaines de stages. En EPS, il est prévu trois stages de 120 périodes chacun, mais la flexibilité de les combiner en un ou deux stages plus longs existe en pratique.

Les stages sont généralement bien organisés et régis par une convention de stage. Les étudiants sont suivis durant leur stage par un promoteur. Une personne de l'institution visite l'étudiant au minimum une fois durant la période de stage. Les stages sont généralement organisés en entreprise mais peuvent aussi avoir lieu dans un laboratoire universitaire.

Bonne pratique

À ce titre nous aimerions citer l'accompagnement des stages (avant, pendant, après) organisé par un établissement, de telle façon qu'il renforce les liens avec l'entreprise. Par ailleurs, si certains de ces stages ont lieu en Belgique dans des entreprises d'envergure internationale où la langue de travail est l'anglais, ils contribuent aussi à une bonne formation pratique des étudiants à cette langue.

Le comité des experts a néanmoins constaté dans de nombreux cas que les enseignements (cours, travaux dirigés) peuvent continuer pendant les périodes de stages, soit à raison d'un jour par semaine. Cette organisation ne permet pas les stages délocalisés et perturbe sans doute une immersion complète de l'étudiant dans le lieu de travail. Même si, dans la plupart des HE, un quadrimestre, et parfois plus, est consacré au stage de troisième année, cela n'est

pas nécessairement mis à profit pour encourager des stages à l'étranger.

Bonne pratique

Le comité des experts tient à citer le cas d'un établissement qui propose, en troisième année, deux stages de 15 semaines chacun pour permettre à l'étudiant de faire l'expérience de deux lieux de stage différents.

Recommandation 6

Le comité des experts recommande de planifier autant que possible les stages de manière à permettre aux étudiants une immersion complète et de favoriser les possibilités de stages à l'étranger.

En HE ou en EPS, c'est souvent le dernier stage ou le stage de 3^e année/niveau qui sert de base au mémoire ou au travail de fin d'études encore appelé « épreuve intégrée » en EPS. Ce travail consiste à traiter de manière complète un sujet bien défini de la bibliographie au travail expérimental, suivi de la rédaction d'un rapport et d'une présentation orale.

Le comité des experts a constaté que la durée des stages du bachelier universitaire était nettement plus courte qu'en HE ou EPS. Ces stages ont aussi souvent lieu dans l'un des laboratoires de l'université afin de permettre le choix d'une orientation en master à l'étudiant. Si cela a du sens dans une logique de cursus universitaire long, cela induit néanmoins une opportunité en moins pour un étudiant qui hésiterait entre une poursuite d'études et l'arrêt des études au niveau bachelier pour entrer dans la vie active. De même, la réalisation d'un travail de fin de cycle fait figure d'exception à l'université.

3 Moyens matériels et ressources humaines

3.1 Supports pédagogiques

Le comité des experts a pu observer, dans la plupart des établissements, le même type de supports pédagogiques, à savoir des *syllabus* de cours, d'exercices et de TP généralement de bonne qualité. Des plateformes informatiques permettent généralement le partage du matériel pédagogique et des informations utiles, même si elles apparaissent souvent insuffisamment exploitées.

3.2 Laboratoires

Si tous les étudiants ont accès à des laboratoires pour les TP, les laboratoires visités sont de qualité très variable, tant au niveau de la modernité des lieux et de leur respect des normes de sécurité, qu'au niveau du matériel de laboratoire et des équipements disponibles pour l'apprentissage des techniques expérimentales actuelles. De façon générale, c'est l'EPS qui dispose des laboratoires les moins *up-to-date* et des infrastructures les plus anciennes, allant parfois jusqu'à l'insalubrité.

Bonne pratique

L'effort budgétaire pluriannuel d'un établissement pour rénover et améliorer son laboratoire de biochimie est salué par le comité des experts.

Bonne pratique

Le comité des experts a relevé, au sein d'une institution, le souci d'associer les enseignants et les personnels (laboratoires, secrétariat) à la conception des nouveaux locaux de la section chimie pour favoriser la qualité d'usage de ces installations.

Au-delà des problèmes de sécurité que peuvent présenter certains laboratoires vétustes, ce sont les étudiants qui manquent alors l'opportunité

d'apprendre des techniques de laboratoires plus actuelles. Certaines institutions font dans ces cas-ci appel à des centres de compétences tels que Cefochim pour pallier ce manque. D'autres tissent de bons contacts avec l'industrie et arrivent, par ce biais, à accéder à des équipements – et donc à des techniques – intéressants.

Bonne pratique

Une bonne pratique, rencontrée dans plusieurs établissements, consiste à tisser des liens avec l'industrie, ceci permettant par exemple de récupérer de très bons équipements de laboratoire, ce qui profite grandement à l'apprentissage de techniques actuelles.

Recommandation 7

Le comité des experts recommande d'envisager très sérieusement les possibilités de mutualiser les laboratoires, afin d'offrir à tous les étudiants, surtout aux étudiants de promotion sociale, les mêmes standards élevés de sécurité, matériel de laboratoires et équipements.

Les activités de préparation des TP en laboratoire et plus généralement la gestion de ces laboratoires avec le matériel et les équipements qu'ils contiennent sont diversement assurées dans les HE et les EPS, mais le plus souvent par les personnels enseignants eux-mêmes, à la différence des universités qui disposent généralement d'un personnel technique pour réaliser ces tâches.

3.3 Bibliothèques

Les étudiants ont généralement accès à une bibliothèque, même si cet accès est moins évident et que ces bibliothèques sont en général moins achalandées en HE et EPS que dans les universités.

Recommandation 8

Dans le contexte de développement des pôles dans le cadre du décret Paysage, le comité des experts ne peut que recommander la mise en place d'accords et d'une organisation visant à permettre aux étudiants des HE et des EPS l'accès aux bibliothèques universitaires ou à leurs ressources, en ligne notamment.

3.4 Ressources humaines

Le taux d'encadrement est généralement bon. La motivation et l'investissement des équipes enseignantes sont remarquables partout. En EPS, les équipes sont plus réduites et les enseignants plus esseulés en raison des horaires décalés. L'essentiel de ces formations reposent souvent sur une ou deux personnes, ce qui représente une difficulté certaine et un risque en cas de départ, d'absence ou de mésententes.

Recommandation 9

Le comité des experts recommande que les équipes d'enseignants soient rassemblées autour de projets fédérateurs et qu'une attention particulière soit apportée aux équipes réduites pour en pallier les faiblesses.

L'encadrement des étudiants lors des séances de TP est généralement bon mais semble parfois un peu restreint, surtout en première année où les promotions sont plus importantes. À l'université, ce sont des assistants, souvent doctorants, qui encadrent les TP et les travaux dirigés (exercices).

Bonne pratique

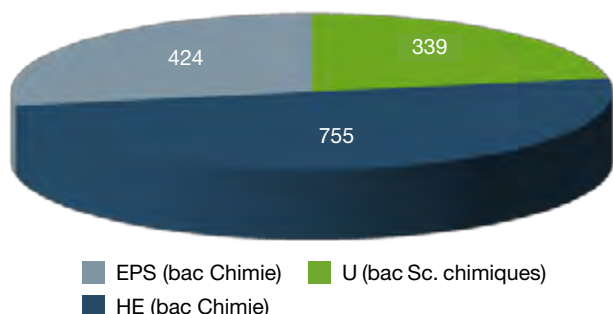
Le comité des experts aimerait citer en exemple l'initiative des tutorats en laboratoire des étudiants de 1^{re} année par ceux de 3^e année, organisés dans certains établissements.

4 Taille, répartition et caractéristiques de la population étudiante

4.1 Données générales

La figure 2.3 montre le nombre d'étudiants inscrits dans les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques, par forme d'enseignement, pour l'année de référence 2012-2013. Ils sont au total environ 1.500 étudiants et se répartissent en HE pour la moitié d'entre eux, en EPS et dans les universités pour un quart d'entre eux.

Figure 2.3 : nombre d'étudiants dans les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques par forme d'enseignement en 2012-2013

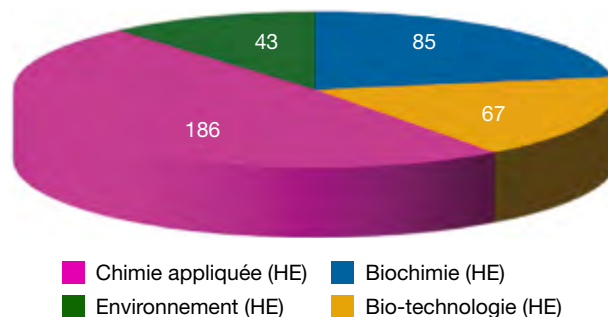


Sources : CRef, SATURN, collecte de données menée par l'AEQES auprès de l'EPS

Il est intéressant de remarquer que la moitié des étudiants qui sont inscrits en bachelier en Chimie en FWB le sont dans une HE. Cette préférence n'est pas la conséquence d'une commodité géographique (cf. cartes géographiques présentées au point 1.3 *supra*) mais, vraisemblablement, plutôt le résultat de l'attractivité des HE qui apparaissent sans doute plus accessibles aux étudiants en termes de suivi et de réussite, notamment après un échec à l'université (cf. tableau 2.4 dans le point suivant). Aux étudiants qui s'y inscrivent en premier choix, elles semblent être garantes de l'obtention d'un diplôme professionnalisant et donc d'un emploi, et ce après un cycle court.

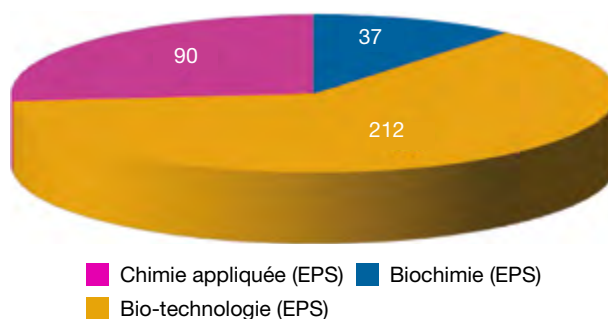
Les figures 2.4 et 2.5 donnent le détail du nombre d'étudiants inscrits dans le bachelier en Chimie en HE ou en EPS par finalité, toujours pour l'année de référence 2012-2013.

Figure 2.4 : répartition des étudiants de 2^e et 3^e bac par finalité en HE²⁴ en 2012-2013



Sources : SATURN

Figure 2.5 : répartition des étudiants par finalité en EPS en 2012-2013



Sources : collecte des données par l'AEQES auprès de l'EPS

En HE et en EPS, où différentes finalités existent, ce sont globalement la chimie appliquée et la biotechnologie qui attirent le plus d'étudiants, devant la biochimie et loin devant l'environnement, seulement offert en HE.

Alors qu'en HE, c'est la chimie appliquée qui obtient la première place en termes d'attractivité étudiante, en EPS c'est la biotechnologie. En effet, quatre HE sur six organisent la finalité chimie appliquée, et cette finalité attire, dans trois cas sur quatre, plus d'étudiants que les autres finalités, tandis que trois EPS sur six proposent la finalité biotechnologie, et l'un de

²⁴ En HE, le choix de la finalité intervient en 2^e année de bachelier. La 1^{re} année étant commune, elle n'est pas reprise dans les effectifs comptabilisés dans ce graphique.

ces établissements compte deux à trois fois plus d'étudiants que les autres.

La finalité environnement, uniquement organisée en HE, attire le moins grand nombre d'étudiants alors même qu'elle est proposée dans trois HE sur six. Cette finalité semble concurrencée par le bachelier en Agronomie, finalité environnement, qui attire plus d'étudiants.

Comme attendu, étant donné la population totale relativement modeste partagée entre différents systèmes éducatifs et finalités, le comité des experts a rencontré des promotions de petites tailles. Si cela représente un avantage indéniable au niveau de l'encadrement des étudiants et de la relation étudiants-enseignant, les questions du coût des études par étudiant et de la viabilité du système à plus ou moins long terme se posent.

L'évolution du nombre d'étudiants inscrits pour un bachelier en chimie en HE et en université, ainsi que le montre le tableau 2.3 ci-dessous, n'a pas énormément changé depuis 2007-2008, malgré une tendance à la baisse observée à l'université.

Tableau 2.3 : évolution du nombre d'étudiants inscrits dans le bachelier en Chimie (HE) et dans le bachelier en Sciences chimiques (U) de 2007 à 2012

	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
Bac Sciences chimiques (U)	491	510	482	465	436	424
Bac Chimie (HE)	710	750	760	762	768	755

Sources : CRef, Saturn

L'établissement de telles tendances en EPS n'est pas possible au vu de l'organisation modulaire de l'enseignement (les étudiants s'inscrivant par UE et non par année d'études).

4.2 La 1^{re} année de bachelier et les promotions entrantes

Le tableau 2.4 montre la répartition des étudiants de 1^{re} année des bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques en HE et à l'université. Il est intéressant de remarquer que leur nombre total est plus élevé en HE qu'à l'université, alors que le nombre d'étudiants de première génération²⁵ est sensiblement le même. La différence s'explique surtout par le nombre important d'étudiants qui arrivent en HE après avoir fait une ou plusieurs tentatives dans un autre cursus d'enseignement supérieur et, dans une moindre mesure, par le nombre de répétants²⁶ qui y est, par ailleurs, plus élevé qu'à l'université.

Tableau 2.4 : répartition des effectifs de 1^{re} année des bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques, en 2012-2013²⁷

	Nombre total 1 ^{re} année	1 ^{re} génération (%)	Répétants (%)	Autre (%)
Bachelier en Chimie (HE)	374	172 (46%)	86 (23%)	116 (31%)
Bachelier en Sciences chimiques (U)	256	173 (68%)	53 (21%)	30 (11%)

Sources : CRef, Saturn

Recommandation 10

Le comité des experts recommande d'améliorer l'information sur les spécificités de chaque forme d'enseignement à l'attention des futurs étudiants, afin d'augmenter leurs chances de s'orienter d'emblée vers une forme d'enseignement qui correspond à leur projet de vie.

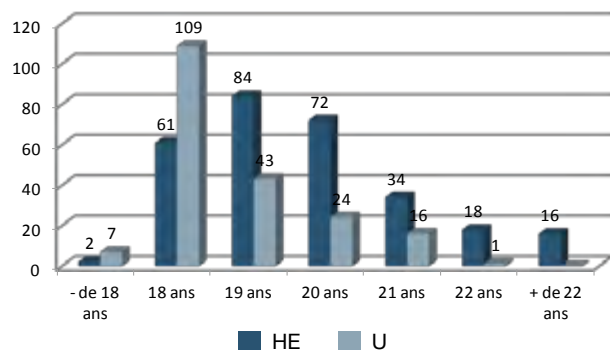
²⁵ L'étudiant de première génération est un étudiant qui s'inscrit en première année de bachelier dans une institution d'enseignement supérieur et qui n'a jamais été inscrit auparavant dans l'enseignement supérieur (ou tout au moins dans les cinq années académiques précédentes).

²⁶ L'étudiant répétant recommence exactement la même année, dans le même cursus, que la dernière année d'études à laquelle il était inscrit (également appelé étudiant redoublant).

²⁷ Il n'existe pas de données comparables pour l'EPS qui propose un enseignement modulaire dans lequel le concept d'année d'études est inopérant.

Nous nous sommes ensuite intéressés aux caractéristiques par âge et par diplôme du secondaire des promotions entrantes²⁸. Les figures 2.6 et 2.7 résument la répartition par âge des promotions entrantes en HE, à l'université et en EPS pour l'année de référence 2012-2013. Le tableau 2.5 présente quant à lui la répartition des promotions entrantes par diplôme du secondaire.

Figure 2.6 : répartition par âge des promotions entrantes du bachelier en Chimie (HE) et du bachelier en Sciences chimiques (U) en 2012-2013

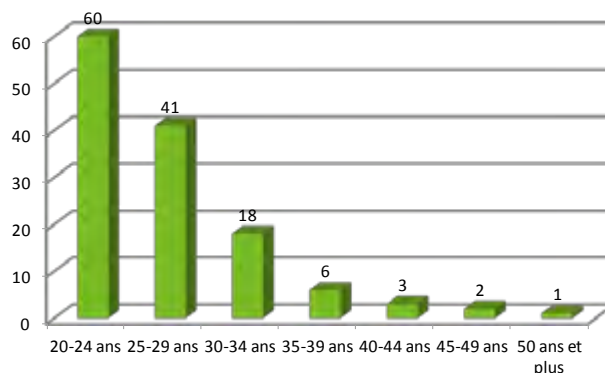


Sources : CRef, Saturn

La figure 2.6 montre que si la grande majorité des étudiants «entrants» en bachelier en Sciences chimiques à l'université a 18 ans, les étudiants «entrants» en HE ont plutôt déjà 19 ou 20 ans.

Il ne nous a pas été possible de faire une comparaison directe avec l'EPS, les statistiques étant collectées de manière différente. Néanmoins la figure 2.7 montre clairement qu'il n'y a pas d'entrants de moins de 20 ans en EPS, ce qui est cohérent avec le fait que le diplôme en EPS ne peut être octroyé qu'à partir de 23 ans. La figure 2.7 indique aussi que la majorité des entrants en EPS font partie de la tranche d'âge des 20-24 ans et qu'il y a peu d'entrants après 35 ans. Les cas d'entrants après 40 ans sont anecdotiques.

Figure 2.7 : répartition par âge des promotions entrantes du bachelier en Chimie (EPS) en 2012-2013



Sources : données collectées par l'AEQES auprès de l'EPS

Ces données corroborent nos observations de terrain, car si la population étudiante en EPS est historiquement plus âgée, conformément à la vocation de formation continue de l'EPS, un rajeunissement de cette population est clairement observé. L'analyse de la population étudiante en EPS fait l'objet d'un point spécifique (voir point 4.3, ci-dessous).

Le tableau 2.5, repris à la page suivante, résume, pour l'année de référence, la répartition des promotions entrantes dans les bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques selon leur diplôme du secondaire. Tous les étudiants possèdent un diplôme du secondaire (CESS) en HE et à l'université. La très grande majorité possède aussi un diplôme du secondaire en EPS (seuls 3% des inscrits l'ont été suite à la réussite de l'examen d'admission à l'enseignement supérieur).

²⁸ Sont considérés comme promotions entrantes les étudiants s'inscrivant pour la première fois en première année de bachelier d'un cursus donné.

Tableau 2.5 : répartition des promotions entrantes par diplôme du secondaire en 2012-2013

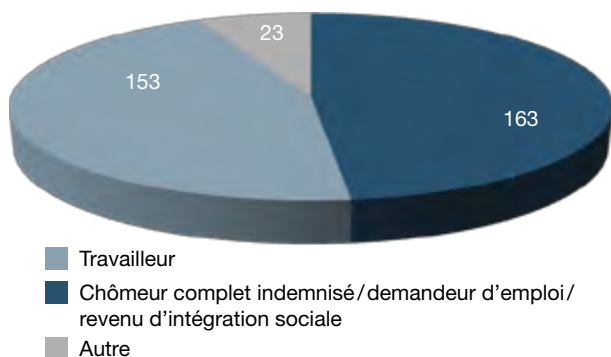
Provenance et filière	HE		U		EPS	
	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total
Communauté française et germanophone	263	91,6%	187	93,5%	119	90,8%
<i>général de transition</i>	161	56,1%	158	79%	82	62,6%
<i>technique et artistique de transition</i>	37	12,9%	11	5,5%	32	24,4%
<i>technique et artistique de qualification</i>	62	21,6%	16	8%	5	3,8%
<i>professionnel</i>	-	-	2	1%	-	-
<i>autres (jury, PS, examen d'admission...)</i>	2	0,7%	-	-	-	-
<i>inconnu</i>	1	0,3%	-	-	-	-
Communauté flamande	3	1%	1	0,5%	-	-
Étranger	17	5,9%	6	3%	6	4,6%
Certificat de réussite de l'examen d'admission à l'ens. sup.	-	-	-	-	4	3,1%
Inconnu	4	1,4%	6	3%	2	1,5%
Total	287	100%	200	100%	131	100%

Sources : CRef, Saturn, données collectées par l'AEQES auprès de l'EPS

4.3 La population étudiante en EPS

Concernant la population étudiante en EPS, outre la tendance au rajeunissement mentionnée ci-dessus, le comité des experts a été assez surpris par le nombre d'étudiants fréquentant les établissements d'EPS qui ne travaillent pas en journée (cf. figure 2.8). L'EPS devient ainsi, pour la majorité des étudiants qui le fréquentent, l'enseignement de la deuxième chance.

Figure 2.8 : statut des étudiants du bachelier en Chimie en EPS en 2012-2013



Sources : données collectées par l'AEQES auprès de l'EPS

Le comité des experts n'a pas de jugement sur cette mutation, mais aimerait toutefois la porter à l'attention des lecteurs de cette analyse.

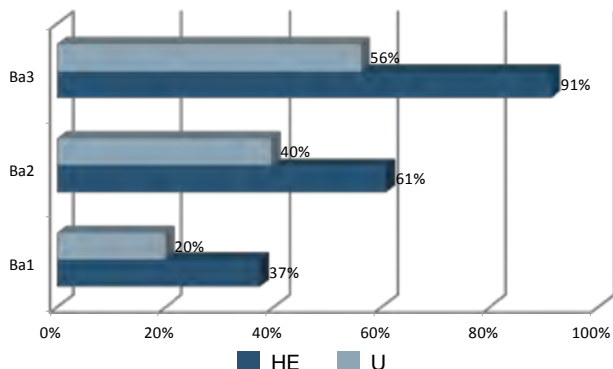
Recommandation 11

L'évolution apparente du public des filières de bachelier en Chimie en EPS vers un rajeunissement des étudiants et une logique de suivi « en seconde chance » de ces bacheliers par rapport à un public antérieur plus âgé et plus actif, amène le comité des experts à recommander la conduite d'une étude précise du nouveau profil de ces étudiants, pour adapter en conséquence les objectifs de formation ainsi que les modalités pédagogiques, notamment relatives aux rythmes et temps de formation, sur la journée et sur l'année.

5 Taux de réussite

La figure 2.9 illustre le taux de réussite par année des étudiants inscrits en bachelier en Chimie en HE ou en bachelier en Sciences chimiques à l'université, pour l'année de référence 2012-2013.

Figure 2.9 : taux de réussite par année d'études pour le bachelier en Chimie (HE) et le bachelier en Sciences chimiques (U) en 2012-2013

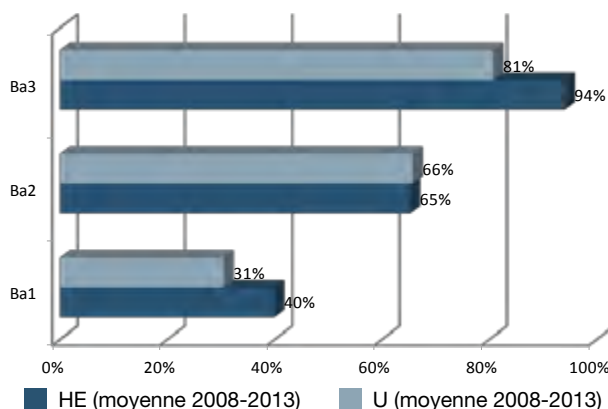


Sources : CRef, Saturn

En HE et à l'université, les taux de réussite sont de manière générale très bas en première année et augmentent progressivement de la première à la troisième année. Pour l'année de référence 2012-2013, les taux de réussite étaient nettement supérieurs en HE par rapport aux universités. Afin d'éliminer tout biais possible résultant du choix d'une « mauvaise » année de référence, nous avons calculé le taux de réussite moyen sur les cinq dernières années, à savoir entre 2008-2013. Ces résultats sont compilés dans la figure 2.10.

La figure 2.10 montre des taux moyens de réussite quasiment équivalents entre les HE et les universités. La tendance précédemment relevée de l'augmentation progressive du taux de réussite entre la première et la troisième année se confirme. Il apparaît maintenant, plus nettement encore, que le taux de réussite très bas en première année, avoisinant les 35%, augmente mais reste modeste en seconde année pour atteindre les 65%. Ce n'est qu'en troisième année que les taux de réussite atteignent 80 à 90%.

Figure 2.10 : taux de réussite moyens pour le bachelier en Chimie (HE) et le bachelier en Sciences chimiques (U) (moyenne de 2008 à 2013)



Sources : CRef, Saturn

Les faibles taux de réussite en première année posent bien évidemment les questions de l'orientation des élèves, de l'adéquation de la formation du secondaire à la poursuite des études supérieures et de l'efficacité des processus d'aide à la réussite. De même, si le faible taux de réussite en deuxième année pose la question de l'accès aux dispositifs d'aide à la réussite pour les étudiants de 2^e année, il faut se demander s'il n'est pas en partie le résultat de l'allègement des programmes en 1^{re} année.

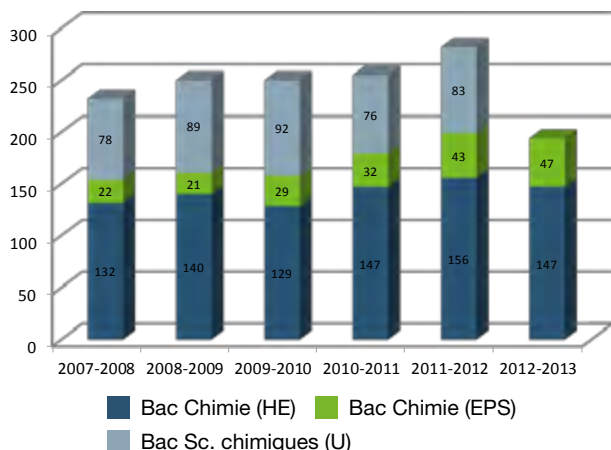
Nous ne disposons pas de chiffres comparables pour l'EPS, qui ne fonctionne pas par années d'études. Il est donc difficile de mener une comparaison directe entre l'EPS et les deux autres systèmes d'enseignement même si de prime abord le taux de réussite moyen²⁹ en EPS semble plus élevé : pour l'année de référence, il est de 66% (pour 56% en HE et 31% à l'université).

²⁹ Moyenne pondérée des taux de réussite aux UF en EPS; moyenne pondérée des taux de réussite par année d'études en HE et à l'université. Les données pour l'EPS ont été collectées par l'AEQES auprès des établissements.

6 Nombre de diplômés et taux d'insertion professionnelle

La figure 2.11 décrit l'évolution du nombre de diplômés des bacheliers en Chimie et en Sciences chimiques sur les six dernières années et leur répartition par forme d'enseignement. Le nombre global est relativement stable et on constate, comme attendu, que le plus grand nombre de diplômés sortent des HE. Il apparaît par contre plus surprenant que le nombre de diplômés sortant de l'EPS soit nettement plus faible que le nombre de diplômés de l'université, étant donné que la figure 2.3 indiquait une répartition plus équilibrée entre étudiants inscrits en EPS et à l'université.

Figure 2.11 : évolution des diplômés de niveau bachelier en Chimie et en Sciences chimiques de 2007 à 2012, par forme d'enseignement³⁰



Sources : CRef, Saturn, administration de l'EPS

Les chiffres reflétant les taux d'insertion professionnelle sont très difficiles à obtenir. Les seules statistiques disponibles proviennent d'enquêtes auprès des anciens étudiants que conduisent certains établissements. Ces enquêtes obtiennent au demeurant des taux de réponses assez faibles. La connaissance qualitative (type d'emplois) et quantitative de l'insertion professionnelle des étudiants apparaît de ce fait relativement limitée.

³⁰ Pour les universités, les données 2012-2013 ne sont pas encore disponibles.

Recommandation 12

Ce constat généralisé au plus grand nombre des établissements visités conduit à recommander la mise en place systématique d'enquêtes sur l'insertion professionnelle qui permettront aux différents établissements de connaître précisément les débouchés effectifs de leurs formations et d'améliorer leurs dispositifs de formation en conséquence.

Recommandation 13

Le comité des experts recommande d'utiliser plus délibérément les bases de données « alumni » (ou de les créer quand elles n'existent pas) pour garder le contact avec les anciens étudiants de façon à pouvoir suivre leur parcours professionnel et les recontacter pour participer à des enquêtes, tables rondes ou autre.

La question du suivi des diplômés est reprise au point 3 du chapitre 4.

7 Passerelles et possibilités de réorientation

Comme décrit ci-dessus, deux filières coexistent, l'une dite « professionnalisante », l'autre « de transition ». Nous examinons ici les possibilités de poursuite d'études qui existent pour les étudiants engagés dans ces deux filières et les passerelles³¹ qui mènent de l'une à l'autre.

Les tableaux 2.6 et 2.7 résument les possibilités de passerelles « légales »³² auxquelles ont accès

³¹ Une passerelle est un « processus académique admettant un étudiant en poursuite d'études dans un autre cursus » (définition du décret « Paysage », art. 15).

³² Les passerelles vers l'enseignement en HE sont définies par l'AGCF du 7 mars 2013 fixant les passerelles donnant accès aux études organisées en Hautes Écoles. Les passerelles vers l'enseignement universitaire sont définies par l'AGCF du 30 juin 2006 fixant les conditions d'accès aux études à l'université pour les porteurs de grades académiques délivrés hors université. Plus d'information sur le site internet « Passerelles : Enseignement.be ». En ligne : <http://www.enseignement.be/index.php?page=4323> (consulté le 10 juin 2015).

les étudiants inscrits en bachelier en Chimie en HE ou en bachelier en Sciences chimiques à l'université pour passer d'un système à l'autre.

Les établissements, quelle que soit la forme d'enseignement (EPS, HE ou université), peuvent aussi admettre un étudiant dans une année autre que la 1^{re} année d'étude, dans des cas non énumérés ci-dessous, sur examen du dossier. Les titulaires d'un bachelier en Chimie réalisé en EPS ont *de facto* accès aux mêmes passerelles que les étudiants ayant réussi la 3^e année en HE.

Tableau 2.6 : possibilités de passerelles pour les étudiants inscrits dans le bachelier en Chimie en HE

Année réussie	Passerelles possibles
1 ^{re} année	<p>Pas de passerelles possibles vers l'enseignement universitaire Vers l'enseignement supérieur de type court, moyennant maximum 15 crédits supplémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2^e année de bachelier en Agronomie (finalité Agro-industries et biotechnologies) - 2^e année de bachelier en Biologie médicale (options Chimie clinique ou Cytologie) - 2^e année de bachelier en Section normale secondaire – sciences : biologie, chimie, physique
3 ^e année	<p>Nombreuses passerelles possibles vers l'enseignement universitaire, moyennant l'obtention d'au maximum 60 crédits supplémentaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1^{re} année de master en Biochimie et biologie moléculaire et cellulaire - 1^{re} année de master en Bioingénieur : chimie et bioindustries - 1^{re} année de master en Bioingénieur : sciences agronomiques - 1^{re} année de master en Bioingénieur : sciences et technologies de l'environnement - 1^{re} année de master en Océanographie - 1^{re} année de master en Sciences biologiques - 1^{re} année de master en Sciences biomédicales - 1^{re} année de master en Sciences chimiques - 1^{re} année de master en Sciences et gestion de l'environnement - etc.

Passerelles vers l'enseignement non universitaire de type long :

- 3^e année de bachelier en Sciences agronomiques
- 3^e année de bachelier en Sciences industrielles – groupe Chimie-Biochimie
- 3^e année de bachelier en Sciences industrielles – groupe Génie technologique
- 1^{re} année de master en Génie analytique, finalité Biochimie
- etc.

En termes de poursuite d'études, le tableau 2.6 montre qu'un étudiant du bachelier professionnalisant en Chimie peut poursuivre ses études une fois diplômé, soit dans l'enseignement universitaire, soit dans l'enseignement non universitaire de type long, souvent au prix d'une année d'études supplémentaire.

Au moment de l'évaluation des cursus, il pouvait se voir attribuer jusqu'à 60 ECTS supplémentaires pour accéder au master en Sciences chimiques organisé à l'université, sous la forme d'une année préparatoire³³. À noter que lors des visites des universités, le comité des experts n'a pas rencontré d'étudiants de master en Sciences chimiques issus du bachelier en Chimie proposé par les HE ou l'EPS et ayant profité du dispositif de passerelles.

Les diplômés du bachelier professionnalisant en Chimie qui souhaitent poursuivre vers un master en Sciences de l'ingénieur industriel (groupe chimie-biochimie), passent obligatoirement par la 3^e année de bachelier, conformément au dispositif de passerelles. En pratique, certains étudiants rencontrés qui avaient fait ce choix, avaient, grâce aux dispenses obtenues, une année très libre et très peu mise à profit, qui représente une cassure dans le rythme des études.

³³ Le décret Paysage modifie ces dispositions en intégrant les crédits complémentaires au programme d'études de deuxième cycle : «Lorsque ces conditions complémentaires d'accès consistent en un ou plusieurs enseignements supplémentaires, ceux-ci ne peuvent représenter pour l'étudiant plus de 60 crédits supplémentaires, compte tenu de l'ensemble des crédits qu'il peut par ailleurs valoriser lors de son admission. Ces enseignements font partie de son programme d'études de deuxième cycle» (article 111).

Recommandation 14

Rechercher des formules de passerelle aménagées pour les étudiants issus des HE ou EPS qui leur permettent de bien mettre à profit cette éventuelle année d'étude supplémentaire.

Tableau 2.7 : possibilités de passerelles pour les étudiants inscrits dans le bachelier en Sciences chimiques à l'université

Année réussie	Passerelles possibles
1 ^{re} année	<p><i>Passerelle vers l'enseignement non universitaire de type long, moyennant maximum 15 crédits supplémentaires :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- 2^e année de bachelier en Sciences industrielles <p><i>Passerelle vers l'enseignement non universitaire de type court, moyennant maximum 15 crédits supplémentaires :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- 2^e année de bachelier en Agronomie- 2^e année de bachelier en Biologie médicale- 2^e année de bachelier en Chimie- 2^e année de bachelier en Section normale secondaire – sciences : biologie, chimie, physique- etc.
2 ^e année	<p><i>Passerelle vers l'enseignement non universitaire de type long (sans crédit supplémentaire) :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- 2^e année de bachelier en Sciences agronomiques- 2^e année de bachelier en Sciences industrielles <p><i>Passerelle vers l'enseignement non universitaire de type court (sans crédit supplémentaire) :</i></p> <ul style="list-style-type: none">- 2^e année de bachelier en Agronomie- 2^e année de bachelier en Biologie médicale- 2^e année de bachelier en Chimie- etc.

L'étudiant qui s'est engagé dans un bachelier universitaire peut, s'il le souhaite, se réorienter vers un cycle professionnalisant court à l'issue de sa première année en faisant valoir cette première année réussie. À noter que si cette réorientation est décidée après une deuxième année à l'université, cette année doit être

recommencée dans la nouvelle orientation choisie. Lors des visites, le comité des experts a rencontré un grand nombre d'étudiants ayant commencé un cursus à l'université avant de se réorienter vers une HE ou l'EPS après une ou plusieurs années d'études. Ces réorientations sont généralement survenues après un échec et non, selon les constats du comité des experts, après une décision délibérée de réorientation même après une année réussie.

8 Conclusion

L'offre de formation des bacheliers en Chimie et Sciences chimiques en FWB est très diverse, tant en termes de finalités proposées que de systèmes d'enseignement et de nombre d'institutions possibles. L'offre inclut un bachelier professionnalisant préparant les étudiants à une insertion professionnelle après un cycle court de trois ans et un bachelier de transition préparant les étudiants à la poursuite d'études universitaires. Les enseignements sont de qualité et les étudiants et les représentants du monde professionnel rencontrés sont généralement satisfaits.

Le comité des experts retiendra comme principales forces de l'offre de formation :

- la diversité des programmes proposés (bachelier professionnalisant en HE ou EPS ; bachelier de transition à l'université) : cette diversité permet aux étudiants de choisir le système qui convient le mieux à leurs besoins et offre une seconde chance aux étudiants en échec après quelques années d'université ou aux personnes en reconversion professionnelle ;
- les quatre finalités accessibles au niveau du bachelier professionnalisant (biochimie, biotechnologie, chimie appliquée et environnement) avec parfois des sous-orientations par finalité ;
- l'adéquation entre l'offre de formation et les besoins du monde socioprofessionnel ;
- la relativement bonne répartition géographique de l'offre.

Cette diversité a malheureusement un coût élevé et la réforme Paysage représente une opportunité en termes de possibilités de mutualisation et de rationalisation des infrastructures qui permettraient de garantir l'accès à des infrastructures de qualité à tous les étudiants.

Les effectifs réduits que nous avons généralement observés sur le terrain pourraient constituer un risque à terme³⁴. La mutation du public de l'EPS représente un processus qu'il faudrait plus profondément analyser pour adapter les formations dispensées. Les infrastructures de moins en moins performantes de l'EPS représentent par ailleurs un risque pour l'avenir de la formation continue.

³³ Le décret Paysage prévoit en effet une obligation de coorganiser les études s'il n'y a pas plus de 10 diplômés en moyenne sur cinq ans (article 88, §2).

Chapitre 3 : L'offre universitaire, bacheliers et masters

Introduction

Comme évoqué dans le chapitre 1, les différentes disciplines se rapportant aux sciences naturelles ont connu, au cours des cinq dernières décennies, une évolution rapide. De nouveaux champs de recherche, chargés de défis, ont émergé de façon exponentielle, appelant l'adaptation régulière des programmes d'enseignement.

Ces nouveaux domaines de recherche et d'enseignement comme, entre autres, les sciences informatiques, la micro-électronique, les technologies liées aux satellites, les sciences du vivant (parmi lesquelles, les biomatériaux), la nanotechnologie, les modifications de surfaces et les analyses de surface à l'échelle « nano », la photo-optique, l'imagerie avancée et les technologies spectroscopiques, la modélisation moléculaire ont amené des avancées significatives en sciences et en technologie.

Ces innovations en sciences fondamentales ont abouti à une émergence importante de nouvelles activités économiques. Par exemple, en chimie et en physique, ces énormes progrès de la recherche et les développements qui en ont découlé ont permis de mettre à la portée du plus grand nombre des technologies, des soins ou des capacités de

diagnostic médical qui ont transformé notre mode de vie et ont largement contribué à améliorer sa qualité.

Malgré ces développements impressionnants, l'intérêt des jeunes pour les sciences fondamentales n'a pas augmenté, comme nous le verrons au chapitre 4, dans la partie dédiée à l'attractivité des sciences. Au contraire, les sciences fondamentales ont la réputation d'être des études difficiles ou même, dans certains cas, dangereuses pour l'environnement (comme dans le cas de la chimie, par exemple). Ce constat est commun à la plupart des pays européens.

Ce cadre général posé, le présent chapitre se propose d'examiner, pour les programmes évalués à l'université :

- brièvement, la cartographie des programmes universitaires ici évalués,
- les caractéristiques des effectifs étudiants et enseignants,
- des fiches-programmes par filière reprenant les objectifs et les éléments clés des formations ainsi que les spécificités par université.

Le tableau 3.1 ci-dessous montre l'évolution du nombre d'étudiants inscrits pour la période 2003 à 2013, dans les cursus du domaine des Sciences dans les universités en FWB. Il révèle une diminution de près de 2 points de la part des étudiants universitaires en Sciences par rapport au nombre

Tableau 3.1 : évolution du nombre d'inscriptions dans le domaine des Sciences³⁵ dans les universités en FWB

Annuaire du CRef	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Nombre total des inscriptions en Sciences	6.710	6.848	7.154	7.082	6.777	6.869	7.234	7.424	7.620	7.598	7.753
Nombre total des inscriptions à l'université	65.367	66.938	68.513	69.724	70.865	72.845	76.590	81.101	88.729	90.809	92.546
Part des inscriptions en Sciences par rapport au nombre total d'inscriptions en universités	10,3%	10,2%	10,4%	10,2%	9,6%	9,4%	9,5%	9,2%	8,6%	8,4%	8,4%

Source : CRef

³⁵ Les chiffres présentés ici concernent l'ensemble du domaine Sciences, incluant des cursus non directement concernés par le présent exercice d'évaluation, tels que les sciences mathématiques, les statistiques orientation générale et les biostatistiques, les sciences actuarielles, les sciences informatiques, les sciences biologiques, la biochimie et la biologie moléculaire et cellulaire, la biologie des organismes et l'écologie, la bioinformatique et la modélisation ainsi que les sciences et gestion du tourisme.

total d'inscrits à l'université. Cette diminution est toutefois compensée, en valeur absolue, par l'augmentation générale du nombre d'étudiants à l'université, qui se traduit par une croissance de 16% du nombre d'étudiants en Sciences. Pour les cursus évalués, des figures plus précises sont présentées au point 3 du chapitre 4 sur l'attractivité des études scientifiques (cf. figures 4.1 à 4.3).

1 Cartographie

Pour les programmes de Sciences concernés la présente évaluation AEQES, l'offre universitaire de formation se répartit comme suit :

Tableau 3.2 : programmes d'enseignement offerts par les universités en FWB

	UCL	ULB	ULg	U Mons	U Namur
Bachelier et/ou master					
Sciences chimiques	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma
Sciences physiques	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma
Sciences géographiques	Bac - Ma	Bac - Ma	Bac - Ma		Bac
Sciences géologiques		Bac - Ma	Bac - Ma		Bac
Sciences et gestion de l'environnement	Ma	Ma	Ma		
Sciences spatiales			Ma		
Océanographie			Ma		

2 Effectifs étudiants, personnels enseignants et administratifs

Cette section propose de dresser un état des lieux :

- du nombre et de l'origine des effectifs étudiants,
- des taux de réussite,
- du nombre d'étudiants diplômés par cursus, de son évolution,
- des effectifs pédagogiques et de soutien administratif, technique, de gestion ainsi que du recrutement des enseignants.

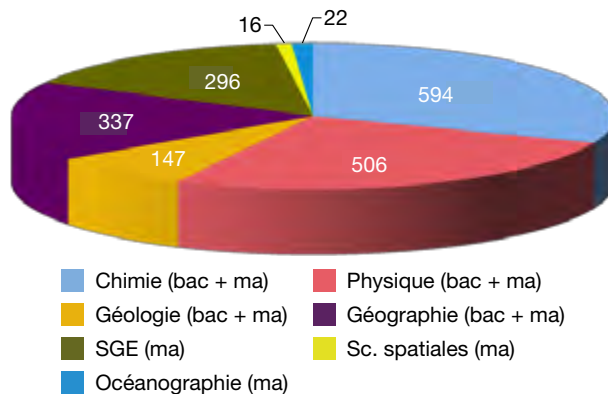
Avertissement : Les données utilisées ci-après sont issues des annuaires statistiques publiés chaque année par le CRef. Une précaution doit être prise dans la considération des chiffres relatifs aux Sciences géologiques et aux Sciences géographiques. L'UNamur organise en effet une 1^{re} année de bachelier commune pour ces deux cursus. Par convention, les étudiants inscrits dans cette 1^{re} année (43 en 2012-2013) sont comptabilisés, dans la base de données du CRef, en Sciences géographiques. Ceci induit respectivement une surévaluation et une sous-évaluation des effectifs étudiants en Sciences géographiques et en Sciences géologiques de l'ordre de potentiellement 43 unités. En 2013-2014, il s'avère que les étudiants de cette 1^{re} année commune passés en 2^e année de bachelier se sont répartis à parts plus ou moins égales entre les deux cursus, ce qui permet d'estimer l'écart potentiel à 20 unités.

2.1 Nombre d'étudiants par cursus³⁶

2.1.1 Répartition, bacheliers et masters confondus

La répartition du nombre d'étudiants inscrits dans les différentes disciplines est illustrée dans la figure 3.1 ci-dessous.

Figure 3.1 : répartition des effectifs étudiants par cursus, bacheliers et masters confondus, en 2012-2013



Source : CRef

³⁶ www.cref.be; annuaire 2013

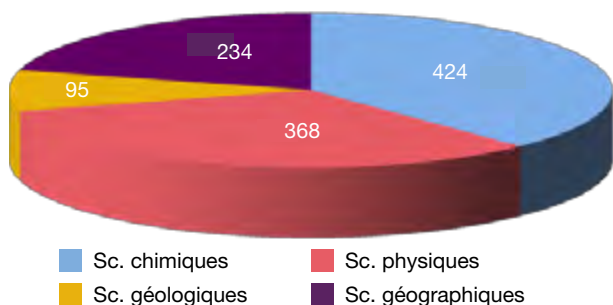
Ce graphique montre que les cohortes étudiantes les plus nombreuses se trouvent en Sciences chimiques et en Sciences physiques, bacheliers et masters confondus. Le nombre d'étudiants en Sciences géographiques et en Sciences géologiques est significativement inférieur. Le nombre d'étudiants en Océanographie et en Sciences spatiales, disciplines uniquement dispensées en master et dans une seule université, sont proches de seuils critiques.

2.1.2 Répartition en distinguant les bacheliers et les masters

Il est également intéressant de différencier, pour chaque discipline, le nombre d'étudiants inscrits au niveau bachelier et au niveau master.

La figure 3.2 ci-dessous confirme le nombre élevé d'étudiants inscrits en Sciences chimiques et physiques. Le nombre d'étudiants en Sciences géographiques est également important, alors que les Sciences géologiques attirent un faible nombre d'étudiants (avec la réserve émise ci-dessus quant aux données statistiques). Il s'agit, toutefois, de garder à l'esprit que le bachelier en Sciences chimiques et celui en Sciences physiques sont dispensés par cinq universités, la géographie par quatre universités et la géologie par trois d'entre elles.

Figure 3.2 : répartition des effectifs étudiants de bachelier par cursus en 2012-2013



Source : CRef

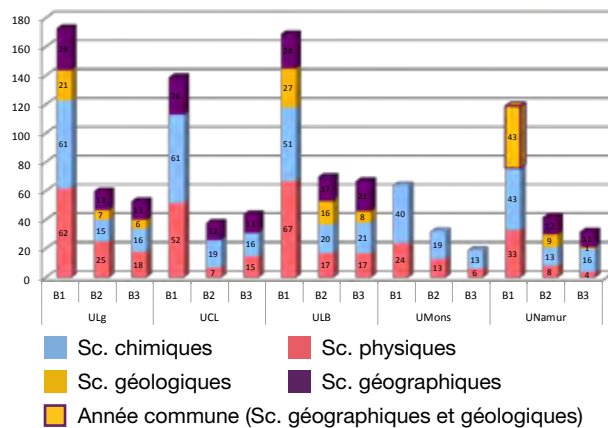
Sur base d'une moyenne arithmétique, le nombre moyen d'étudiants par filière par université (pour les trois années de bachelier) est de :

- 85 pour la chimie,
- 74 pour la physique,
- 59 pour la géographie,
- 32 pour la géologie³⁷.

De façon évidente, le nombre d'étudiants est plus élevé en 1^{re} Bac que dans les années suivantes du bachelier considéré.

La figure 3.3 confirme, pour chaque université, la tendance générale. Le nombre d'étudiants est le plus élevé en Sciences chimiques et physiques. Il est intéressant de noter que le nombre d'étudiants inscrits dans ces filières apparaît aussi important à l'UMons et à l'UNamur.

Figure 3.3 : répartition des effectifs étudiants de bacheliers par année d'études, par cursus et par université en 2012-2013

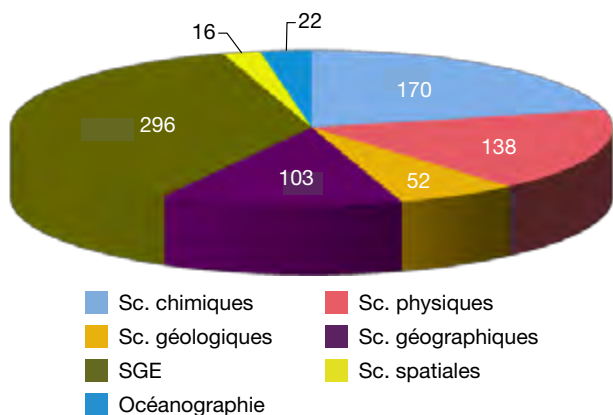


Source : CRef

Comme déjà précisé, une forte baisse du nombre d'étudiants apparaît, à nouveau, après la 1^{re} Bac, pour tous les cursus et dans toutes les universités. La répartition des effectifs étudiants de master par cursus, illustrée à la figure 3.4, confirme la même tendance.

³⁷ Ces deux derniers nombres ont été calculés en comptabilisant pour chaque discipline 50% des 43 étudiants de la 1^{re} année commune en Sciences géographiques et géologiques à l'UNamur.

Figure 3.4 : répartition des effectifs étudiants de master par cursus en 2012-2013



Source : CRef

Le nombre moyen d'étudiants, par université et par master, s'élève à :

- 34 pour la chimie,
- 34 pour la géographie,
- 28 pour la physique,
- 26 pour la géologie,
- 22 pour l'océanographie,
- 16 pour les sciences spatiales.

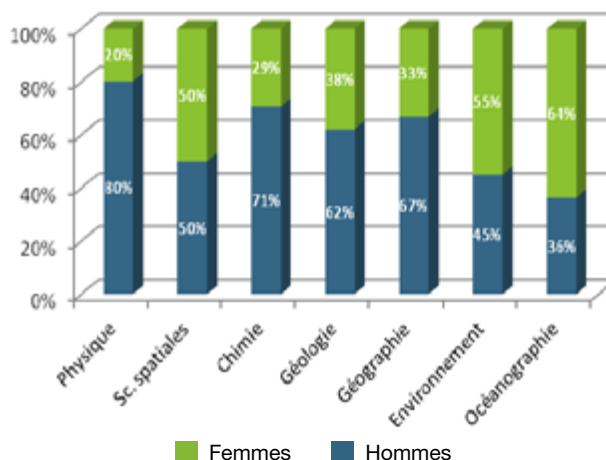
Ceci indique que certaines disciplines sont proches d'une taille sous-critique en termes d'effectifs étudiants.

2.1.3 Répartition par genre

La question du genre constitue, de nos jours, une part importante des études sur les populations étudiantes et sur les personnels des institutions d'enseignement supérieur. La figure 3.5 porte sur la répartition par genre pour le nombre total d'étudiants inscrits dans chacune des disciplines considérées ici.

Pour la majorité des disciplines considérées, la part d'étudiants masculins apparaît comme la plus élevée. Le master en Sciences spatiales présente un équilibre hommes-femmes. Enfin, les femmes apparaissent majoritaires au sein des masters en Océanographie et en Sciences et gestion de l'environnement.

Figure 3.5 : répartition par genre (en %) en 2012-2013 dans les cursus universitaires évalués



Source : CRef

2.2 Les étudiants entrants

2.2.1 Première année de bachelier

Il est intéressant d'observer le nombre d'étudiants entrants³⁸ et d'opérer une distinction entre les étudiants de première génération³⁹ et les étudiants répétants⁴⁰.

Comme montré dans le tableau 3.3, près de 60% des étudiants entrants sont des étudiants de première génération et un étudiant sur quatre opte pour une seconde chance (étudiant répétant).

³⁸ Les étudiants entrants correspondent aux étudiants inscrits en première année de bachelier.

³⁹ Comme nous l'avons vu au cours du chapitre 2, l'étudiant de première génération est un étudiant qui s'inscrit en première année de bachelier dans une institution d'enseignement supérieur sans avoir été inscrit auparavant dans un programme d'études d'enseignement supérieur.

⁴⁰ Egalement évoquée au chapitre 2, la notion d'étudiant répétant est la suivante : il s'agit de l'étudiant qui recommence exactement la même année, dans le même cursus, que la dernière année d'études à laquelle il était inscrit (également appelé étudiant redoublant).

Tableau 3.3 : répartition des effectifs étudiants en 1^{re} année de bachelier en 2012-2013

	Nombre total 1 ^{re} année (100%)	Nombre 1 ^{re} génération (%)	Répétants (%)	Autre (%)
Sciences chimiques	256	173 (68%)	53 (21%)	30 (11%)
Sciences physiques	238	139 (58%)	60 (25%)	39 (16%)
Sciences géographiques	122	73 (60%)	33 (27%)	16 (13%)
Sciences géologiques	48	24 (50%)	13 (27%)	11 (23%)

Source : CRef

Comme nous le verrons plus loin, les taux de réussite en première année de bachelier sont, en moyenne, de l'ordre de 30%. Il n'existe pas de données spécifiques disponibles sur le devenir des étudiants qui n'ont pas réussi cette première année (à l'exception des répétants dont le pourcentage indique tout de même qu'un nombre significatif d'étudiants en situation d'échec une première fois optent pour une seconde chance au sein du même cursus). Ainsi, à statistiques constantes, vu le taux de réussite en 1^{re} Bac (cf. figure 3.7.a) et la part d'étudiants répétants

(cf. tableau 3.3), près de 50% des étudiants disparaissent des statistiques.

Au niveau du suivi des étudiants, le comité des experts déplore le manque d'effort pour contacter les étudiants pour comprendre les raisons de leurs difficultés et tenter d'y remédier, dans les cas où cela s'avère possible.

2.2.2 Provenance des étudiants

La répartition des promotions entrantes en fonction du diplôme du secondaire est présentée dans le tableau 3.4.

La majorité des étudiants entrants proviennent de la FWB et ont précédemment suivi des études secondaires dites « générales de transition ».

Durant les visites et les entretiens avec les différents panels d'étudiants, qu'ils aient été à ce moment-là en parcours d'études au sein d'un des cursus évalués ou qu'il s'agisse d'anciens étudiants, le comité des experts a relevé que le choix d'une institution était, dans une large majorité des cas, lié à la proximité. Il est apparu fort exceptionnel d'entendre que le choix d'une

Tableau 3.4 : répartition des promotions entrantes par diplôme du secondaire en 2012-2013

Provenance et filière	Sc. chimiques		Sc. physiques		Sc. géographiques		Sc. géologiques	
	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total	Effectifs	% du total
Communauté française et germanophone	187	94%	151	88%	85	92%	41	93%
<i>général de transition</i>	158	79%	134	78%	76	83%	39	89%
<i>technique et artistique de transition</i>	11	6%	10	6%	7	8%	1	2%
<i>technique et artistique de qualification</i>	16	8%	5	3%	2	2%	1	2%
<i>professionnel</i>	2	1%	-	-	-	-	-	-
<i>autres (jurys, PS, examen d'admission...)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>inconnu</i>	-	-	2	1%	-	-	-	-
Communauté flamande	1	1%	-	-	1	1%	-	-
Communauté germanophone	1	1%	1	1%	1	1%	-	-
Étranger	6	3%	12	7%	2	2%	-	-
Inconnu	4	2%	7	4%	3	3%	3	7%
Total	200	100%	171	100%	92	100%	44	100%

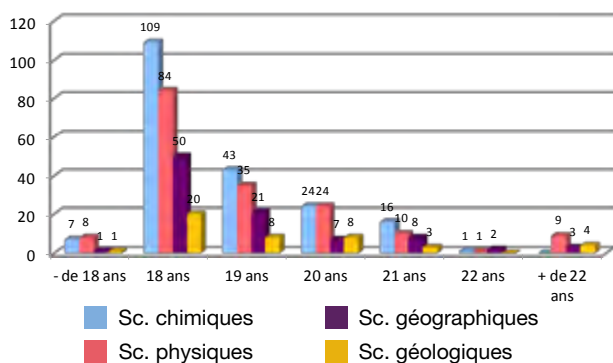
Source : CRef

université était basé sur la qualité attendue de telle université ou, plus particulièrement, sur la qualité du programme qui intéressait l'étudiant.

Le comité des experts regrette, par ailleurs, le manque manifeste d'étudiants étrangers, en vue d'internationaliser les programmes d'études, de favoriser un esprit d'ouverture, également aux régions non francophones. Cette ouverture pourrait, en même temps, créer des opportunités pour augmenter le nombre d'effectifs d'étudiants au sein des départements.

2.2.3 L'âge des promotions entrantes

Figure 3.6 : répartition par âge des promotions entrantes en 2012-2013



Source : CRef

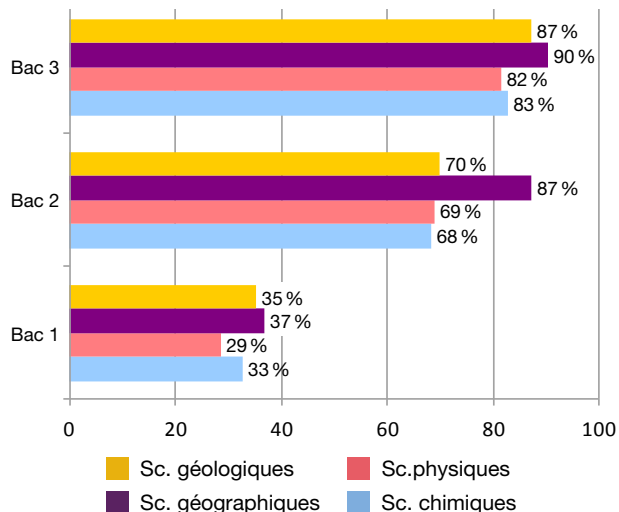
La majorité des étudiants entrent dans un programme universitaire immédiatement après avoir achevé leurs études secondaires. Environ 40% des étudiants entament leurs études universitaires à 18 ans.

L'information disponible au sein des établissements n'a pas permis de déterminer si les étudiants de plus de 19 ans ont pris une année supplémentaire en secondaire, s'ils ont réalisé une première année qui n'a pas débouché sur une réussite ou s'ils se sont réorientés après avoir réalisé une 1^{re} année dans une autre discipline.

2.3 Taux de réussite

Le taux de réussite moyen, pour les années 2006 à 2013, en bachelier et en master ainsi que pour les différentes filières, est représenté dans les figures ci-dessous, 3.7.a, 3.7.b et 3.8.

Figure 3.7.a : taux de réussite moyen (en %), par année de bachelier et par cursus (moyenne de 2006 à 2013)

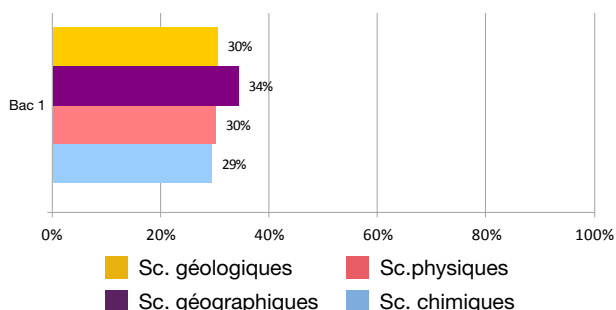


Source : CRef

La réussite en 1^{re} Bac est, en moyenne, de 33%, le taux de réussite le plus élevé étant en Sciences géographiques, le plus faible en Sciences physiques. Les différences sont relativement minimales pour les quatre filières examinées ici. Le taux de réussite moyen monte à 74% en 2^e Bac et à 86% en 3^e Bac. Le taux de réussite le plus élevé se trouve en Sciences géographiques, avec 87% en 2^e Bac et 90% en 3^e Bac.

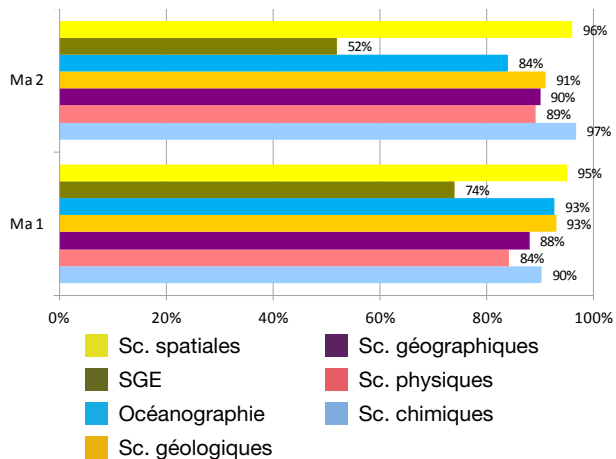
Le taux de réussite en 1^{re} Bac pour les étudiants de 1^{re} génération, illustré ci-dessous dans la figure 3.7.b, est, en moyenne, de près de 31% ce qui indique une réussite faiblement inférieure à celle de l'ensemble des étudiants. Comme présumé, le taux de réussite est plus élevé pour les étudiants répétant ou en réorientation.

Figure 3.7.b : taux de réussite moyen (en %) des étudiants 1^{re} Bac de 1^{re} génération (moyenne de 2006 à 2013)



Source : CRef

Figure 3.8 : taux de réussite moyen (en %), par année de master et par cursus (moyenne de 2006 à 2013)



Source : CRef

La figure 3.8 ci-dessus reprend le taux de réussite moyen en master. Les taux de réussite y sont, de façon évidente, plus élevés qu'en bachelier, avec des moyennes de 88% en 1^{re} Master et de 86% en 2^e Master. La moyenne inférieure en 2^e Master par rapport à celle de 1^{re} Master est liée au faible taux de réussite du master en Sciences et gestion de l'environnement (52% en 2^e Master).

Si l'on exclut les résultats du master Sciences et gestion de l'environnement, les moyennes sont de 91% pour les 1^{re} Master et les 2^e Master, avec de très faibles variations entre les six autres masters examinés.

Recommandation 15

Vu les taux de réussite en 1^{re} Bac qui dépassent rarement les 35%, malgré une multitude d'initiatives visant à soutenir la réussite des étudiants, il apparaît important au comité des experts que chaque université fasse une évaluation de l'efficacité et des résultats concrets engrangés par toutes ces actions d'aide à la réussite. Un échange à ce sujet entre les différentes formes d'enseignement supérieur, peut contribuer à renforcer l'efficacité des approches envisagées.

2.4 Évolution du nombre de diplômés

2.4.1 Pour l'ensemble des universités

Le nombre de diplômés, sur cinq ans, est représenté :

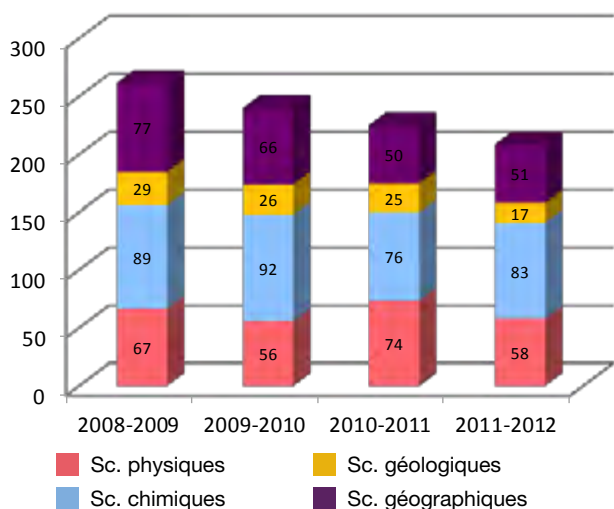
- pour les bacheliers dans les figures 3.9.a et 3.9.b,
- pour les masters dans les figures 3.10.a et 3.10.b.

Les présentations en bâtonnets (en figures a) visent à présenter une vue globale de l'évolution du nombre de diplômés, tandis que les graphiques en courbes (en figures b) tendent à en indiquer les tendances respectives.

Pour les bacheliers, les évolutions varient. En ce qui concerne :

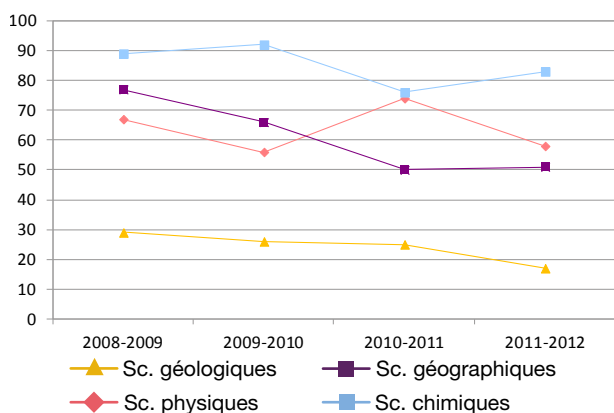
- les Sciences chimiques : la situation reste, plus ou moins, stable, avec une diplomation maximale atteinte en 2009-2010 ;
- les Sciences géologiques : le nombre maximal de diplômés apparaît en 2008-2009 et est suivi par une diminution graduelle ;
- les Sciences physiques : il existe une oscillation du nombre de diplômés, avec un maximum atteint en 2010-2011 ;
- les Sciences géographiques : il y a une baisse de 2007-2008 à 2010-2011 et un *statu quo* en 2011-2012.

Figure 3.9.a : évolution du nombre de diplômés de bachelier de 2008 à 2011⁴¹ (vue globale)



Source : CRef

Figure 3.9.b : évolution du nombre de diplômés en bachelier de 2008 à 2011 (tendances par cursus)



Source : CRef

Il faut prendre en compte, dans la description de ces tendances, que les bacheliers en Sciences chimiques et physiques sont offerts par les cinq universités ici concernées, le bachelier en Sciences géographiques par quatre universités et le bachelier en Sciences géologiques par trois d'entre elles.

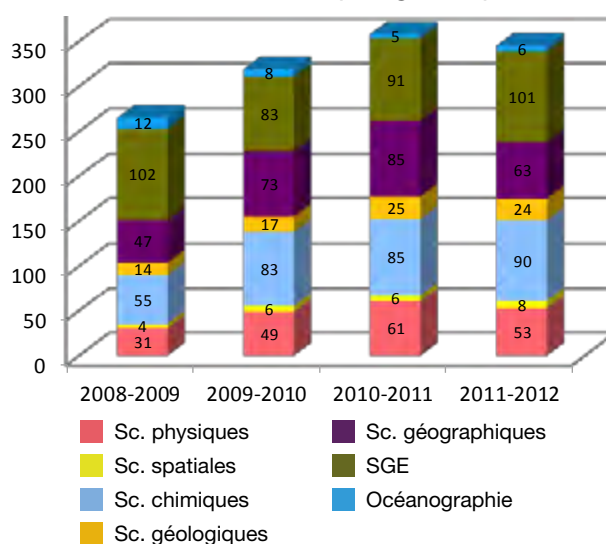
⁴¹ Les données 2012-2013 ne sont à ce jour pas disponibles.

Pour l'année 2011-2012, la moyenne des diplômés, pour l'ensemble des universités offrant les programmes, est la suivante :

- 17 pour la chimie,
- 12 pour la physique,
- 13 pour la géographie,
- 6 pour la géologie.

Il apparaît clairement que le nombre moyen de diplômés est faible et, pour la géologie, sous-critique, en termes de justification de financement, au vu d'un rapport défavorable enseignants-étudiants.

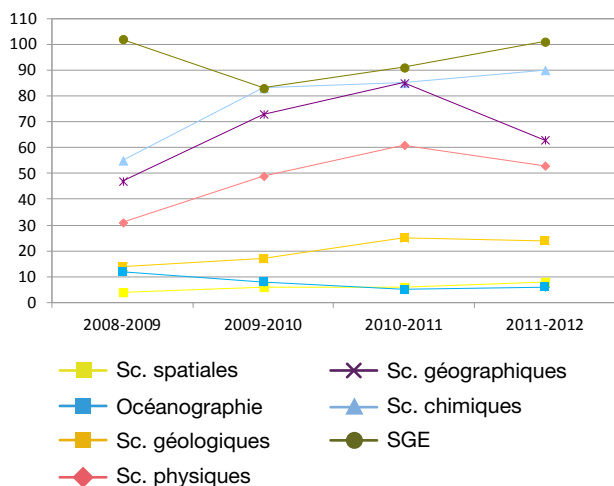
Figure 3.10.a : évolution du nombre de diplômés en master de 2008 à 2011 (vue globale)



Source : CRef

Au niveau des masters, on note, en figures 3.10.a et 3.10.b, un nombre de diplômés relativement élevé pour le master en Sciences et gestion de l'environnement. Le master en Sciences chimiques suit la même courbe. Les masters en Sciences géographiques et en Sciences physiques se positionnent sur des courbes plus basses, mais au-dessus du faible nombre de diplômés du master en Sciences géologiques et, plus particulièrement, au-dessus de ceux des masters en Océanographie et en Sciences spatiales (qui, pour rappel, ne sont organisés que dans une seule université).

Figure 3.10.b : évolution du nombre de diplômés en master de 2008 à 2011 (tendances par cursus)



Source : CRef

Tenant compte du nombre d'universités qui offrent ces masters, on arrive à des moyennes de diplômés suivantes :

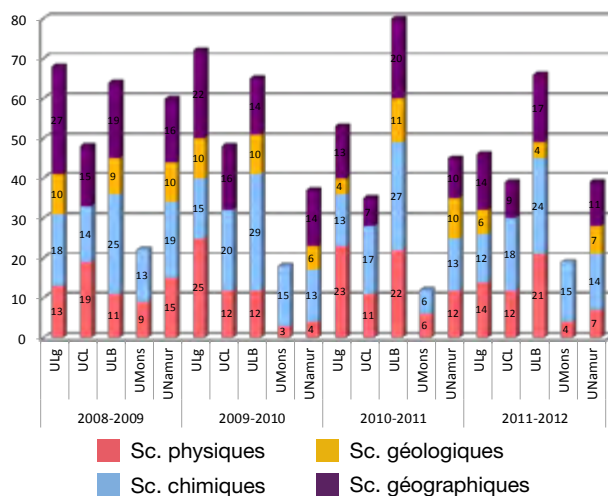
- 34 pour les SGE,
- 21 pour la géographie,
- 18 pour la chimie,
- 12 pour la géologie,
- 11 pour la physique,
- 8 pour les sciences spatiales,
- 6 pour l'océanographie.

Il est intéressant d'analyser plus en détails l'évolution des diplômés, non seulement par discipline, mais aussi par université, en vue de préciser la vue globale exposée.

2.4.2 Répartition par université, en bachelier

L'évolution des diplômés de bachelier, de 2008-2009 à 2011-2012, par discipline et par université, est illustrée dans la figure 3.11. Des fluctuations par université et par année apparaissent :

Figure 3.11 : évolution du nombre de diplômés de bachelier de 2008 à 2011, par université et par filière évaluée



Source : CRef

Pour l'ULg,

- Le nombre de diplômés de bachelier en Sciences chimiques reste dans un ordre de grandeur relativement comparable sur les quatre ans et proche de la moyenne interuniversitaire.
- Pour les Sciences physiques, le maximum de diplômés apparaît en 2009-2010 et 2010-2011, avec une diminution en 2011-2012 qui reste tout de même au-dessus de la moyenne interuniversitaire.
- Pour les Sciences géographiques et géologiques, la tendance est à la diminution. Pour la géologie, le nombre d'étudiants tourne autour de dix diplômés.

Pour l'UCL,

- Les fluctuations du nombre de diplômés en Sciences chimiques restent relativement comparables entre elles et comparables avec la moyenne interuniversitaire.
- Pour les Sciences physiques, depuis 2008-2009, le nombre de diplômés diminue puis se stabilise autour de 11 diplômés par an, ce qui est comparable à la moyenne interuniversitaire.

- Pour les Sciences géographiques, le nombre de diplômés reste plus ou moins stable, mais modeste et sous la moyenne interuniversitaire.

Pour l'ULB,

- Le nombre de diplômés de bachelier en Sciences chimiques reste dans un ordre de grandeur plus ou moins comparable sur les quatre ans. Le nombre de diplômés est plus élevé que la moyenne interuniversitaire.
- Pour les Sciences physiques, en prenant l'année 2009-2010, le nombre de diplômés a doublé les années suivantes.
- Pour les Sciences géographiques, le nombre de diplômés reste plus ou moins stable et sous-critique.
- Pour les Sciences géologiques, le nombre de diplômés reste aux environs de 10, avec une diminution importante en 2011-2012 à 4, ce qui est en-dessous de la moyenne interuniversitaire.

Pour l'UNamur,

- Le nombre de diplômés en Sciences chimiques est de 13 à 14, ce qui est comparable avec le nombre présenté par l'ULg.
- Pour les Sciences physiques, le nombre de diplômés varie entre 4 et 15.
- Pour les Sciences géologiques, le nombre de diplômés varie entre 6 et 10, ce qui est comparable aux nombres présentés par les autres universités qui offrent cette filière.
- Pour les Sciences géographiques, le nombre de diplômés est significatif et varie entre 10 et 16 par an.

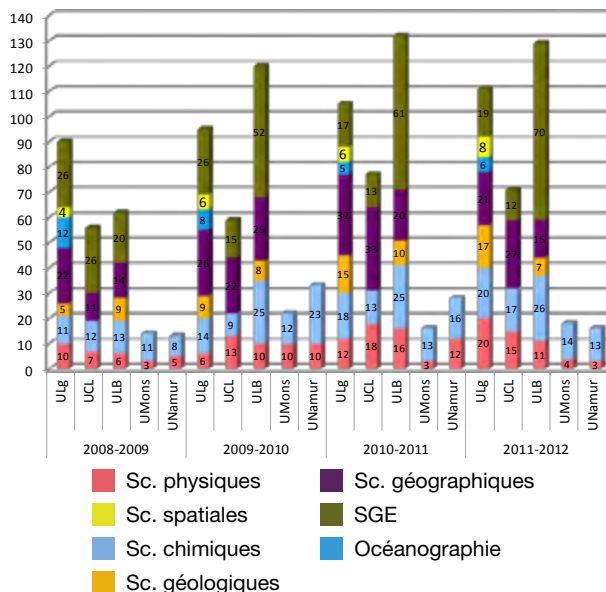
Pour l'UMons,

- En Sciences chimiques, le nombre de diplômés est significatif, variant entre 13 et 15 par an.
- En Sciences physiques, le nombre de diplômés est plutôt faible et varie entre 3 et 9, selon les années.

2.4.3 Répartition par université, en master

L'évolution des diplômés de master, de 2008 à 2011, par discipline et par université, est illustrée dans la figure 3.12. Comme pour les bacheliers, des fluctuations apparaissent.

Figure 3.12 : évolution du nombre de diplômés de master de 2008 à 2011, par université et par filière évaluée⁴²



Source : CRef

Pour les Sciences géographiques, les trois universités qui offrent un master ont des nombres de diplômés proches de la moyenne interuniversitaire établie dans le point 2.4.1.

Les masters en Sciences spatiales et en Océanographie connaissent un faible taux de diplomation (la moyenne est respectivement de huit diplômés par an pour les Sciences spatiales et de six diplômés par an pour l'Océanographie).

⁴² Toutes finalités et orientations confondues et y compris les diplômés de master 60.

2.5 Réflexion sur la taille des effectifs étudiants

Ces dernières données montrent un nombre de diplômés par discipline et par université plutôt faible, pouvant apparaître comme sous-critique dans certains cas.

Il faut, par ailleurs, prendre en compte le fait que se trouvent, au sein des programmes de masters, des cours majeurs et des cours mineurs ou optionnels. On peut imaginer les faibles nombres d'étudiants qui suivent certains cours spécialisés. Pour ces cours, le ratio étudiants-enseignant doit être très faible et constitue une source de réflexion sur l'efficacité des investissements en termes de temps et de ressources.

Globalement, les faibles effectifs de certains départements ou filières posent question au regard des difficultés de recrutement de nouveaux étudiants, mais aussi des difficultés à faire le deuil de certaines spécialités « historiques », qui ont perdu de leur pertinence sous leur forme actuelle.

Les faibles effectifs étudiants créent, par ailleurs, des liens de proximité avec les enseignants. Mais ont-ils un sens sur la scène européenne, très compétitive, de l'enseignement supérieur? L'attachement à la formation de proximité pourrait, à terme, s'avérer être un handicap pour l'enseignement supérieur belge francophone.

Du point de vue d'un observateur externe (hors Belgique), qui peut ne pas être au fait de l'ensemble des subtilités de la situation belge, avec ses complexités linguistiques et ses différentes visions idéologiques, le grand nombre d'universités sur un territoire de taille réduite peut mener à penser qu'une telle situation ne pourra sans doute pas perdurer, réalité économique oblige.

Par contre, pour ceux qui vivent en Belgique ou connaissent de près la situation, on réalise qu'une solution rationnelle n'est pas du tout évidente et réalisable à court ou moyen terme. Dans l'esprit du célèbre « compromis à la belge », le plus rationnel semble que les institutions communiquent entre elles pour trouver des solutions acceptables en vue de rationaliser

l'organisation des programmes universitaires. Un tel exercice, certes délicat, mais inévitable, permettrait d'anticiper des décisions provenant du monde politique, décisions ayant pour effet de couper davantage dans les budgets disponibles destinés à l'enseignement supérieur.

Recommandation 16

Il apparaît souhaitable et urgent que les responsables des universités se rencontrent pour s'entretenir du problème des effectifs étudiants et diplômés dans certaines disciplines et pour rationaliser l'offre des programmes et stimuler les collaborations dans le domaine de l'enseignement.

Il apparaît également souhaitable de réfléchir à la cohérence globale de l'offre de formation, en tenant compte des offres spécialisées des autres établissements.

2.6 Équipes enseignantes et administratives

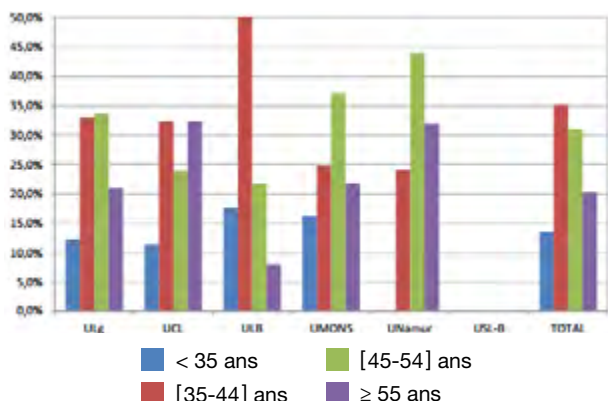
Les chiffres développés dans cette partie concernent le personnel de l'ensemble des universités, qui peuvent amener des indications concernant les personnels des départements concernés par cette évaluation. Le comité des experts, au cours de ses visites, des rencontres avec les différents panels d'entretien et des documents consultés, n'a pas constaté d'écarts substantiels entre ces chiffres et la réalité qu'il a pu observer.

2.6.1 Les effectifs enseignants

Le corps des enseignants est composé de personnel définitif, soit à temps plein, soit à temps partiel. Ils sont assistés par les chargés de recherche FNRS.

La structure d'âge du personnel définitif est représentée dans la figure 3.13, ci-dessous.

Figure 3.13 : structure d'âge par institution du personnel académique définitif en 2012-2013



Source : CRef⁴³

On peut constater qu'il y a des variations parmi les universités :

À l'ULg,

- les nombres d'enseignants des classes 35-44 ans et 45-54 ans relèvent du même ordre de grandeur et représentent la majorité des enseignants.

À l'UCL,

- les classes 35-44 ans, 45-54 ans et plus de 55 ans sont de même taille.

À l'ULB,

- la classe d'âge 35-44 ans est dominante, ce qui indique un corps d'enseignants relativement jeune.

À l'UMons et à l'UNamur,

- la classe d'âge des 45-54 ans apparaît la plus importante.

En général et malgré les différences, la structure d'âge du personnel académique ne pose pas de problèmes majeurs. Au contraire, un bon mélange de tranches d'âge contribue à un bon mélange d'ambitions, d'énergies et d'expertises sur

les niveaux d'enseignement et de recherche qui, au sein des universités, interagissent fortement.

2.6.2 Recrutement des enseignants

Le recrutement de nouveaux enseignants passe par des protocoles bien décrits qui existent au sein de chaque université. Les offres d'emploi sont, en général, également publiées à l'extérieur de l'institution.

Les nouveaux enseignants sont le plus souvent recrutés sur la base de leurs activités scientifiques, bien que, dans la plupart des universités, il leur faille démontrer leurs compétences didactiques, *via* un ou plusieurs cours. Une fois recrutés, les enseignants peuvent suivre une formation didactique, sans que cela soit obligatoire.

Les chargés de recherche FNRS qui sont également impliqués dans l'enseignement ont été sélectionnés par le FNRS sur la base d'un *curriculum vitae*, de leur programme et environnement de recherche, ainsi que de leur reconnaissance internationale. La valeur accordée à leurs aptitudes pédagogiques est réduite. Ces personnes peuvent, par conséquent, être d'excellents chercheurs, sans toutefois disposer des ressources nécessaires pour faire acquérir aux étudiants les compétences et aptitudes visées.

Les facultés organisent des questionnaires à destination des étudiants pour évaluer les enseignements. On a constaté un faible taux de réponse des étudiants ainsi qu'un faible suivi des résultats. Sans surprise, ces questionnaires ont peu d'impact sur les enseignements.

Recommandation 17

Il est fortement recommandé que les nouveaux membres de l'équipe enseignante, incluant le personnel FNRS impliqué dans l'enseignement, soient obligés de suivre un programme de formation didactique et qu'ils obtiennent des résultats satisfaisants à l'évaluation de celle-ci.

⁴³ www.cref.be/doc_PDF/annuaire2013,4.3.2.1 (consulté en octobre 2015)

Recommandation 18

Les questionnaires d'évaluation des enseignements par les étudiants devraient être mieux organisés pour augmenter le taux de réponse. Le résultat de ces questionnaires devrait être disponible en premier lieu aux enseignants. En cas de commentaires particulièrement négatifs, le chef de département ou la personne en charge de l'enseignement devrait être informé(e) et rencontrer l'enseignant, en vue d'échanger sur les résultats et de s'accorder sur les moyens de remédier aux manquements observés. La possibilité doit exister d'obliger l'enseignant à suivre une formation pédagogique.

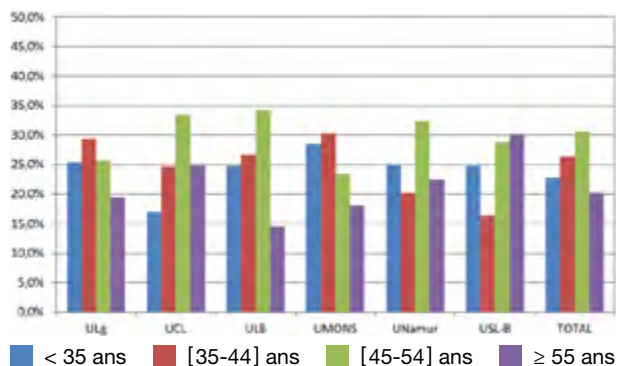
Recommandation 19

Le comité des experts encourage les institutions à tenir une politique de recrutement internationale.

2.6.3 Personnel administratif, technique et de gestion

La structure d'âges par institution du personnel administratif, technique et de gestion (PATG), en figure 3.14, indique que, pour toutes les universités, les classes d'âge sont bien équilibrées avec la classe des 45-54 ans apparaissant comme la plus nombreuse.

Figure 3.14 : structure d'âge par institution du PATG en 2012-2013



Source : CRef⁴⁴

⁴⁴ www.cref.be/doc_PDF/annuaire2013, 4.3.2.1 (consulté en octobre 2015)

Le problème majeur qui se pose ou se posera, dans le contexte des restrictions budgétaires en cours ou à venir, sera sans doute le remplacement du personnel en départ à la retraite.

3 Analyse par filières

En guise d'introduction à cette analyse, voici quelques remarques traitant notamment de la pertinence et de la cohérence, d'un point de vue global et commun à l'ensemble des programmes d'études concernés.

- Sur la pertinence des différents programmes

L'enseignement offert apparaît généralement de haute qualité, avec un adossement à la recherche apparu lui-même excellent au comité des experts.

Les bacheliers universitaires en Sciences sont conçus pour être complétés par un master et ne donnent pas accès au marché de l'emploi par eux-mêmes, ce qui apparaît comme une contradiction avec le processus de Bologne. De la même manière, certains masters sont eux-mêmes constitués, en réalité, pour poursuivre en doctorat.

Pour les bacheliers et/ou masters, chaque université a conçu des programmes d'études qui lui sont propres.

Ainsi, au travers du présent exercice d'évaluation, il est apparu clairement au comité des experts que les contenus des bacheliers et, *a fortiori*, des masters sont largement liés aux points forts de la recherche menée au sein de chaque université. Ceci implique que les étudiants sont préparés à poursuivre leur parcours, du bachelier au master, et ensuite au doctorat au sein d'une même institution.

Cette situation ne favorise pas une connaissance fondamentale et généraliste des matières enseignées, qui permettrait aux étudiants de poursuivre leur carrière soit dans l'industrie, soit dans les milieux de la recherche en dehors de leur établissement d'origine.

Par ailleurs, de manière historique, le débouché « naturel » des formations évaluées semble avoir toujours été le doctorat, puis la recherche et/ou l'enseignement supérieur. Cette voie n'est plus suffisante aujourd'hui, notamment en raison du nombre très restreint de postes de chercheurs ou d'enseignants chercheurs proposés à l'échelle de la FWB, voire à celle de l'Europe. L'université est-elle là pour former uniquement des chercheurs ? Dans le discours de certains enseignants rencontrés par le comité des experts, dans les contenus des programmes examinés lors de la mission d'expertise, la réponse est clairement oui, et ceci pour beaucoup de programmes d'études.

Le comité des experts a, pour sa part, estimé que les programmes de master apparaissent trop orientés vers la recherche, au détriment des finalités didactique et spécialisée, pourtant essentielles pour augmenter la qualité de l'enseignement secondaire et l'attractivité des études scientifiques en termes de débouchés (autres que la recherche)⁴⁵. La Flandre et, plus généralement, la plupart des régions ou pays européens, connaissent une situation comparable de cet intérêt décroissant pour la finalité didactique. Il en résulte un manque d'enseignants bien formés à l'université dans les matières scientifiques dispensées dans l'enseignement secondaire.

Recommandation 20

Promouvoir les finalités spécialisée et didactique.

Recommandation 21

Disposer d'informations sur le devenir des diplômés, et notamment sur le taux de docteurs par rapport au nombre d'étudiants par discipline, par niveau d'études et par université serait précieux.

⁴⁵ La question de l'attractivité des études en Sciences est également traitée plus loin dans ce chapitre 3 ainsi qu'à la section 3 du chapitre 4.

• *Sur leur cohérence*

En général, les cursus de bacheliers et de masters sont cohérents. Les acquis d'apprentissage sont formulés dans des référentiels de compétences. Les objectifs, les contenus, les cours et autres activités d'apprentissage, les prérequis, les méthodes d'enseignement, etc. sont renseignés dans des fiches de cours. Les programmes de bachelier laissent, en général, au cours du *curriculum*, une place progressivement plus large au travail en autonomie et à la pratique réflexive, en particulier à l'occasion de TP et de stages. L'arborescence des cours apparaît bien réfléchi et communiquée aux étudiants.

La communication entre étudiants et enseignants est apparue fort bonne, l'accessibilité des enseignants remarquable. La communication interne, entre d'une part les étudiants et enseignants et d'autre part les niveaux de gestion, est, en revanche, perfectible, à l'estime du comité des experts.

• *Sur les masters*

Dans certaines filières apparaissent des programmes de master à 60 crédits ECTS, en plus des masters à 120 crédits. Le comité des experts a été informé par les gestionnaires des programmes que les masters à 60 crédits sont en passe d'être abandonnés. Par ailleurs, ce type de master ne donne pas accès au doctorat.

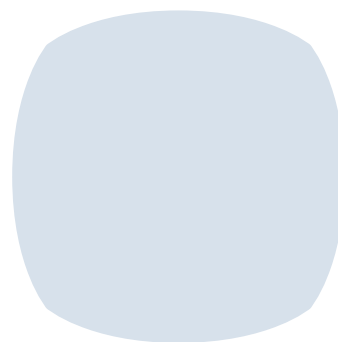
Comme expliqué ci-dessus, une large majorité des étudiants s'inscrivent dans les masters à finalité approfondie, une petite partie en master à finalité spécialisée et une plus faible partie encore en finalité didactique.

Les détails par masters sont donnés ci-dessous au sein des fiches consacrées aux différentes filières. Force est cependant de déjà remarquer que la finalité didactique est peu choisie par les étudiants de master des différentes filières. Il faut noter que les étudiants peuvent s'inscrire au programme d'agrégation de l'enseignement secondaire supérieur (en Sciences chimiques, en Sciences physiques ou en Sciences géographiques), parallèlement

ou postérieurement à leur master. L'agrégation, de 30 crédits ECTS, donne le titre requis pour enseigner dans le secondaire supérieur.

Des propositions concrètes, notamment sur l'insertion de stages dans les programmes et sur

les modalités des TFE, sont formulées dans le chapitre 4, au point 4 consacré à l'ouverture sur le monde extérieur.



Dans ce rapport, l'analyse par filières qui suit présente, sous la forme de fiches-programmes:

- les objectifs généraux des formations,
- les finalités disponibles en master,
- les spécificités par université,
- les éléments clés, avec les principaux points forts, d'amélioration et les recommandations associées.

Les filières successivement évoquées à cet endroit sont donc :

- 3.1 le bachelier et le master en Sciences chimiques,
- 3.2 le bachelier et le master en Sciences physiques,
- 3.3 le bachelier et le master en Sciences géographiques,
- 3.4 le bachelier et le master en Sciences géologiques,
- 3.5 le master en Sciences et gestion de l'environnement,
- 3.6 le master en Océanographie,
- 3.7 le master en Sciences spatiales.

3.1 Bachelier et master en Sciences chimiques

Universités	Bachelier (nombre d'étudiants)	Master (nombre d'étudiants)
UCL	96	29
ULB	92	55
ULg	92	33
UMons	72	25
UNamur	72	28

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation et statistiques

Les bacheliers en Sciences chimiques proposés par les universités permettent aux étudiants d'acquérir une solide formation de base dans les différents domaines de la chimie (chimie générale, organique, minérale, physique, analytique, des matériaux et biochimie) complétée par des connaissances en mathématiques, physique et biologie. Les principaux débouchés affichés sont les masters proposés par ces universités. Ces masters peuvent également être accessibles aux étudiants de bacheliers en Chimie des HE ou de l'EPS, sous réserve d'une année d'étude supplémentaire, *via* le système des passerelles. Le chapitre 2 *supra* approfondit l'analyse des programmes de bacheliers en Sciences chimiques, en lien avec les bacheliers en Chimie hors université.

Les objectifs du master sont d'acquérir une formation disciplinaire fondamentale et généraliste forte pour permettre aux étudiants de s'orienter, selon la finalité choisie dans le cadre du master 120, vers les carrières de l'enseignement secondaire (*via* la finalité didactique), celles de la recherche dans le secteur privé ou académique (*via* l'approfondie), celles des carrières de l'industrie (*via* la spécialisée); cette dernière favorisant une insertion professionnelle directe en sortie de master.

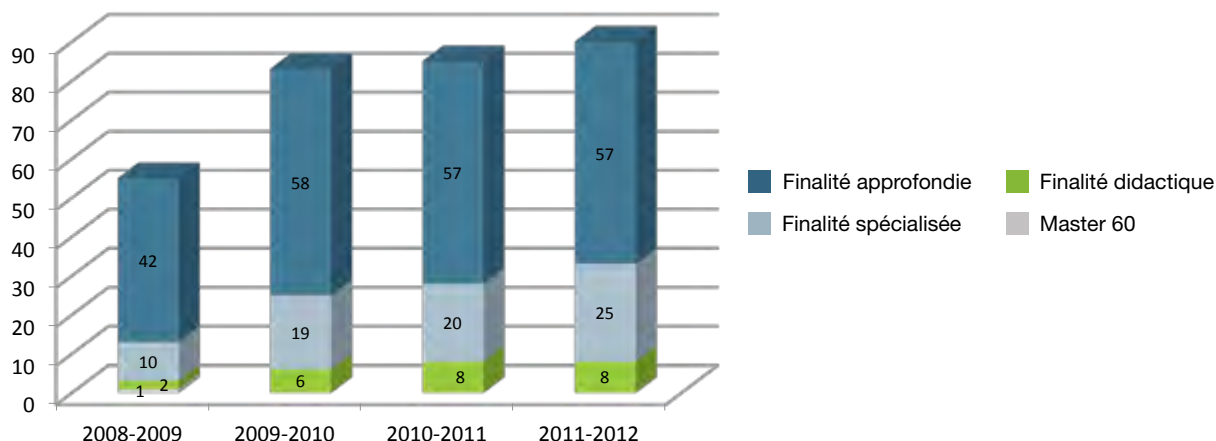
Les étudiants du master en Sciences chimiques ont le choix entre un master 60 et un master 120. Le nombre d'étudiants en master 60 est très faible.

La répartition des effectifs étudiants des bacheliers et masters par cursus et par université a été traitée plus haut, au sein des figures 3.2, 3.3 et 3.4. On a pu y constater un nombre satisfaisant d'étudiants inscrits – sans toutefois être très élevé – qui reste relativement stable au cours des années envisagées. La répartition par genre indique une prédominance masculine, à hauteur de 70% (cf. figure 3.5). Les taux de réussite en 1^{re} Bac sont de l'ordre de 30% (figure 3.7 a et b). Pour les 2^e et 3^e Bac, la réussite est plus élevée, de l'ordre de 70 à 80% (figure 3.7.a.). Pour les masters, les taux de réussite se situent autour de 90 à 97% (figure 3.8).

Finalités disponibles en master

Parmi les trois finalités disponibles en master, la majorité des étudiants optent pour la finalité approfondie, tandis que la finalité spécialisée rencontre moins d'intérêt. L'intérêt pour la finalité didactique est faible. Ces tendances apparaissent à la figure 3.15, ci-dessous.

Figure 3.15 : évolution du nombre de diplômés du master en Sciences chimiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité



Source : CRef

On constate que, pour les dernières années envisagées, la répartition des diplômés par finalité est de 68% pour l'approfondie, de 24% pour la spécialisée et de 8% pour la didactique. Cette figure 3.15 montre tout de même que les finalités en développement sur les années considérées sont les finalités didactique et spécialisée, la finalité approfondie présentant des chiffres constants sur les trois dernières années. Certes, la finalité approfondie diplôme le plus d'étudiants, mais son attractivité relative semble légèrement en baisse. Au-delà de la tendance des formations de master à assurer l'irrigation de leurs laboratoires de recherche, cela laisse l'impression d'un attrait croissant pour les finalités à employabilité directe (enseignement, industrie, etc.).

La finalité approfondie oriente plus particulièrement vers la formation à la recherche et les cursus universitaires longs (thèse puis post-doctorat) pour accéder aux carrières de la recherche. Dans le cas des finalités approfondies, les spécialisations proposées reflètent les domaines de spécialisation des laboratoires de recherche des universités. Les étudiants issus des finalités approfondies ont un niveau d'études, selon le décret de Bologne, identique à celui des ingénieurs civils et sont donc directement en concurrence avec ceux-ci sur le marché de l'emploi. En général, la concurrence avec les ingénieurs civils joue en défaveur des masters en Sciences chimiques à finalité approfondie, comme c'est par ailleurs le cas en Flandre et en France. Il existe, par contre, une employabilité dans le secteur privé des jeunes docteurs en chimie directement après leur sortie de thèse, mais dans des conditions d'embauche correspondant au niveau ingénieur civil. Il est important et nécessaire d'ouvrir, au niveau des masters, des opportunités en créant des cursus qui donnent lieu à des acquis d'apprentissage qui permettent aux masters de prendre une position professionnelle de niveau équivalent à celle d'un ingénieur civil.

La finalité spécialisée est plutôt orientée vers les carrières de l'industrie, avec une insertion professionnelle directe en sortie de master. Les étudiants issus de ces filières se retrouvent en compétition dans leur recherche d'emploi avec les ingénieurs industriels sortant des HE et des EPS. Ces derniers ont le même

niveau d'études que les titulaires d'un master en Sciences chimiques et ont reçu une formation plus appliquée. La formation des ingénieurs industriels est plus axée sur la mise en œuvre des procédés et l'industrialisation, celle du master en Sciences chimiques revêtant plusieurs axes comme l'analyse, la synthèse, la compréhension des processus. Il est important pour le master en Sciences chimiques de valoriser ses différences au niveau du secteur privé.

Spécificités par université

L'UCL présente une politique très forte en matière de mobilité internationale, ainsi qu'un cursus très diversifié et solide. La formation en sciences macromoléculaire et supramoléculaire est très solide et originale.

Les bachelier et master qui y sont proposés sont axés vers la « chimie de la vie et des matériaux » :

- Bachelier :
 - chimie générale,
 - chimie physique,
 - chimie organique,
 - chimie analytique,
 - chimie inorganique,
 - chimie des polymères.
- Master, trois finalités (spécialisée, didactique, approfondie).

L'ULB présente une politique forte en matière de mobilité internationale en offrant des stages à l'étranger.

- Bachelier :
 - chimie générale,
 - chimie physique,
 - chimie organique,
 - biochimie,
 - chimie analytique,
 - chimie inorganique,
 - mathématiques.
- Masters, trois finalités (approfondie, didactique et spécialisée) et sept orientations en finalité approfondie :
 - spectroscopie,
 - photochimie,
 - dynamiques instabilités,
 - modélisation,
 - environnement et énergie,
 - chimie du vivant et biomolécules,
 - interfaces et matériaux fonctionnalisés,
 - méthodes d'analyse chimique.

Le programme de master est très diversifié est orienté vers les points forts de la recherche. L'offre de sept orientations constitue d'une part une richesse de choix, d'autre part un risque d'avoir des effectifs faibles par orientation vu que le nombre total d'étudiants en master n'est pas très élevé.

L'ULg présente un enseignement en chimie générale, avec des axes forts en chimie organique, en sciences macromoléculaires et en spectroscopie. L'ULg donne une formation en chimie qui est très solide, très générale et dans la formation en chimie organique, la chimie des polymères et la spectroscopie sont des points forts.

- Bachelier :
 - chimie générale,
 - chimie physique,
 - chimie organique,
 - chimie analytique,
 - chimie inorganique,
 - chimie des macromolécules,
 - spectroscopie.
- Master, trois finalités (spécialisée, didactique, approfondie).

L'UMons présente une formation solidement ancrée dans le tissu socioprofessionnel. Des enseignants ont des contacts actifs avec le monde professionnel qui donnent aux étudiants des opportunités de visites et de stages.

- Bachelier :
 - chimie générale,
 - chimie physique,
 - chimie organique,
 - chimie analytique,
 - chimie inorganique,
 - chimie des polymères,
 - biochimie.
- Master, deux orientations, trois finalités (spécialisée, didactique, approfondie) :
 - chimie et ingénierie des matériaux,
 - chimie organique instrumentale et appliquée.

L'UNamur présente en master une formation solide dans les différents domaines de la chimie avec un tronc commun important. Les cours de spécialisation apparaissent très tard dans le cursus pour assurer une formation généraliste. Cette approche est unique, il en résulte une formation solide et complète.

- Bachelier :
 - chimie générale,
 - chimie physique,
 - chimie organique,
 - chimie analytique,
 - chimie inorganique.
- Master, deux orientations, trois finalités (spécialisée, didactique, approfondie) :
 - chimie du vivant,
 - chimie des matériaux.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Enseignements de haute qualité et polyvalents• Bonne formation généraliste• Bonne communication enseignants-étudiants• Stages qui permettent aux étudiants d'acquérir de l'expérience à l'étranger et dans le monde professionnel	<ul style="list-style-type: none">• Faible mobilité internationale étudiante• Liens avec d'autres universités francophones en Belgique actuellement limités au niveau <i>R&D</i>• Absence d'enseignements liés aux <i>soft skills</i>• Tendance trop marquée à orienter les étudiants vers la finalité approfondie

Recommandations

- Ouvrir, au niveau des masters, des opportunités, en créant des cursus qui donnent lieu à des acquis d'apprentissage permettant aux diplômés d'occuper une position professionnelle de niveau équivalent à celle d'un ingénieur civil
- Intégrer des représentants de débouchés professionnels autres que la recherche académique (enseignants du secondaire, entrepreneurs, etc.) dans les cursus, afin de valoriser les finalités autres qu'approfondies
- Poursuivre les efforts visant à établir une politique forte en matière de mobilité internationale des étudiants et des enseignants ; faire un effort pour augmenter la connaissance pratique de l'anglais, par exemple en renforçant la présentation de manuels, *syllabi* et cours en anglais au niveau du master
- Renforcer les liens interuniversitaires au niveau et au-delà de la FWB
- Prévoir des modalités pour faire acquérir des *soft skills* aux étudiants, soit à l'occasion de séminaires ou de cours spécifiques, soit au sein d'activités d'apprentissage existantes (par exemple, présentation de rapports de stage, de mémoire, etc.)

3.2 Bachelier et master en Sciences physiques

Universités	Bachelier (nombre d'étudiants)	Master (nombre d'étudiants)
UCL	74	35
ULB	101	43
ULg	105	40
UMons	43	10
UNamur	45	10

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation et statistiques

La formation en Sciences physiques combine les expertises théorique et expérimentale pour analyser et comprendre les processus physiques. Les étudiants acquièrent les connaissances nécessaires aux métiers de la recherche (publique ou privée), de l'enseignement (secondaire ou supérieur) et dans des secteurs où la rigueur scientifique est exigée (informatique et instrumentation, notamment). Généraliste au niveau du bachelier, la formation se spécialise en master vers les thèmes de recherche menés dans les universités ou vers des filières spécifiques (physique médicale et enseignement secondaire en particulier).

Au-delà de la stricte connaissance scientifique, l'enseignement délivré doit permettre aux étudiants de pouvoir :

- appliquer leurs connaissances, leur compréhension, leur capacité à résoudre des problèmes, dans des environnements nouveaux ou non familiers et dans des contextes multidisciplinaires liés aux sciences physiques ;
- communiquer avec clarté leurs connaissances, leurs conclusions, et les étayer de manière rationnelle, à des auditoires de spécialistes et de non-spécialistes ;
- développer les compétences qui leur permettront de continuer à acquérir des connaissances d'une manière autonome.

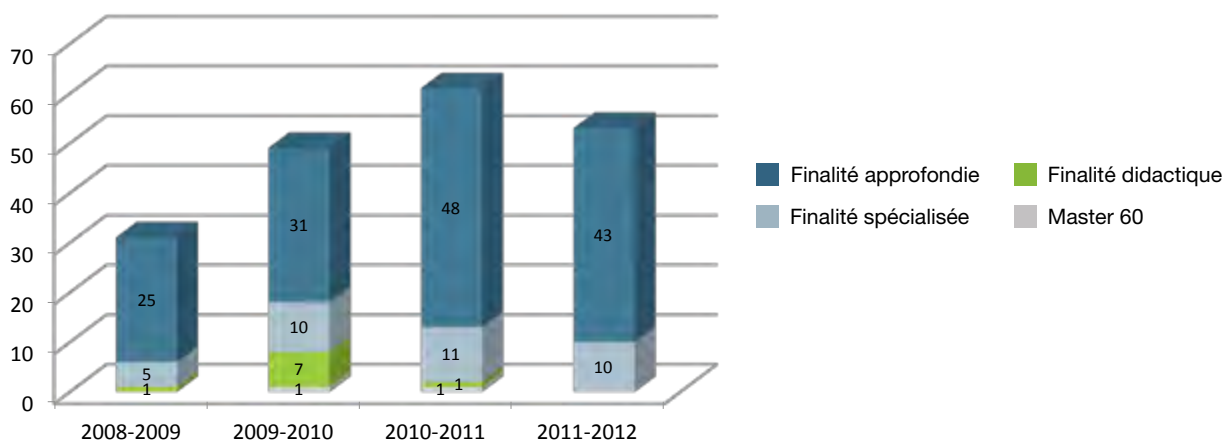
La répartition des effectifs étudiants des bacheliers et masters par cursus et par université a été traitée précédemment dans les figures 3.2 à 3.4. Les étudiants sont nettement plus nombreux (80%) que les étudiantes (figure 3.5).

Comme pour la chimie, le taux de réussite en 1^{re} Bac est de l'ordre de 30% (figures 3.7.a et b). Pour les 2^e et 3^e Bac, la réussite est plus élevée, de l'ordre de 70 à 80% (figure 3.7.a). Pour les masters, les taux de réussite se situent autour de 85% (figure 3.8).

Finalités disponibles en master

Les étudiants du master en Sciences physiques ont le choix entre un master 60 et un master 120. Les étudiants qui optent pour le master 120 peuvent choisir entre trois finalités : la finalité didactique, la finalité spécialisée ou la finalité approfondie.

Figure 3.16 : évolution du nombre de diplômés du master en Sciences physiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité



Source : CRef

La majorité des étudiants choisissent la finalité approfondie. La finalité spécialisée diplôme environ 20% des étudiants, tandis que le nombre d'étudiants diplômés dans la finalité didactique est très faible, avec un maximum de 4%. Il apparaît regrettable au comité des experts qu'aussi peu de futurs enseignants du secondaire aient une formation issue d'un master en Sciences physiques.

La finalité des études n'est pas toujours clairement identifiée et l'ouverture aux débouchés professionnels autre que la recherche fondamentale est sous-développée. Les étudiants en physique qui ne peuvent se faire une place dans la recherche ont certainement des difficultés à préparer leur avenir professionnel.

Le nombre de diplômés du bachelier en Sciences physiques, pour l'ensemble des universités, pour les années 2007-2008 à 2011-2012, se situe autour de 60 (voir figure 3.9.b). Pour les masters, ce nombre varie entre 31 et 61, pour la même période de référence, avec une certaine progression.

Spécificités par université

À l'UCL, les bachelier et master en Sciences physiques se présentent de la sorte :

- Bachelier :
 - concepts de base et des lois fondamentales de la physique : thermodynamique, physique des fluides, relativité restreinte, mécanique quantique, noyaux et particules élémentaires, astronomie,
 - une mineure de 30 crédits, soit approfondissement en physique, mathématiques, chimie-physique appliquées, géographie, sciences informatiques, en gestion ou en statistique.

- Master :
 - master 120, trois finalités (spécialisée en physique médicale, didactique, approfondie),
 - master 60, une connaissance des lois fondamentales et des outils essentiels de la physique.

À l'ULB,

- Bachelier :
 - mécanique quantique,
 - physique statistique et non linéaire,
 - astronomie et astrophysique,
 - interactions fondamentales,
 - structure de la matière.
- Master, deux finalités (approfondie, didactique). La finalité approfondie prépare à la recherche dans l'un des quatre axes forts du département :
 - interactions fondamentales,
 - astrophysique, cosmologie et microphysique,
 - physique statistique, physique non linéaire et optique,
 - physique de la matière condensée et matière molle.

Le département de physique de l'ULB abrite la direction des Instituts internationaux de Physique et Chimie Solvay, ce qui leur permet d'entretenir une relation privilégiée.

Le département de Sciences physiques a créé un « expérimentarium de Physique ». Ce laboratoire interactif, unique en FWB, constitue un support didactique précieux pour les étudiants de bachelier, qui est également accessible aux étudiants du secondaire et au grand public.

À l'ULg,

- Bachelier :
 - physique générale,
 - optique physique,
 - physique quantique,
 - électromagnétisme,
 - thermodynamique,
 - physique des fluides,
 - physique nucléaire et radioactivité,
 - physique statistique,
 - physique des matériaux,
 - astrophysique et de géophysique.
- Master 120, trois finalités (spécialisée en radiophysique médicale, didactique, approfondie) :
 - composé de deux blocs qui comportent pour le premier les cours obligatoires ; pour le second, des cours au choix et le mémoire ;
 - le master à finalité spécialisée en radiophysique médicale permet d'obtenir l'agrément de l'Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire pour l'exercice de la profession d'expert en radiophysique médicale.

À l'UMons,

- Bachelier :
 - physique générale,
 - chimie générale,
 - mécanique,
 - mécanique quantique,
 - calcul tensoriel et la relativité restreinte,
 - physique nucléaire,
 - électromagnétisme,
 - informatique,
 - chimie.
- Master, trois finalités (approfondie, didactique, spécialisée).
La finalité approfondie propose deux options :
 - interactions fondamentales,
 - physique des matériaux.

À l'UNamur,

- Bachelier :
 - physique quantique,
 - physique atomique et moléculaire,
 - physique nucléaire,
 - physique de la matière condensée,
 - physique mathématiques,
 - mécanique statistique,
 - relativité,
 - astronomie et astrophysique,
 - chimie,
 - informatique,
 - initiation à la biologie, points de vue des sciences humaines.
- Master 120, trois finalités (approfondie, didactique, spécialisée), cinq filières :
 - matériaux nouveaux,
 - nature et environnement,
 - optique,
 - modélisation,
 - biophysique.

Parmi les différentes universités, on peut observer une différence dans le poids accordé aux cours dédiés à la physique théorique et à la physique expérimentale. Cette situation est fortement liée aux recherches menées par les départements de physique de chacune des universités. À l'ULB, où la physique théorique est de renommée mondiale avec l'obtention récente d'un prix Nobel, il apparaît logique de mettre l'accent sur la physique théorique. La formation est plus orientée vers l'expérimentation à l'UCL, l'UMons et l'UNamur tout en étant adossée à une solide formation théorique. On peut également noter à l'UCL une plus grande mobilité des étudiants pour des stages en dehors de l'université.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Programmes de très bon niveau académique, orientés vers l'excellence scientifique et s'adossant à une recherche de qualité• Des expertises reconnues, acquises par les étudiants à l'issue de la formation (rigueur scientifique, autonomie dans le travail, techniques instrumentales, informatique, modélisation)• Fort investissement des enseignants (titulaires et assistants) dans la formation délivrée, le soutien pédagogique, les actions auprès du secondaire et les manifestations auprès du grand public• Moyens matériels adéquats	<ul style="list-style-type: none">• Ouverture au monde professionnel sous-développée, survalorisation de la finalité approfondie• Stages hors de l'université souvent peu encouragés• Fort taux d'échec en fin de 1^{re} Bac• Faibles effectifs étudiants, surtout en master• Manque d'attractivité de la filière didactique

Recommandations

- Offrir et organiser des opportunités professionnelles aux diplômés ; améliorer la préparation des étudiants à un avenir professionnel ; intensifier et cultiver les contacts avec les *alumni* ; suivre plus systématiquement le parcours des étudiants quittant l'université
- Encourager les stages externes à l'université, l'enseignement des langues (anglais, néerlandais)
- Mieux adapter la charge de travail des étudiants (*via* les crédits ECTS), selon les cours
- Améliorer les relations entre l'enseignement secondaire et l'université, en vue de mieux former les enseignants en physique, mieux informer les étudiants sur le travail attendu à l'université afin de réduire le taux d'échec en bachelier

3.3 Bachelier et master en Sciences géographiques

Universités	Bachelier (nombre d'étudiants)	Master (nombre d'étudiants)
UCL	51	31
ULB	62	32
ULg	55	40
UNamur	1 ^{re} année de bachelier commune avec les Sciences géologiques : 43 2 ^e et 3 ^e années de bachelier : 23	(formation non dispensée)

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation

L'objectif général de la formation en géographie est de former des spécialistes aptes à analyser comment l'espace est structuré, à la fois par la nature et par ce qu'en font les sociétés pour s'organiser. La formation s'appuie sur des enseignements thématiques dans différentes branches de la géographie physique (géomorphologie, climatologie, océanographie) et humaine (géopolitique, géographie régionale, économique, etc.) en s'appuyant sur une approche à différentes échelles de temps et d'espace. La formation inclut également des aspects plus orientés vers les « outils » (en particulier SIG⁴⁶, cartographie, télédétection, techniques de laboratoire en géologie, enquêtes de terrain).

Il convient de préciser que la formation universitaire diffère fortement de la géographie enseignée dans le secondaire, cette dernière comportant généralement peu de références au monde physique et naturel pour n'approcher que l'aspect sociétal.

Finalités disponibles en master

Les étudiants du master en Sciences géographiques ont le choix entre trois orientations, elles-mêmes subdivisées en une ou plusieurs finalité(s) :

- Orientation générale
 - finalité didactique,
 - finalité spécialisée,
 - finalité approfondie.
- Climatologie
 - finalité approfondie.
- Géomatique et géométrologie
 - finalité spécialisée.

Le master 60 est uniquement organisé pour l'orientation générale.

⁴⁶ SIG, système d'information géographique

Tableau 3.5 : offre de formation en Sciences géographiques

	UCL	ULB	ULg
Orientation générale – finalité didactique			
– finalité spécialisée			
– finalité approfondie			
Orientation climatologie – finalité approfondie			
Orientation géomatique et géométrie – finalité spécialisée			

Concernant l'orientation générale, la finalité didactique est proposée par les trois universités. Au cours de la deuxième année de master, elle donne la priorité à la didactique de la géographie dans le secondaire et propose un dispositif professionnalisant.

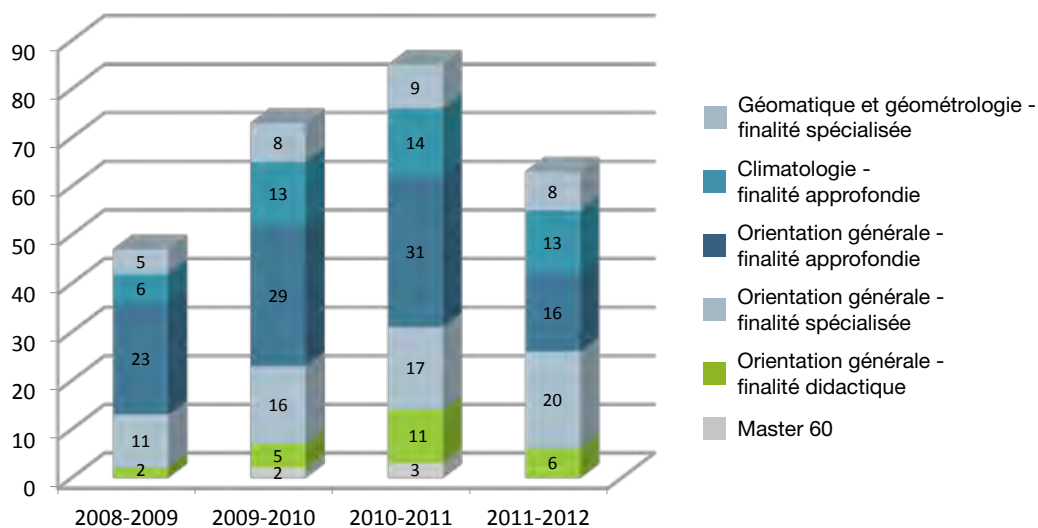
La finalité spécialisée est proposée par l'ULB et l'ULg : elle se décline en 2^e année de master à l'ULg en deux options : « géomorphologie » et « développement territorial et géomatique » ; à l'ULB, la finalité spécialisée s'intitule « Territoires, sociétés, aménagement » et propose une formation spécialisée en géographie humaine (pour la géographie physique, les étudiants sont orientés vers la finalité « Sciences de l'environnement » du master en Sciences et gestion de l'environnement). L'option « géomorphologie » propose des cours théoriques approfondis, des travaux pratiques en laboratoire et sur le terrain, ainsi qu'un stage de terrain individuel qui permet aux étudiants de se familiariser avec les divers aspects du métier de géomorphologue.

L'UCL propose une finalité approfondie.

Dans l'orientation climatologie proposée à l'UCL et à l'ULg, la climatologie de l'environnement et la modélisation des climats permettent d'analyser les mécanismes et changements climatiques ainsi que les êtres vivants, l'océan et l'atmosphère.

L'orientation géomatique et géométrie est uniquement organisée à l'ULg, où elle connaît un certain succès. Cette option comporte un éventail de cours de géomatique, ainsi que des cours spécialisés de génie civil et d'expertise immobilière, des stages en entreprise et la possibilité de suivre une partie de la formation dans une université étrangère. Elle donne accès à la profession de géomètre-expert.

Figure 3.17 : évolution du nombre de diplômés du master en Sciences géographiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité



Source : CRef

On constate, au moyen de la figure 3.17 ci-dessus, que les orientations générales à finalités approfondie et spécialisée attirent la plupart des étudiants. Les diplômés en géomatique et géométrie sont les moins nombreux. Comme pour toutes les filières, le nombre de diplômés de la finalité didactique est le plus faible.

Spécificités par université

Comme le montre le tableau ci-dessus, chaque université a fait des choix différents concernant l'offre d'orientations. L'UCL et l'ULg incluent beaucoup de géographie physique dans leur formation (bachelier et master) avec une spécialisation ou un approfondissement en climatologie, très poussé à l'ULg. La satisfaction des étudiants en cours ou anciens se ressent moins dans les filières générales.

L'UNamur offre uniquement le bachelier. La 1^{re} année est commune avec le bachelier en Sciences géologiques et propose les bases scientifiques générales et spécifiques aux deux disciplines, ce qui permet aux étudiants de mieux connaître ces disciplines avant de poser un choix entre les deux en 2^e année.

À l'ULB, la finalité « Territoires, Sociétés et Aménagement » permet aux étudiants de partir vers des disciplines comme l'urbanisme ou l'aménagement du territoire.

À l'ULg, la première année de bachelier donne les fondamentaux (mathématiques, physique, chimie, biologie). Le premier quadrimestre est consacré à un programme commun aux bacheliers en sciences biologiques, chimiques, géographiques, géologiques et physiques de la faculté des Sciences.

Dès la deuxième année, l'étudiant choisit entre l'une des deux options offertes : « géographie fondamentale » ou « géomatique et géométrie ». Les méthodes de la géographie et les disciplines scientifiques connexes utiles aux deux options (statistique, géologie, pédologie, etc.) restent dispensées en commun.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Fort ancrage territorial• Formation sur le terrain en petits groupes, facteur de cohésion entre enseignants et étudiants• Programmes en phase avec le monde professionnel• Qualité de la recherche, support des enseignements• La part importante des sciences « dures » durant le bachelier garantit un minimum d'approche scientifique de l'espace géographique• Formation aux SIG en adéquation avec les demandes des milieux professionnels• Débouchés professionnels diversifiés et abondants, métiers en pénurie (enseignants, géomaticiens, environnement, etc.)	<ul style="list-style-type: none">• Durée trop courte des stages en entreprise• Demande de renforcement de participation des étudiants aux différents conseils (département, faculté, etc.)• Manque d'exploitation des évaluations de l'enseignement par les étudiants• Faiblesse de la fréquentation de la finalité didactique et de l'agrégation, qui ne permet pas un meilleur recrutement d'étudiants <i>via</i> un enseignement de la discipline dans le secondaire par des spécialistes• Faiblesse du mouvement vers l'étranger (Erasmus OUT), paradoxale pour des géographes• Absence ou insuffisance de connaissance pratique de l'anglais

Recommandations

- Le travail de terrain est très important et à pérenniser, *via* des financements suffisants
- Favoriser la mobilité sortante, dès le niveau bachelier ; inciter les étudiants à voyager et à se « décoller » du monde local
- Impliquer le monde professionnel dans les rencontres avec les étudiants et dans l'encadrement des stages
- Mutualiser les formations entre les universités (toutes ne peuvent pas tout enseigner)
- Inciter les étudiants à participer aux différents conseils en les sensibilisant mieux aux bénéfices attendus

3.4 Bachelier et master en Sciences géologiques

Universités	Bachelier (nombre d'étudiants)	Master (nombre d'étudiants)
ULB	51	32
ULg	34	20
UNamur	1 ^{re} année de bachelier commune avec les Sciences géologiques : 43 2 ^e et 3 ^e années de bachelier : 10	(formation non dispensée)

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation

Les objectifs de la formation en géologie sont de fournir aux étudiants les clés pour être capables d'observer, décrire, mesurer et interpréter les données obtenues pour étudier et comprendre le système Terre. Cela inclut la surface et ses interactions avec l'atmosphère et la biosphère, le sol, les premiers kilomètres de la croûte terrestre, les interactions avec le manteau et l'ensemble du globe, pour des applications plus fondamentales ainsi que l'étude des autres planètes.

Cette formation inclut des bases scientifiques solides (mathématiques, physique, chimie) et un enseignement théorique et pratique spécifique à la discipline (minéralogie, pétrographie, tectonique, géochimie, géophysique, hydrologie, etc.). Celui-ci combine une approche naturaliste visant à décrire et caractériser les terrains (observation, identification, mesures, expérimentation sur le terrain ou en laboratoire, etc.) et une approche plus quantitative, afin de comprendre et de prévoir le comportement des roches (imagerie à distance, prévisions, modélisations numériques et analogiques, etc.). Des approches numériques sont fortement développées pour automatiser l'analyse des données, utiliser l'espace géographique (SIG) ou réaliser des simulations. Le géologue travaille avec des échelles d'espace (du minéral au continent) et de temps (de quelques années à quelques millions d'années) très variables et vise à étudier le passé pour comprendre le présent et envisager l'avenir.

Une des caractéristiques de cette formation est le recours indispensable à l'apprentissage par le terrain (excursion, travaux pratiques, stages) afin d'être capable de reconnaître les roches et leur contenu, de définir leur géométrie et de réaliser leur cartographie. Cet apprentissage renforce le travail en petit groupe et la communication associée, la réalisation de documents finalisés (rapports, cartes, synthèses) et l'autonomie.

À côté des secteurs traditionnels comprenant les ressources minérales et énergétiques, les matériaux, les ressources en eau et l'aménagement du territoire en matière de travaux publics, le géologue est un acteur important pour répondre aux besoins et au développement de la société : environnement, développement durable et protection de la Terre. Il intervient dans la gestion des risques (volcaniques, sismiques, climatiques, gravitaires, liés à l'immersion, etc.) et celle du patrimoine (réserve naturelle). Le domaine de la recherche et de l'enseignement constitue également un débouché plus fondamental indispensable à la compréhension des phénomènes et à la formation des futurs géologues.

Les emplois sont situés dans des sociétés très diverses : grandes compagnies nationales ou internationales, centres de recherche et universités, PME, bureaux d'étude, associations, etc. Une partie des activités se réalise à l'étranger et associe découverte et partage.

Finalités disponibles en master

Les étudiants du master 120 en Sciences géologiques ont le choix entre deux finalités :

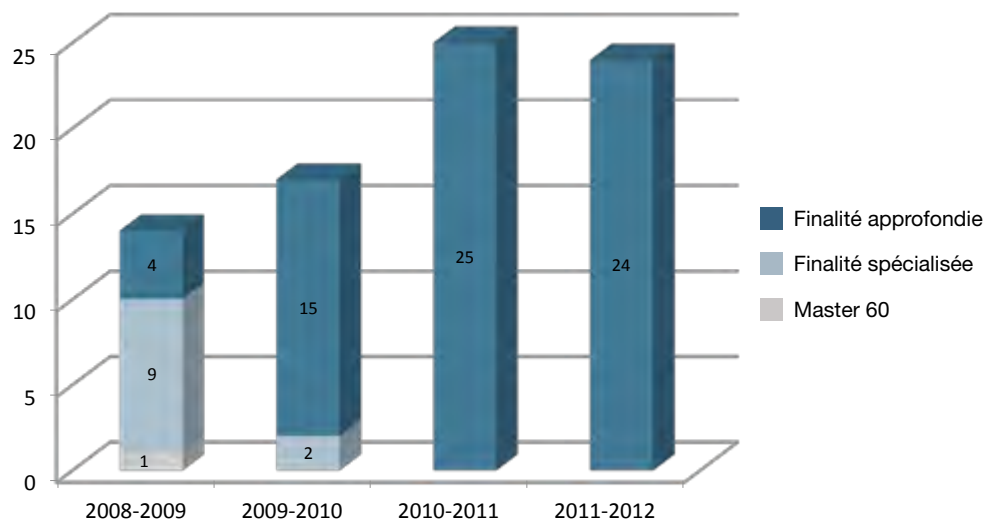
- la finalité spécialisée,
- la finalité approfondie.

Les étudiants choisissent en priorité la finalité approfondie. Un master 60 est également proposé.

Il n'y a pas de finalité didactique, mais les étudiants de master ont accès à l'agrégation en Sciences géographiques, en Sciences chimiques, en Sciences biologiques, etc. Les conditions d'admission à l'agrégation sont fixées par chaque université.

La figure 3.18 montre que la finalité approfondie est devenue la plus importante et que la finalité spécialisée disparaît en 2010-2011 et 2011-2012.

Figure 3.18 : évolution du nombre de diplômés du master en Sciences géologiques de 2008 à 2011 et répartition par finalité



Source : CRef

Spécificités par université

Les trois universités qui offrent actuellement une formation de bachelier garantissent une excellente formation des bases de la géologie. Les programmes sont en grande partie identiques pour permettre des passerelles entre les universités au niveau master.

L'UNamur offre uniquement la formation de bachelier mais propose une offre de formation qui permet avec succès la continuation en master à l'ULB, à l'ULg ou dans d'autres universités. Le bachelier en Sciences géologiques est réalisé en étroite collaboration avec le bachelier en Sciences géographiques au cours des première et deuxième années, ce qui garantit une formation ouverte vers les sciences humaines. Des bases scientifiques fortes sont néanmoins assurées au cours du bachelier.

Le master de l'ULB est organisé autour de deux thématiques très larges, (1) géobiosphère qui s'intéresse aux réservoirs de surface (sols, océans, bassins sédimentaires), à leurs interactions et aux change-

ments climatiques et (2) terre interne centrée autour de la dynamique terrestre (magmas, tectonique), des risques et des ressources associées.

Le master de l'ULg offre une palette très large de cours (une quarantaine) recouvrant les grandes thématiques de la géologie, ce qui permet aux étudiants de se bâtir un parcours personnalisé. Des relations existent avec la faculté de Sciences appliquées pour proposer des cours en commun sur des aspects plus pratiques du métier de géologue.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none"> • Formation adossée à une recherche de haut niveau dans les différents domaines de la géologie • Le nombre d'étudiants en bachelier et en master étant limité, ces formations bénéficient d'une très bonne relation, personnalisée, entre les enseignants et les étudiants • Formation très large recouvrant les grands domaines de la géologie, y compris des voies nouvelles ou en développement • Formation basée sur le terrain avec des activités pratiques nombreuses, sous la forme de stages, de projets ou d'excursions 	<ul style="list-style-type: none"> • La proximité entre enseignants et étudiants nécessite malgré tout l'organisation de réunions formelles régulières pour aborder des questions liées aux enseignements, à la pédagogie, aux débouchés, à l'évolution du métier, etc. • Manque de définition, pour le master, de thématiques bien identifiées en relation avec les thèmes de recherche menés pour faire ressortir des spécialisations par université. Cela permettrait aux étudiants de définir leur choix de poursuite d'études plus objectivement. • Organisation et place du stage en entreprise en master • La formation dispensée apparaît destinée à préparer des étudiants pour la recherche et gagnerait à s'ouvrir vers des profils plus appliqués.

Recommandations

- Garantir un enseignement de bachelier généraliste (dans le domaine de la géologie) pour une formation initiale complète des étudiants, notamment en veillant à disposer d'un personnel enseignant au spectre suffisamment large
- Garantir un enseignement sur le terrain pérenne, sous la forme d'excursions et de stages, en mettant en place les conditions et les crédits suffisants pour permettre une pédagogie efficace
- Identifier des spécialités de master pour chacune des universités afin de présenter une offre lisible au niveau national et international, garantissant une meilleure attractivité
- Améliorer l'organisation du stage en entreprise, lui octroyer une place importante et veiller à l'articulation entre 1^{er} et 2^e année de master
- Renforcer au niveau local (établissement) et régional ou national les connexions entre les étudiants et les milieux socioprofessionnels afin de garantir une bonne connaissance des métiers, des contacts pour la réalisation de stage et pour une embauche potentielle
- Envisager des rapprochements avec des formations proches (environnement, géographie, océanographie, géophysique, etc.) pour mettre en commun des moyens, enrichir la culture scientifique des étudiants et permettre des synergies

3.5 Master en Sciences et gestion de l'environnement

Universités	Master (nombre d'étudiants)
UCL	43
ULB	190
ULg	63

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation

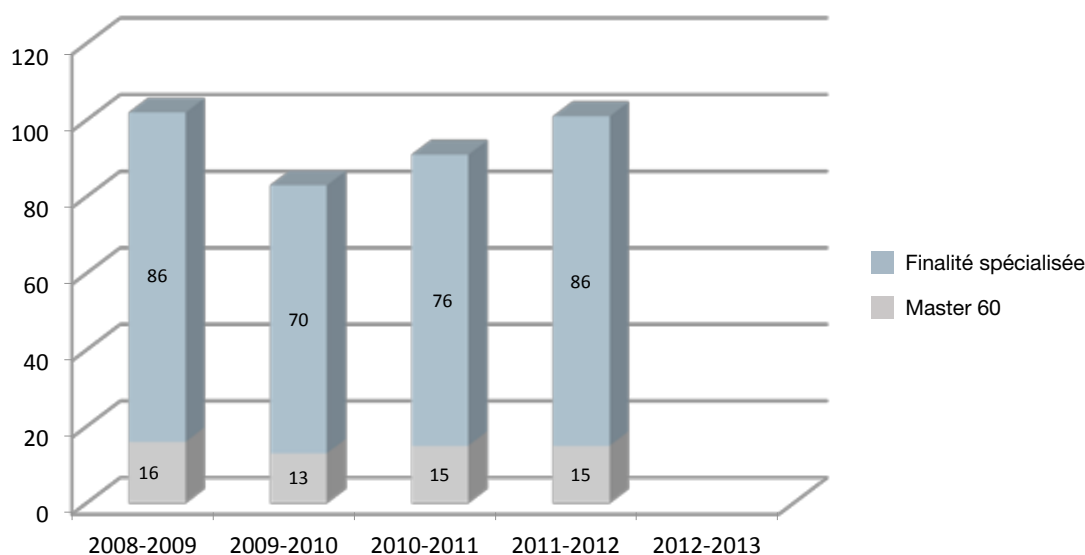
La formation vise à former des professionnels capables d'analyser et de modéliser des problématiques environnementales et de proposer des solutions viables, adaptées aux contraintes techniques, sociales, économiques et réglementaires.

Par des connaissances scientifiques globales tant dans les domaines des sciences naturelles que des sciences de l'homme et de la société, et par des pratiques et visites du terrain, le programme vise à fournir une formation pluridisciplinaire, polyvalente et complète, adaptée à des besoins de plus en plus forts dans notre société.

Finalités disponibles

Les étudiants du master en Sciences et gestion de l'environnement ont le choix entre un master 60 et un master 120 (finalité spécialisée). Comme le montre la figure 3.19, la large majorité des étudiants choisit le master 120.

Figure 3.19 : évolution du nombre de diplômés du master en SGE de 2008 à 2011 et répartition par finalité



Source : CRef

Les finalités de ce master évoluent pour répondre à l'apparition de nouvelles problématiques environnementales, qui impliquent les nouvelles contraintes réglementaires et le besoin de nouvelles technologies pour satisfaire ces besoins, en constante évolution.

L'interface société-environnement est un aspect majeur que l'on retrouve dans l'ensemble des formations. Elles s'appuient sur des centres de recherche de pointe en lien avec le monde socioprofessionnel.

Spécificités par université

Bien que les masters en Sciences et gestion de l'environnement soient assez semblables dans les trois universités belges francophones qui offrent ces formations, certains masters reflètent les spécificités propres aux bacheliers offerts par ces universités. Le master de l'ULg est plus proche de l'océanographie, alors que l'ULB et l'UCL privilégient la climatologie.

À l'ULg, la formation est très appliquée, adaptée à des problématiques majeures (surveillance de l'environnement, intervention technique, interfaces sociétés-environnement, énergies renouvelables, procédés biologiques de valorisation des déchets). L'ancrage est à la fois local (province du Luxembourg) et international (50 % d'étudiants étrangers, dont la moitié d'Afrique).

À l'ULB, la formation se caractérise par deux finalités :

- gestion de l'environnement avec une empreinte très forte des sciences humaines et sociales,
- sciences de l'environnement avec un aspect modélisation globale du système Terre.

La proximité des grandes institutions européennes est un atout fort.

La formation à l'UCL est très interdisciplinaire et est plus particulièrement destinée à des étudiants ayant déjà obtenu un master par ailleurs. Elle se caractérise dès lors par une grande adaptabilité des modules proposés dans le cadre d'une approche systémique.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Polyvalence des enseignements, pluridisciplinarité• Formations professionnalisantes, très adaptées aux besoins actuels• Liens avec le monde socioprofessionnel• Bon dosage entre théorie et pratique en laboratoire• Qualité et implication du corps enseignant• Moyens matériels mis à disposition	<ul style="list-style-type: none">• Davantage de visites sur le terrain• Davantage de stages en entreprise• Davantage de présence d'intervenants extérieurs (entreprises et administrations)• Manque d'information sur le devenir des étudiants pour mieux guider les évolutions de la formation• Faiblesse du nombre d'étudiants à l'ULg et à l'UCL• Manque de politique globale en FWB avec risques de doublons et de concurrence néfaste

Recommandations

- Établir et rendre public un référentiel de compétences
- Améliorer la visibilité des formations pour capter plus d'étudiants
- Prévoir des synergies entre les trois universités, et même au sein des universités (avec les bio-ingénieurs, par exemple), pour établir des programmes et des méthodes pédagogiques en commun, tout en gardant des spécificités propres
- Développer l'international en favorisant des cours en anglais au niveau de la 2^e année de master
- Impliquer davantage les entreprises (stages, intervenants, etc.)

3.6 Master en Océanographie

Université	Master (nombre d'étudiants)
ULg	22

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation

Le master en Océanographie donne une vue d'ensemble aux étudiants désirant se spécialiser dans le domaine des sciences de la mer.

Le master regroupe des approches variées appliquées au milieu marin : biologie, chimie, géographie, géologie et physique. Des enseignements complémentaires (droit de la mer, écologie marine, météorologie marine, etc.) sont également dispensés.

La formation est constituée entièrement de cours au choix, ce qui permet aux étudiants de se forger un parcours personnel.

Le master vise à rendre l'étudiant capable de :

- planifier et réaliser une recherche scientifique en milieu marin ;
- maîtriser les concepts et le vocabulaire de toutes les disciplines de l'océanographie ;
- analyser les composantes biotiques et abiotiques d'un environnement marin ;
- manipuler les senseurs et appareils de mesure ;
- comprendre le fonctionnement d'un système marin ;
- concevoir et utiliser un modèle mathématique.

Finalité disponible

Il s'agit d'un master 120 à finalité approfondie. Il est uniquement organisé par l'ULg et accueille des étudiants d'origines universitaire (80% extérieurs à l'ULg) et disciplinaire variées : filières biologie (18%), bio-ingénieurs, sciences de l'environnement, géographie, géologie. Il accueille également des étudiants étrangers en Erasmus.

Il propose deux options en 2^e année de master (océanographie et modélisation de l'environnement marin). Ces deux options consistent en un ensemble de cours au choix à concurrence de 30 ECTS.

Ce master est orienté plutôt vers la recherche avec une vingtaine d'étudiants inscrits en doctorat en Océanographie (pour 20 diplômés, entre 2011 et 2013).

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Dimension internationale du master avec inscription dans <i>Erasmus Mundus</i> et utilisation de grands équipements internationaux• Caractère pluridisciplinaire large du master• Stage interdisciplinaire en situation dans station de recherche sous-marine (Stareso) pour une vision pratique de l'océanographie	<ul style="list-style-type: none">• Manque de consultation des milieux professionnels• Information insuffisante sur les métiers faute de connaissance des débouchés professionnels (dimension professionnalisante reconnue comme limitée)• Manque de structure de la formation, liée à sa transversalité avec des intervenants de nombreux départements, qui nuit à sa visibilité et à une bonne information des étudiants

Recommandations

- Mieux analyser les métiers, en vue de favoriser l'insertion professionnelle des étudiants et de sensibiliser les étudiants du secondaire aux débouchés possibles de la formation
- Améliorer le contenu des activités de terrain
- Mettre en place une cohérence dans la formation, en créant par exemple des parcours types avec des cours associés pour assurer la visibilité de la formation

3.7 Master en Sciences spatiales

Université	Master (nombre d'étudiants)
ULg	16

Source : CRef, 2012-2013

Objectifs généraux de la formation

Uniquement dispensé par l'ULg en FWB, le master en Sciences spatiales est un master à finalité approfondie qui vise principalement à former les étudiants aux métiers liés à la recherche scientifique. Il est directement accessible aux bacheliers en Sciences physiques ainsi qu'aux bacheliers en Sciences de l'ingénieur (ingénieur civil ou bio-ingénieur).

Ce master vise l'acquisition des compétences suivantes :

- une compréhension profonde des processus qui se déroulent au niveau de la Terre, de son atmosphère, de son climat et des océans,
- une compréhension approfondie du système solaire et des interactions entre le soleil et les planètes,
- une compréhension approfondie de la physique stellaire et des processus qui régissent les galaxies et l'univers dans son ensemble,
- la connaissance du secteur spatial et des problématiques spécifiques à celui-ci,
- un esprit analytique permettant une approche scientifique rigoureuse et une modélisation mathématique de problèmes complexes très divers,
- la capacité de travailler de manière autonome ou en équipe,
- une expérience approfondie dans l'usage d'outils informatiques diversifiés,
- un esprit de synthèse permettant de communiquer les résultats d'un travail de manière compréhensible à un public plus ou moins spécialisé.

Finalité disponible

Il s'agit d'un master 120 à finalité approfondie. Les étudiants peuvent choisir entre deux orientations :

- astrophysique,
- science de la terre et des planètes.

La première année d'études comporte 45 crédits de cours obligatoires et 15 crédits en option. La deuxième année comporte 33 crédits de cours à option et 27 crédits pour le mémoire (travail personnel de recherche).

Ce master est orienté plutôt vers la recherche mais les diplômés peuvent également être qualifiés pour le travail dans l'industrie spatiale ou dans des organisations spatiales.

Éléments clés

Forces	Points d'amélioration
<ul style="list-style-type: none">• Très bon niveau académique, cursus ciblé et enseignants hautement qualifiés• Liens avec la recherche et richesse du programme• Unique master en Sciences spatiales en FWB	<ul style="list-style-type: none">• Coordination interne du programme peu formalisée• Manque de visibilité, d'information aux futurs étudiants• Mobilité des étudiants assez faible• Peu de mobilisation de l'anglais dans la formation

Recommandations

- Réfléchir davantage à l'évolution du programme
- Intensifier les échanges internationaux
- Intensifier les liens avec le monde non académique

4 Conclusion

Le comité des experts a évalué un enseignement universitaire visant l'excellence, très fortement axé sur une recherche reconnue comme étant de haut niveau. Le comité a, à cet égard, constaté une synergie entre recherche et enseignement.

Chaque université a ses caractéristiques propres. Le comité des experts a rencontré partout un corps d'enseignants très motivés et très accessibles pour les étudiants, malgré la surcharge de travail due à trop de responsabilités administratives.

Les effectifs étudiants au niveau bachelier et master varient d'une filière à une autre.

Les cohortes de bachelier sont importantes, notamment pour la chimie, la physique et la géographie, avec des fluctuations par université et par année académique.

Le comité des experts a, par ailleurs relevé, en physique et en géologie, et parfois en géographie, des nombres de diplômés assez réduits, voire sous-critiques, et risquant, à moyen ou long terme, d'être mis en question. Pour ces filières, des concertations et initiatives interuniversitaires apparaissent utiles, sinon urgentes.

Les effectifs au niveau master sont importants en chimie, en géographie et surtout en Sciences et gestion de l'environnement.

Au cours des entretiens, le comité des experts a constaté que la plupart des bacheliers diplômés poursuivaient leurs études en master. Le diplôme de

bachelier ne semble pas permettre des débouchés importants dans le monde professionnel.

Les taux de réussite en 1^{re} Bac questionnent et appellent des mesures, notamment sur le suivi et l'efficacité des dispositifs d'aide à la réussite mise en place dans toutes les institutions visitées.

Au cours des visites, le comité des experts a pu noter une plainte répétée, selon laquelle «le secondaire prépare mal ou insuffisamment à l'université». La nécessité d'une consultation entre les acteurs de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur lui semble évidente. Une plateforme visant cette consultation permettra d'échanger de l'information et savoirs-faires concernant les *curricula*, les approches didactiques de ces deux niveaux d'enseignement. Le résultat doit être une meilleure concordance entre les acquis d'apprentissage de l'enseignement secondaire et les attentes de l'enseignement supérieur.

Les entretiens avec les représentants du monde professionnels ont convaincu les experts de la satisfaction de ces derniers quant au niveau des étudiants sortants, même si les liens entre universités et monde professionnel existent mais sont en général peu formalisés et basés sur les initiatives personnelles des enseignants. Les associations d'anciens étudiants ont paru absentes et méritent d'être créées.

Chapitre 4 : Thématiques transversales

1 Démarches qualité

La qualité est définie⁴⁷ comme étant ce qui rend quelque chose supérieur à la normale, ou encore l'ensemble des propriétés qui font que quelque chose correspond à ce qu'on attend. En termes de concept de la qualité dans l'enseignement supérieur, il existe de nombreuses définitions et typologies. Parmi toutes ces définitions, l'AEQES tend vers une conception de la qualité qui promeut l'adaptation à l'objectif visé (« *fitness for purpose* »)⁴⁸.

Le concept de qualité est né de la révolution industrielle et a progressivement évolué du simple contrôle des produits à l'ingénierie des procédés dans le but d'augmenter la performance. C'est vers la fin du XX^e siècle que l'on voit émerger différents systèmes Qualité qui régissent de nombreux domaines d'activités, tels que la production de médicaments ou de dispositifs médicaux, la comptabilité, ou l'ingénierie. Ces systèmes peuvent viser à la fois la certification et/ou l'amélioration continue.

Un Système de Management de la Qualité (SMQ)⁴⁹ est un système de management permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité. Le système de management est défini comme un ensemble d'éléments corrélés ou interactifs permettant d'établir une politique et des objectifs ainsi que d'atteindre ces objectifs. Le système de management de la qualité est l'élément du système de management de l'organisme qui se concentre sur l'obtention de résultats, en s'appuyant sur les objectifs qualité, pour satisfaire, selon le cas, les besoins, attentes ou exigences des parties intéressées. L'objectif ultime d'un SMQ

étant d'être à l'écoute du client et/ou utilisateur final afin de créer un produit ou un service qui réponde précisément à ses besoins explicites ou implicites.

De manière plus pragmatique, un SMQ comprend :

- un système qui documente les pratiques,
- un système de vérification (audits internes par exemple),
- un système d'analyse des résultats au niveau de la direction (revue de direction).

C'est dans le milieu des années 90 que la notion de qualité apparaît dans l'enseignement supérieur, en réponse à des initiatives et incitations politiques, économiques et socioculturelles, telles que les initiatives gouvernementales pour augmenter l'accès à l'enseignement supérieur et gérer sa massification, l'augmentation des coûts des études par étudiant, l'internationalisation des études et la diversification de la population étudiante. L'introduction des démarches qualité répond au développement de la compétitivité entre universités résultant des exigences accrues des étudiants ou de leurs parents et de la montée des classements internationaux⁵⁰. En Europe, c'est la réforme de Bologne qui, en 1999, marque la naissance d'une politique européenne d'assurance de la qualité dans l'enseignement supérieur⁵¹.

La question de ce que devrait être un système qualité dans l'enseignement supérieur se pose, les notions de « client », « produit », ou « service » n'étant pas aussi clairement définies que pour l'industrie. Si beaucoup d'institutions de par le monde ont implémenté des modèles de gestion de la qualité empruntés à l'industrie, qui ont apporté beaucoup de bénéfices, ceux-ci ont aussi révélé leurs limites.

⁴⁷ D'après le dictionnaire Larousse

⁴⁸ AEQES, *Référentiel d'évaluation*, Bruxelles : AEQES, 2012.
En ligne : <http://www.aeqes.be/documents/20130808%20référentiel%20AEQES.pdf> (consulté le 14 octobre 2015)

⁴⁹ Norme ISO 9000 version 2005 - Systèmes de management de la qualité / Lignes directrices pour l'amélioration des performances

⁵⁰ M. Brookes et N. Becket, *Quality Management in Higher Education: A Review of International Issues and Practices*, The International Journal for Quality and Standards, 2006, page 1.

⁵¹ http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/bologna-process_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

1.1 La qualité dans l'enseignement supérieur

1.1.1 Rappel des éléments fondateurs

Rappelons que la mise en œuvre de politiques Qualité dans l'enseignement supérieur relève elle-même d'un processus fédérateur des États européens dit « processus de Bologne »⁵².

Le processus de Bologne est un effort collectif des pouvoirs publics, des universités, des enseignants et des étudiants, ainsi que des employeurs, des organismes chargés de l'assurance de la qualité, des organisations internationales et des institutions, dont la Commission européenne dont les priorités étaient les suivantes :

- introduire un système de trois cycles (bachelier/master/doctorat);
- renforcer l'assurance de la qualité⁵³;
- faciliter la reconnaissance des qualifications⁵⁴ et des périodes d'études.

Le renforcement de la compatibilité entre les systèmes d'enseignement favorise la mobilité des étudiants et des demandeurs d'emploi en Europe. Dans le même temps, la réforme de Bologne contribue à rendre les universités et écoles supérieures européennes plus compétitives et plus attractives vis-à-vis du reste du monde.

À Bucarest, en avril 2012, les ministres de l'enseignement supérieur insistent de nouveau sur la qualité en définissant trois priorités pour l'avenir : la mobilité⁵⁵, l'insertion professionnelle et la qualité⁵⁶.

Les initiateurs du processus de Bologne ne visaient pas à définir eux-mêmes la qualité dans ce domaine et refusaient explicitement de s'engager dans la voie d'une unification des programmes d'enseignement entre les différents pays, objectif légitimement jugé inatteignable et peu souhaitable. Il s'agissait plutôt de chercher à homogénéiser autant que possible le fonctionnement des systèmes d'enseignement supérieur pour favoriser une reconnaissance de qualité comparable entre les États, de leurs établissements d'enseignement supérieur et des diplômes respectifs à ces derniers. Le parti pris de ce processus a ainsi été celui d'inciter au développement de systèmes qualité dans ces États et les établissements, et de définir à l'échelle européenne élargie (du Conseil de l'Europe) des standards de qualité généraux en support aux référentiels qualité nationaux produits dans chaque pays.

1.1.2 L'AEQES et son référentiel d'évaluation

L'AEQES s'est inscrite dans ce cadre européen, dès sa création, en 2002. Le référentiel de l'AEQES est la manière dont l'Agence définit la qualité de l'enseignement et l'assurance qualité.

Comme agence de service public, indépendante, l'AEQES pratique une évaluation formative basée sur un dialogue permanent avec toutes les parties prenantes. Les deux objectifs principaux de l'Agence sont de soutenir le développement d'une véritable culture qualité au sein des établissements, et de rendre compte de la qualité de l'enseignement supérieur.

L'approche « *fitness for purpose* » choisie par l'AEQES guide aussi la mise en œuvre des évaluations menées au sein des établissements. Celles-ci s'inscrivent dans une dimension contextuelle importante : les établissements, dans le cadre des missions qui leur sont assignées par la loi, déterminent eux-mêmes les objectifs globaux et spécifiques de leurs programmes. L'Agence, par sa méthodologie, prend ainsi en considération la diversité et la richesse de l'enseignement supérieur en FWB.

⁵² Cette partie est tirée de http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/bologna-process_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

⁵³ http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/quality-relevance_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

⁵⁴ http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework/skills-qualifications_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

⁵⁵ http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/mobility-cbc_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

⁵⁶ http://ec.europa.eu/education/policy/higher-education/tools_fr.htm (consulté le 14 octobre 2015)

Il est important de préciser que l'évaluation AEQES place davantage le curseur au niveau des processus et procédures qu'au niveau des contenus ou résultats. Ainsi, l'AEQES vise à soutenir l'établissement qui développe une politique et des procédures pour garantir la qualité de la formation.

Le comité des experts a pu constater sur le terrain que les parties du référentiel les moins bien comprises sont celles autour de la démarche qualité plus que celles autour du cœur de métier que sont les programmes.

1.1.3 Une approche encore en question

Parmi les champs scientifiques disciplinaires, dont les applications industrielles sont nombreuses, la question de la qualité est familière aux professionnels des sciences. L'acceptation de cette approche dans le domaine de l'éducation, et de l'enseignement supérieur en particulier, n'en est pas moins difficile pour ces mêmes scientifiques chez lesquels on peut observer une certaine réserve, voire de la résistance, à des démarches qualité institutionnelles dans leur établissement d'enseignement. La croyance assez répandue selon laquelle la qualité telle qu'approchée par le management de la qualité est un concept réservé à des relations commerciales et des processus industriels participe également largement aux réserves rencontrées dans l'enseignement supérieur.

Pour répondre à l'interrogation du sens et du contenu d'une démarche qualité pour un système éducatif, il faut commencer, comme préalable, par définir le périmètre de la démarche qualité, les activités concernées au sein de l'organisme, ses parties prenantes, c'est-à-dire l'ensemble des acteurs concernés et impliqués dans sa définition et sa mise en place, ainsi que les bénéficiaires des activités.

Dans le cas des démarches qualité des établissements d'enseignement supérieur, il est donc nécessaire de prendre en compte les activités de conception, de réalisation, d'évaluation, d'amélioration des programmes mais également toutes les activités qui y concourent comme par exemple, la maintenance des matériels et locaux, la mise en

place des équipes enseignantes, encadrantes, des équipes de soutien et de support à l'enseignement, etc. Il est indispensable de considérer l'ensemble des acteurs, depuis le point de vue politique communautaire de l'enseignement supérieur en passant par le point de vue des pouvoirs organisateurs, celui des directions d'établissement avec leurs choix stratégiques, celui des personnes impliquées au quotidien, comme celui des étudiants bénéficiaires de l'enseignement.

Pour mieux approcher les attendus et bénéfices d'une démarche qualité en enseignement supérieur, le comité des experts s'est intéressé à définir de quelle façon peuvent s'appliquer les principes du management de la qualité selon le SMQ dans le quotidien des établissements d'enseignement supérieur :

Principe 1 : le *leadership*

Il sous-tend l'importance que doit avoir la gouvernance dans tout système, et donc la nécessité que le projet qualité soit porté, conforté, voulu et soutenu par la direction. Celle-ci doit être en mesure de donner des orientations, de définir les missions et valeurs de l'organisme concerné, mais aussi de faire porter ses efforts au travers de moyens humains et financiers pour accompagner la démarche. Dans un système éducatif, ceci se traduit tout d'abord par les choix politiques nationaux, puis se décline en une analyse des valeurs, des missions, de la vision à court et moyen terme du devenir de l'établissement. L'analyse SWOT, réalisée dans les établissements, est une base de travail fondamentale pour définir cette vision. Elle permet en effet à un établissement de cerner sur quoi il peut s'appuyer, sur quoi il doit porter son attention, quelles sont ses opportunités, et quels sont les risques encourus. Ainsi, la direction d'un établissement doit porter une vision à moyen terme sur le devenir de cet établissement, vision portée par une politique permettant d'accompagner, de diriger l'établissement vers la réalisation de cette vision. Ici, la situation est un peu complexe, car la direction de l'établissement n'a pas toujours les mains libres pour cet exercice : il lui faut prendre en compte les orientations stratégiques et politiques de ses tutelles (ministère, pouvoir organisateur, etc.).

Cet exercice doit donc se traduire par une politique, le rôle de la direction consistant par la suite à répercuter, à traduire cette politique dans l'ensemble des activités, à mesurer les résultats des actions mises en œuvre, à les analyser et à corriger la trajectoire pour atteindre les résultats escomptés. Ceci doit générer une vigilance de la direction (aidée par le coordinateur qualité qui est l'animateur au quotidien de la démarche) sur les résultats obtenus, donc sur les indicateurs mis en place, mais aussi par la mise à disposition des moyens *ad hoc* pour parvenir aux résultats.

Peut-on prétendre arriver à un très haut niveau de maîtrise des techniques chimiques d'analyse en manipulant avec du matériel obsolète, à apprendre la sécurité à des étudiants pour qu'ils en soient les garants dans leurs futurs métiers en les faisant étudier dans des conditions qui ne respectent pas, elles-mêmes, des normes strictes de sécurité, à concevoir un programme d'enseignement *up to date*, moderne, interactif, accessible à distance sans activités de formation continue des enseignants, sans moyens numériques? Autant d'exemples qui ne prétendent pas décrire les situations rencontrées, mais qui ont pour objet de montrer jusqu'où se niche la qualité.

La politique ayant été définie, des objectifs mesurables y ayant été annexés, la direction devra régulièrement vérifier que les moyens sont mis en place, et bien entendu, s'aider d'indicateurs pour surveiller l'évolution de l'organisation.

Principe 2 : l'implication du personnel

Quelle que soit la politique définie par la direction, celle-ci ne peut être concrétisée, menée à bien que si l'ensemble du personnel la comprend, la connaît et y adhère. Dans un établissement supérieur, chacun doit se sentir concerné et comprendre l'importance de son travail dans l'atteinte des objectifs de l'établissement. Il semble difficile d'avoir des échanges constructifs avec les étudiants, de les motiver si l'accueil à tous les niveaux n'est pas conforme à celui déduit de cette politique. Si la politique de l'établissement est de diminuer l'échec et qu'il n'y a pas de travail commun entre l'équipe pédagogique et celle

chargée de la cellule de soutien, que peut-on espérer atteindre comme résultat?

Principe 3 : l'orientation client

La démarche qualité doit être orientée vers la satisfaction du client. Cette notion de « client » est une notion qui n'est pas facile à cerner dans ce domaine. Globalement, on peut parler plutôt d'usagers, ou de bénéficiaires. Ici, ce sont donc les étudiants, parfois leurs familles, mais également les organisations qui les recruteront, soient elles publiques, privées, de recherche ou industrielles, qui sont à prendre en compte. Ainsi, la présence de professionnels dans les *advisory board*, dans les différents conseils est un gage de communication de l'entreprise (au sens large) avec l'établissement, donc d'échanges sur les besoins et attentes des recruteurs, sur leur perception des compétences à acquérir, mais aussi de celles acquises et mises en œuvre par les étudiants durant les stages, par exemple. La présence et la participation des étudiants aux instances de l'établissement sont également des bons moyens de mieux les comprendre, de leur expliquer les choix et mécanismes des formations, les contraintes, d'avoir leurs retours sur la formation qu'ils sont les seuls à vivre pleinement.

Principe 4 : l'approche processus

Il s'agit ici de mettre en place une organisation transversale, orientée non pas sur le découpage classique en services (scolarité, intendance, équipe enseignante, etc.) mais sur une vision transversale de l'organisation. Il s'agit de décrire le système tel qu'il est vécu par l'utilisateur, avec pour chaque groupe d'activités, nommé processus, la participation des différents acteurs. Ainsi, la réalisation d'un programme d'enseignement doit être vue dans son ensemble, avec l'implication évidente des enseignants, mais aussi des personnes chargées de l'organisation, des plannings, de l'aide à la réussite, des mises à disposition de matériels, etc.

Principe 5 : le management par approche système

C'est le principe clé qui semble être le moins appliqué dans les démarches rencontrées.

Chaque processus, tel que défini ci-dessus, doit être orienté pour la réussite de la politique qualité. Si un établissement s'inscrivait dans une démarche sociale, les efforts devraient porter sur l'accompagnement, la réussite et l'épanouissement de chacun, plus que sur l'excellence, tout en respectant bien sûr les niveaux et règles nationales. Ici, cela peut signifier que le processus de conception doit prendre autant en compte les contenus que les mesures d'accompagnement mises en œuvre. Les activités d'écoute, d'accueil, d'accompagnement prennent une autre dimension que dans un établissement visant l'excellence. Il est donc impératif que chacun connaisse la politique de l'établissement et oriente son activité propre en fonction. Ainsi chaque processus devra être analysé en regard de ce qu'il apporte à la réussite de la politique de l'établissement.

Principe 6 : l'approche factuelle pour la prise de décisions

Ce principe ne peut être mis en œuvre que si des résultats tangibles, mesurables sont à disposition des décideurs, d'où l'importance pour les établissements de disposer de données chiffrées : taux de réussite, taux d'absentéisme, connaissance de la population étudiante, taux d'insertion professionnelle, coût des aides et bénéfiques en termes de réussite, analyse de l'échec et de la réussite, etc. Si un établissement souhaite se situer dans le *top ten* des échanges internationaux, il faut mettre en œuvre des actions d'échange, mais aussi préparer, informer les étudiants et enseignants qui doivent faire preuve de mobilité. Si ce même établissement ne mesure pas le taux d'échange, qu'il ne suit pas le nombre de demandes d'échanges, comment peut-il savoir si sa cellule de relations internationales est suffisamment active, efficace, et solide pour participer à cet objectif ? Si ce *top ten* se réfère à des universités prestigieuses et que les échanges auxquels participe cet établissement sont majoritairement avec de petites structures peu connues, l'indicateur «taux d'échange» perd de son sens, ce qui devient important est le taux d'échange avec des établissements prestigieux.

Principe 7 : l'amélioration continue

Il s'agit ici de capitaliser sur le passé, de mesurer les effets des actions mises en œuvre, et de corriger le tir pour améliorer le résultat. Toute amélioration se définissant par rapport à une cible, encore faut-il avoir défini la cible, ce qui est l'objet du précédent principe. À partir de là, l'analyse des résultats (enquêtes, évaluation des enseignements, etc.) doit conduire à des décisions et actions permettant d'améliorer les résultats.

Principe 8 : la nécessité d'établir des relations mutuellement bénéfiques avec les fournisseurs

Ce principe requiert une définition du mot «fournisseur» dans un système éducatif. Il peut s'agir par exemple de relations avec les écoles d'où viennent les étudiants, ou encore de la relation avec les entreprises qui les accueillent en stage.

Les principes sur lesquels sont fondées les démarches qualité (et les référentiels afférents) sont donc bien applicables au système éducatif. La définition de la qualité qui en découle est l'ensemble des activités mises en œuvre pour satisfaire ses parties prenantes et se donner les moyens qui correspondent à ses objectifs, surveiller la mise en œuvre de ces moyens, évaluer les résultats et utiliser les données mesurées pour prendre des décisions visant à atteindre ses objectifs. Il s'agit de se rappeler que, dans une organisation, chaque rouage a son rôle, son importance, que l'ensemble des actions est un système complexe, interconnecté, qu'il ne suffit pas d'avoir d'excellents cours pour former de très bons étudiants, mais que tout doit y concourir.

La mise en œuvre de ces principes permet ainsi de répondre à une partie importante des attentes du référentiel proposé par l'AEQES. Un bon nombre des actions qui en découlent sont d'ores et déjà mises en place dans les établissements, même s'il leur manque souvent une cohérence d'ensemble qui pourrait être atteinte en repensant les activités à l'aune de ces principes, vers une démarche qualité plus globale de l'organisation.

1.2 Constats et analyse

1.2.1 Gouvernance

L'enseignement supérieur, et plus spécifiquement l'enseignement supérieur en FWB, présente des spécificités culturelles qui ont des incidences fortes en matière de gouvernance. Cette culture tente de faire cohabiter une gouvernance directoriale (ou présidentielle ou rectorale), sur le mode d'un chef d'entreprise de statut académique avec une gouvernance collégiale déléguée aux différents conseils sur le mode du directeur (président, recteur) qui n'est rien d'autre qu'un *primus inter pares*. Le pouvoir extérieur exercé par les PO ajoute une touche de complexité. Dernier élément de complexité : le traditionnel sentiment d'autonomie des enseignants du supérieur, souvent revendiquée sous l'intitulé «liberté pédagogique». Pour autant, seule l'acceptation par tous les acteurs de l'institution d'enseignement supérieur de devoir rendre des comptes (notion d'*accountability*) au collectif permet une gouvernance régulatrice de cette complexité culturelle.

Lors des visites, le comité des experts a pu constater partout une gouvernance bien établie, certainement au niveau institutionnel, avec des organigrammes clairs et bien structurés comportant des organes décisionnels et consultatifs clairement identifiés. Globalement, les établissements rencontrés ont établi une politique qualité au niveau institutionnel, des valeurs et des missions clairement définies par les directions et communiquées. Toutefois, les structures de management global, comme, par exemple, les PO et les instances de direction des universités, ne sont généralement pas assez impliquées dans l'élaboration de ces politiques qui restent de ce fait à un niveau très local et ne permettent pas toujours la mise à disposition des moyens nécessaires à leur mise en œuvre.

Au niveau des entités visitées dans le cadre des programmes évalués, le comité des experts a pu observer partout de bons standards d'enseignement, des enseignants compétents, et des équipes pédagogiques enthousiastes

et généralement performantes. Le comité des experts a néanmoins relevé dans de nombreux cas que la gouvernance y est parfois un peu moins claire qu'au niveau institutionnel, et mis à part le cas des universités où il y a systématiquement un chef de département, il a parfois constaté que les entités ou sections visitées n'avaient pas toujours de responsable officiel et rapportaient alors directement au directeur de catégorie ou au directeur d'établissement. Dans certains cas, une personne joue le rôle de responsable de section de manière non officielle ; dans d'autres, un chef ou responsable de section existe mais son rôle n'est pas officialisé et communiqué au reste de l'équipe. Peu de délégation d'autorité semble exister à ce niveau, notamment dans la gestion de cas problématiques liés au personnel enseignant.

Recommandation 22

Le comité des experts préconise qu'un responsable de département ou de section soit toujours nommé, reconnu dans cette fonction et investi des responsabilités qui incombent à la fonction. Le comité des experts recommande aussi d'établir un organigramme fonctionnel de département ou de section identifiant les rôles clés, de le partager avec tous et d'établir des fiches de fonction pour les postes clés.

Recommandation 23

Le comité des experts insiste sur l'importance d'impliquer plus généralement l'équipe pédagogique et administrative dans le pilotage. Ceci permettrait une meilleure distribution de la charge de travail, des opportunités de développement et d'évolution pour les membres de l'équipe notamment plus jeunes et/ou inexpérimentés, et une meilleure continuité de fonctionnement dans l'éventualité d'un départ.

Le comité des experts a, de même, pu rencontrer partout des étudiants motivés et bien encadrés. Les étudiants rencontrés lors des visites en EPS étaient souvent surprenants de maturité et de détermination. Le rôle des étudiants dans la

gouvernance de l'établissement et des entités évaluées reste néanmoins généralement faible. Leurs responsabilités ne sont pas toujours bien comprises et ils ne sont pas toujours suffisamment accompagnés dans leur rôle.

Bonne pratique

Un établissement a mis en place un système de délégué par année avec réunions trimestrielles de ces délégués.

Recommandation 24

Le comité des experts recommande de former les étudiants à leur rôle de représentation étudiante et de les accompagner dans ces fonctions.

1.2.2 Gestion de la qualité

Si la plupart des établissements au niveau central ont aujourd'hui adopté et mis en place des systèmes de gestion de la qualité pour soutenir leur pilotage et leur développement, ce qui a pu être observé dans la quasi-totalité des établissements visités, la réalité de cette évolution institutionnelle est apparue beaucoup moins perceptible au niveau des UE et des programmes évalués. La gouvernance des établissements, à leur niveau central, a effectivement intégré une approche de management de la qualité, mais cette intégration reste encore à réaliser aux niveaux inférieurs.

Bonne pratique

Un établissement dispose d'une charte qualité ainsi que d'une note stratégique. Celle-ci porte sur l'enseignement, la recherche, les relations internationales, les services à la société, l'organisation et la gouvernance. Elle comporte des indicateurs de pilotage, et est déclinée en objectifs institutionnels et opérationnels.

Bonne pratique

Le comité des experts salue le système qualité développé institutionnellement au sein d'une HE, l'effort d'harmonisation entrepris au moment de la fusion des précédents instituts qui la composent aujourd'hui, ainsi que l'obtention des labels ISO et ECU, respectivement pour une partie des catégories de la HE et le service d'appui à l'étudiant.

Si les démarches qualité existent partout, elles se trouvent à différents stades d'avancement. On note une différence claire entre les établissements qui ont pu capitaliser sur les retours des évaluations AEQES précédentes et ceux en qui sont à leur première évaluation. Ces démarches restent malheureusement trop souvent centrées sur le quotidien, sans lien avec les politiques qualité, décidées au niveau institutionnel, et ne s'appuient pas encore sur des *leaderships* affirmés et des organisations adaptées. Globalement, le concept de démarche qualité n'est pas encore bien compris et si les démarches mises en œuvre sont sources d'amélioration continue, elles ne donnent pas encore leur plein potentiel.

Recommandation 25

Le comité des experts recommande que les démarches qualité au niveau des départements et des sections soient en lien avec les démarches qualité et objectifs institutionnels même si elles doivent aussi, bien entendu, tenir compte des spécificités et besoins locaux.

Les établissements visités ont généralement des services transversaux dédiés à la qualité, la communication, la mobilité internationale, l'aide à la réussite, etc. qui assistent les sections ou départements dans leurs besoins en la matière. Ces ressources sont malheureusement souvent insuffisamment exploitées par les sections et départements visités, soit qu'elles sont insuffisamment connues par les usagers, soit que l'aide qu'elles proposent n'est pas suffisamment adaptée à leurs besoins. En l'absence d'objectifs clairs concernant les missions de ces diverses

cellules transversales et d'indicateurs de réussite associés, leurs actions et efficacité s'en retrouvent le plus souvent affaiblies.

Bonne pratique

Dans une institution, des discussions ont été entamées entre la section chimie et le service de communication institutionnel afin d'augmenter la visibilité de la section.

Recommandation 26

Le comité des experts recommande que les départements et sections tissent des liens étroits avec les services transversaux institutionnels afin d'établir ensemble des objectifs sur mesure et les actions nécessaires pour les atteindre.

1.2.3 Élaboration, pilotage et révision périodique des programmes

L'objectif central attaché à la mise en place d'un système qualité, à savoir de structurer le pilotage de la composante considérée, n'apparaît pas encore explicitement adopté, aux niveaux de ces composantes. La définition au sein de celles-ci des indicateurs pertinents pour ce pilotage reste le plus souvent faiblement développée, résultant en une méconnaissance parfois importante de données d'information sur la « production » de ces programmes. Ceci est en particulier patent, quant à la connaissance quantitative et qualitative du devenir professionnel des anciens étudiants, pour ne citer que celui-ci.

D'une façon générale, on rencontre une nette insuffisance en indicateurs, en objectifs et surtout en données permettant de les chiffrer. Même lorsqu'un effort a été mené pour collecter des données chiffrées en préparation de la visite d'évaluation externe, le comité des experts a constaté que ces indicateurs chiffrés étaient rarement collectés de manière systématique, et quand ils le sont, ces chiffres sont peu utilisés pour piloter les programmes. Dans certains cas, ces données chiffrées n'étaient pas disponibles dans le rapport d'autoévaluation et le comité des experts a pu

constater qu'il était très laborieux, voire impossible dans certains cas, de les rassembler.

Recommandation 27

Le comité des experts recommande que la collecte et l'analyse de données pour objectiver le pilotage des programmes se fassent de manière plus systématique, en fonction des objectifs poursuivis, et que ces données soient régulièrement revues et analysées.

1.2.4 Communication interne

Le comité des experts a pu constater partout l'existence de plateformes électroniques visant à rendre les informations importantes accessibles aux différentes parties prenantes et à améliorer la communication interne. Ces plateformes servent à héberger des données administratives importantes (informations concernant les étudiants, les inscriptions, les horaires, les résultats d'examens, etc.) mais aussi du matériel pédagogique comme les syllabus de cours, de travaux pratiques, les exercices, etc. De façon générale, le comité des experts a pu constater que ces moyens étaient souvent sous-utilisés et leur potentiel relativement sous-exploité.

Concernant les données administratives, il est apparu au comité des experts que toutes les données administratives encodées dans ces plateformes électroniques n'étaient pas toujours accessibles de manière utilisable, notamment pour le pilotage de programmes. Les données concernant les taux de réussite fournies dans le cadre de l'évaluation AEQES, qu'elles l'aient été dans le rapport d'autoévaluation ou à la demande lors des visites, ont pu l'être grâce à des manipulations humaines laborieuses, alors que ces données présentes dans les bases de données informatiques devraient être plus simplement accessibles de manière à soutenir le pilotage d'un programme et répondre aux nombreuses questions qu'un directeur de programme se pose.

Si la communication au sein des entités visitées se fait généralement bien et de façon collégiale,

elle est néanmoins apparue dans la majorité des cas très informelle, ce qui peut poser un problème pour assurer une bonne diffusion de l'information mais aussi une continuité de fonctionnement en cas de changements de la direction. Même dans les institutions les plus prestigieuses, beaucoup semble reposer sur la mémoire d'une ou deux personnes clés dans l'organisation. Il y a généralement peu de réunions de département ou de section régulières et actées par des procès-verbaux. Ces réunions se tiennent généralement de manière informelle.

Bonne pratique

La communication interne est apparue bonne et ouverte à tous les niveaux dans un établissement : les étudiants ne semblent pas rencontrer de difficulté à faire connaître leur avis ; le secrétariat est ouvert douze heures par jour ; et les professeurs ainsi que la direction sont disponibles et accessibles.

Recommandation 28

Le comité des experts recommande que des conseils de départements ou de sections soient organisés de manière régulière pour assurer la gestion et la circulation de l'information en interne. Le comité des experts recommande aussi d'en diffuser les ordres du jour et les procès-verbaux.

1.2.5 Exercice d'autoévaluation

Le comité des experts tient à souligner les efforts souvent conséquents qui ont été déployés dans le cadre de l'exercice d'autoévaluation et la rédaction du rapport associé.

Le comité des experts a pu mesurer en quoi la réalisation des autoévaluations dans les entités proposant les programmes d'enseignement évalués a pu constituer une occasion de démarrer une démarche qualité, jusque-là inexistante, à l'exception de certains établissements engagés antérieurement dans une politique qualité propre.

La conduite de ces autoévaluations a revêtu des formes de travail variées et des modes de

mobilisation inégaux des parties prenantes de ces programmes (enseignants mais aussi étudiants, personnels administratifs, professionnels, etc.). Les visites d'évaluation externe ont permis quant à elles de « réactiver » le plus souvent les processus engagés avec l'autoévaluation et les rapports de ces visites pourront également stimuler la poursuite des processus engagés. La capitalisation des expériences antérieures d'évaluation AEQES d'autres programmes a été aussi observée dans certains établissements.

Bonne pratique

Le comité des experts a été impressionné par la démarche d'information et de partage de l'exercice d'autoévaluation et de la démarche qualité menée par un établissement. Une réunion rassemblant tous les membres de l'établissement a été organisée et une présentation claire sur la démarche qualité de l'institut a été effectuée par la direction. Lors de cette réunion le concept de qualité, sa déclinaison à l'enseignement supérieur européen et belge, ainsi que la méthodologie de l'analyse SWOT ont été exposés. Le comité des experts a pu constater une approche très participative avec la création d'une commission d'évaluation interne aux effectifs larges et représentant toutes les parties prenantes et l'organisation de *focus groups* de discussions de taille un peu plus réduite, permettant une plus grande participation de chacun aux discussions.

Les démarches existantes et la méthodologie proposée par l'AEQES ont conduit à la désignation de coordonnateurs qualité au niveau des entités évaluées. Ceux-ci sont parfois isolés, mais parfois aussi très moteurs, avec une forte dépendance à la personnalité de la personne plutôt qu'à la fonction.

D'une façon générale, on peut noter un manque de formation au management de la qualité, les compétences rencontrées étant plus souvent techniques (utilisation d'outils de la qualité) et d'animation. Les coordonnateurs reçoivent de l'aide des cellules qualité transversales ou des agents qualité en promotion sociale, mais cette aide semble souvent se limiter à l'utilisation des outils de la qualité. En outre, certains

coordonneurs qualité souffrent d'un déficit de reconnaissance et de légitimité de leur fonction, et peu d'entre eux ont suffisamment de temps alloué pour cette fonction qui devrait être pérennisée afin de leur permettre d'aller au-delà de la préparation de l'évaluation AEQES.

Recommandation 29

Le comité des experts recommande que les coordinateurs qualité aux niveaux des départements ou des sections soient mieux formés aux concepts de qualité d'une part et au référentiel de l'AEQES d'autre part.

Le lien entre cette fonction et une vision globale explicite de la démarche qualité n'est pas toujours clairement établi. Le rôle des coordinateurs qualité se limite parfois à organiser des réflexions pour dresser un plan d'actions concrètes et utiles, mais pas suffisamment global et général sur une vision prospective.

La politique qualité, quand elle est exprimée, est mal connue des acteurs. Les équipes pédagogiques sont souvent soudées, motivées et enthousiastes mais il existe pour certaines institutions des flous dans la définition de certaines fonctions (fonction de sous-directeur, fonction de coordinateur qualité et fonction de soutien scolaire pour les instituts de promotion sociale notamment).

Les acteurs (enseignants, étudiants et personnel administratif) sont par contre souvent mobilisés et convaincus du bien-fondé de la démarche qualité, même si l'implication du personnel administratif dans la démarche qualité est en général faible. L'implication des étudiants est généralement insuffisante aussi, alors qu'ils en sont les principaux bénéficiaires.

Les analyses SWOT sont généralement lucides quoique de qualité très inégale, tant en participation des personnels que dans les résultats obtenus, ce qui ne leur permet pas toujours de jouer leur rôle d'initiateur d'une vision et d'une stratégie. Certaines institutions ont très bien mené cet exercice. Dans beaucoup de cas

toutefois l'analyse SWOT n'a pas été déclinée en plan d'action.

Bonne pratique

Dans certains établissements d'EPS, la réalisation d'une analyse SWOT avec l'aide des agents-relais de l'EPS a été l'occasion d'un effort particulier pour impliquer tous les acteurs clés de l'institution, à savoir : la direction, les professeurs, le personnel administratif, les étudiants présents et passés. Ainsi, tous les diplômés des trois dernières années ont été contactés par téléphone un à un.

Les plans d'action proposés sont souvent centrés sur la correction des problèmes quotidiens, sur la mise en place des actions suite aux réformes, à l'évaluation ou à des difficultés rencontrées, mais sans aspect prospectif ou projet d'établissement. Ils manquent souvent de précisions en matière de responsable/pilote, d'échéances, de résultats attendus mesurables, etc. On constate par ailleurs un manque de mesures d'efficacité des différentes actions.

Recommandation 30

Le comité des experts recommande que les plans d'action soient construits de manière à inclure les actions importantes découlant de l'analyse SWOT. Ils doivent aussi déterminer des pilotes, des indicateurs de réussite et un échéancier clairs et précis.

Le comité des experts a pu constater de manière générale la difficulté de compréhension et d'appropriation du référentiel AEQES par les institutions et entités évaluées, constat effectué dans un premier temps à la lecture des rapports d'autoévaluation et confirmé lors des visites. L'introduction récente de ce nouveau référentiel sur une logique différente de la version initiale, et plus orientée sur l'approche des moyens et modalités susceptibles de garantir la qualité des enseignements (plutôt que celle antérieure plus centrée sur la qualité des enseignements eux-mêmes), en conformité avec les standards de référence. Ce constat soulève la nécessité de développer la pédagogie nécessaire à

l'appropriation de ce nouveau référentiel de l'AEQES

Les nombreuses questions proposées au sein du guide accompagnant le référentiel pour susciter la réflexion des équipes ont pu donner l'impression aux acteurs de devoir répondre à tous ces points, plutôt qu'à se poser les véritables questions fondamentales d'une politique qualité soutenant leurs objectifs.

Même si le comité des experts a été très bien accueilli partout et a rencontré partout des équipes ouvertes à la démarche qualité et au *feedback* exprimé en fin de visite, la visite elle-même et surtout sa préparation, a néanmoins souvent été vécue comme une intrusion perturbant des journées de travail déjà fort chargées.

Recommandation 31

Le comité des experts recommande à l'AEQES que la logique propre au nouveau référentiel qualité fasse l'objet d'une explication renforcée auprès des coordinateurs qualité des établissements mais aussi des coordonnateurs qualité des entités évaluées. Cet effort de communication pédagogique sur le référentiel pourrait notamment être assuré plus précisément au moment du démarrage des processus d'autoévaluation de toute nouvelle filière, par la diffusion et la présentation auprès des équipes des entités concernées de supports simples et adaptés ; le comité des experts recommande d'alléger le guide d'évaluation et de rédaction qui peut être à certains égards considéré comme trop complexe.

1.3 Conclusion

Le comité des experts a constaté que des politiques et des systèmes de gestion de la qualité étaient en place au niveau institutionnel dans la grande majorité des institutions visitées. Si beaucoup d'efforts ont été faits au niveau des entités évaluées pour établir des démarches qualité, ce processus est encore assez récent et c'est souvent l'articulation au niveau des

programmes évalués qui est encore à mettre en cohérence avec les objectifs institutionnels et départementaux poursuivis.

La philosophie des systèmes qualité reste encore, au niveau des entités évaluées, insuffisamment comprise, peu aidée par un référentiel mal maîtrisé et peu approprié par les entités d'enseignement. Le risque est que ceci les éloigne de leurs objectifs principaux en engendrant des systèmes qualité trop complexes et inappropriés. Il faut toujours garder en mémoire qu'un système qualité n'est pas une fin en soi mais un outil pour atteindre ses objectifs.

Le comité des experts souhaite que le travail d'autoévaluation ne soit pas perdu pour le suivi des actions et qu'avec le temps, et les efforts nécessaires, on arrive à un résultat où les entités évaluées mettent en place les mesures nécessaires qui les aident à atteindre leurs objectifs et non celles qui visent à préparer la visite de l'AEQES.

2 Accueil et suivi des étudiants

2.1 La transition secondaire-supérieur

Le comité des experts a identifié deux situations qu'il juge problématiques. Premièrement, le taux d'échec en 1^{re} année de bachelier est en général jugé par le comité des experts comme très élevé, tant pour les universités que pour les HE et l'EPS.

En effet, les taux de réussite se situent autour de 30%, ils dépassent rarement les 40%. Il convient de préciser que ces chiffres sont basés sur le nombre d'inscriptions et ne permettent pas de distinguer les échecs des abandons.

Dans les années d'études qui suivent, les taux de réussite montent en moyenne à 80%.

Les difficultés rencontrées par les étudiants de 1^{re} année peuvent relever de plusieurs facteurs :

- difficultés d'autonomie personnelles liées au changement de vie,
- difficultés à entrer dans des rythmes de travail différents,
- difficultés liées à un manque de savoirs scientifiques élémentaires,

- difficultés liées à un manque de savoir-faire et de méthodologie,
- problèmes d'abstraction et de formalisation.

La deuxième situation problématique apparue au comité des experts est la suivante : « le secondaire prépare mal ou insuffisamment à l'université ».

Les faibles taux de réussite en 1^{re} année sont souvent justifiés par « la différence d'identité disciplinaire entre le secondaire et le supérieur » et par « le niveau qui ne cesse de baisser ». C'est le discours dominant que le comité des experts a pu relever au cours des entretiens.

Toutefois, le comité des experts rappelle que l'enseignement secondaire a des finalités propres, et certains de ses élèves ne poursuivront pas dans l'enseignement supérieur. L'enseignement secondaire accompagne les adolescents dans leur socialisation, les forme à la citoyenneté, leur fait acquérir une culture générale ; il ne peut assurer une formation spécialisée dans la totalité des multiples disciplines de l'enseignement supérieur.

Certains établissements supérieurs ne comprennent/n'admettent pas, semble-t-il, que l'on puisse confier à l'enseignement secondaire d'autres missions que celle de préparer aux études supérieures.

À l'heure actuelle, il existe une multitude d'initiatives envisageant l'aide à la réussite qui ne sont pas coordonnées.

Il y a une nécessité d'une consultation entre les acteurs de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur. Une telle plateforme permettra d'échanger de l'information et savoirs faire concernant les *curricula*, les approches didactiques des deux niveaux.

Plus spécifiquement pour l'aide à la réussite, une plateforme commune peut définir les objectifs et prendre des engagements concrets pour mettre au point des actions et dispositifs pour faciliter le choix d'études.

Dans les universités, le petit nombre d'étudiants inscrits dans les finalités didactiques des masters apparaît problématique en ce qu'il interroge la capacité des universités à former suffisamment d'enseignants pour les besoins du secondaire.

Beaucoup trop peu d'étudiants veulent devenir enseignants dans le secondaire, ce qui a des effets négatifs sur le long terme car on peut dès lors supposer que les étudiants secondaires sont mal (in)formés.

De plus, les filières didactiques en Sciences physiques et en Sciences chimiques ne sont pas adaptées aux enseignements dispensés en secondaire (qui couvrent la physique, la chimie et la biologie). Aux yeux du comité des experts, un master à finalité didactique en Sciences physiques devrait par ailleurs aussi permettre d'enseigner les mathématiques dans le secondaire.

Il y a visiblement un manque de concertation entre le secondaire et les universités sur la formation attendue des futurs enseignants.

Un test obligatoire, mais non discriminatif, au cours de la dernière année du secondaire peut aider les étudiants à mieux comprendre leurs points forts et à détecter les lacunes dans leurs acquis d'apprentissage. Ceci leur permettra de remédier à ces lacunes par des cours d'été ou des séances de remédiation en début de 1^{re} année.

Recommandation 32

Identifier la nature des difficultés rencontrées par les étudiants.

Institutionnaliser, dans les établissements où cela n'est pas encore le cas, dès le début de l'année, des évaluations diagnostics pour repérer les étudiants en difficulté ainsi que la nature de leurs difficultés.

Suite à ces constats, organiser ou optimiser un tutorat par des enseignants de 1^{re} année de bachelier ou par des étudiants ayant suivi les cours de 1^{re} année.

Mettre en œuvre des enquêtes auprès des étudiants ayant échoué ou abandonné en 1^{re} année. Donner un suivi aux résultats sur ces enquêtes.

Recommandation 33

Organiser ou renforcer un dialogue, *via* une plateforme rassemblant les professeurs du secondaire et ceux du supérieur, sur la transition du secondaire au supérieur.

Investir dans la filière didactique de formation des enseignants du secondaire.

Recommandation 34

Mieux communiquer sur la réalité des études scientifiques et sur les prérequis attendus par les enseignants du supérieur; organiser un test d'orientation obligatoire, non restrictif à l'entrée des études; renforcer, en amont, les informations données aux étudiants en bachelier et aux enseignants du secondaire concernant les formations et leurs débouchés, en vue d'améliorer leur choix d'orientation.

Bonne pratique

Des cours préparatoires sont proposés dans certaines universités afin de permettre aux étudiants de se familiariser avec l'université et ses services, tout en revisitant les théories de base, nécessaires pour débiter leur cursus.

Bonne pratique

Certaines universités mettent en place un test en début d'année pour permettre aux nouveaux étudiants de remarquer s'ils ont les prérequis pour entamer leurs études. Ces tests ont pour objectif d'attirer l'attention des étudiants sur leurs lacunes afin qu'ils participent à des séances de remédiation.

2.2 Dispositifs d'aide à la réussite

Sous cette rubrique, le comité des experts comprend toutes les mesures qui favorisent la réussite de l'étudiant et son épanouissement social, et ceci au cours de toutes les étapes : l'intégration des bacheliers en début de cursus, l'obtention du diplôme et l'insertion professionnelle.

Deux points majeurs sont à relever. Tout d'abord, de nombreux dispositifs d'aide à la réussite existent, mais ne sont pas forcément connus des étudiants. Ensuite, il manque de données statistiques et des analyses pour évaluer les effets de ces dispositifs.

Bonne pratique

Les séances de rattrapage et de soutien semblent généralisées au sein des formations de bacheliers.

Bonne pratique

La plupart des établissements proposent des outils électroniques de diffusion des cours, TP et des QCM.

Bonne pratique

Un soutien social est organisé dans certains établissements, notamment pour les étudiants en début de bachelier.

Recommandation 35

Réfléchir à une mise en œuvre plus performante et efficace des outils de soutien en début de bachelier pour lutter contre les échecs; envisager la nécessité d'une étude et d'une mission spécifique transversale sur ce sujet.

Renforcer les outils de réorientation des étudiants en situation d'échec; développer des mécanismes permettant un passage optimal entre les formations, HE, EPS et universités (comme par exemple la quadrimestrialisation des parcours pour permettre des réorientations en cours d'année); organiser une concertation intra et extra établissement pour augmenter les possibilités de réorientation des étudiants.

Recommandation 36

Mieux informer les étudiants sur les attendus pédagogiques d'un cours et les compétences résultantes.

Recommandation 37

Proposer des retours rapides et qualitatifs sur les évaluations des acquis des étudiants.

2.3 Suivi des diplômés

Sauf exception, le comité des experts a noté très peu de suivi concernant le devenir des anciens étudiants. Les établissements manquent de données chiffrées (sur le taux d'insertion professionnelle, sur l'adéquation niveaux d'emploi/formation, etc.), mais aussi et surtout d'informations qualitatives, en termes de profils d'emplois trouvés, de type d'activités réalisées et de compétences mobilisées.

Cette absence de suivi des anciens étudiants ne permet pas aux établissements d'intégrer les *feed-backs* de ces derniers comme élément pour la révision des programmes.

Pourtant, l'avenir professionnel des diplômés constitue une donnée importante pour répondre à la question de l'adéquation de la formation. Disposer de cette donnée permettrait également de tisser des liens plus étroits entre les établissements et le monde socio-économique.

Il n'existe pas d'organisation formalisée des *alumni*. La mise en place, à l'échelle facultaire (à l'université), d'une catégorie (en HE), d'un établissement d'EPS, d'un réseau des anciens permettrait de le solliciter en vue de recueillir des offres de stages ou d'emplois, des présentations de métiers, des interventions dans des cours.

Dans certaines institutions, il existe des enquêtes au niveau des directions mais il y a un manque de données au niveau des filières. La participation aux enquêtes est en général satisfaisante mais l'analyse des résultats des enquêtes est insuffisante.

Recommandation 38

Collecter et analyser les informations sur le suivi des anciens au niveau de l'université, de la HE ou de l'EPS ; diffuser régulièrement cette information aux sections et départements concernés.

Recommandation 39

Formaliser, intensifier et structurer les liens avec les *alumni*, associations d'anciens étudiants, etc.

Utiliser ces liens pour intensifier les contacts avec le monde professionnel, pour élargir le réseau d'entreprises accueillant de stagiaires (récupérer des matériels performants par exemple).

Organiser une consultation des *alumni* sur l'adéquation ressentie entre leur formation, leurs attentes et leurs besoins professionnels.

Inviter les *alumni* à faire des présentations de leur parcours professionnel.

3 Attractivité des études scientifiques en FWB

L'attractivité des études scientifiques ne va pas de soi. Certes, il y a toujours des jeunes motivés et enthousiastes pour étudier les sciences, mais l'information (au niveau du secondaire, bien avant la dernière année) concernant les options existantes, les prérequis et surtout les carrières professionnelles est essentielle pour diriger les flux d'étudiants vers les filières stratégiques, c'est-à-dire, celle où il y a une demande réelle de diplômés à prévoir sur le marché de l'emploi. Par ailleurs, l'image des sciences est très largement affectée par la qualité de l'enseignement secondaire : quand les élèves rencontrent des difficultés avec les sciences (et les mathématiques) à l'école, leur motivation pour des études scientifiques est très faible. Notons que c'est surtout à l'âge de l'école primaire que le sens de la curiosité scientifique se construit chez l'enfant. Enfin, la passion pour les sciences doit être alimentée par des activités en dehors du cadre de l'école :

c'est surtout dans ce secteur que les jeunes développent leur intérêt pour les sciences. Tout cela nécessite un effort concerté et continu par les enseignants avec un soutien considérable et constant par les pouvoirs officiels.

3.1 Constats et analyse

On peut constater que les universités en FWB ont une grande renommée nationale et internationale dans les sciences (surtout par la recherche), mais le comité des experts a aussi noté qu'au niveau national, elles ont une image assez élitiste, ce qui peut constituer une barrière, voire un frein pour de nombreux jeunes pour qu'ils optent pour des études scientifiques. Il est certain que les études scientifiques ne sont pas faciles, mais il ne faut pas non plus donner l'impression qu'elles sont uniquement accessibles à des surdoués. En plus, certaines filières bénéficient d'une bonne attractivité quand les programmes sont adaptés à un vrai besoin sociétal.

Notons aussi une culture générale de la Science qui est remarquable en FWB (plusieurs prix Nobel, fondations, etc.) et l'existence d'importants groupes industriels développant une recherche de pointe. En FWB, il y a de nombreuses activités « grand public » organisées à destination des élèves du secondaire (émissions de radio, Printemps des sciences, expérimentarium, salons, etc.) mais elles reposent souvent sur certaines personnes très engagées – il est probablement intéressant de coordonner au moins une partie de ces activités au niveau de la FWB.

L'équipement matériel est généralement adéquat et attractif dans les HE et les universités, mais moins dans les EPS. Parfois, des partenariats avec des industriels et des centres de compétence permettent aux étudiants d'avoir accès à des laboratoires à jour.

Néanmoins, il y a visiblement une désaffection généralisée des jeunes pour les matières scientifiques. Tout d'abord, elle est basée sur une méconnaissance de ce que sont les études scientifiques supérieures (géosciences, notamment) et des débouchés en dehors de la recherche (à tous

les niveaux de diplôme). Les orientations vers les sciences (surtout pour les mathématiques et la physique) dans le secondaire sont décroissantes.

Recommandation 40

Solliciter davantage le soutien du gouvernement pour les activités de sensibilisation et utiliser les médias et notamment les réseaux sociaux; assurer (et communiquer sur) l'adéquation des programmes avec les besoins sociétaux pour en renforcer l'attractivité, tout en préservant la capacité de recherche fondamentale et d'innovation des programmes; se servir de tous les aspects de la recherche fondamentale pour communiquer les sciences et la culture scientifique aux publics non spécialisés et susciter dans l'ensemble de la société, dès le plus jeune âge, une curiosité et un intérêt pour les sciences et les techniques.

Recommandation 41

Assurer un maintien et une amélioration constante des infrastructures (locaux, auditoriums, laboratoires, environnement, etc.).

Il faut distinguer trois filières différentes de jeunes qui s'intéressent aux études scientifiques, qui correspondent à autant de finalités en master :

- des étudiants qui souhaitent suivre une orientation recherche,
- des étudiants qui souhaitent travailler dans l'industrie,
- des étudiants qui souhaitent devenir enseignants.

Pour mieux orienter les jeunes (au niveau du secondaire) vers les études scientifiques, il faut impérativement un effort concerté afin de les informer, en particulier concernant les différents métiers.

Par ailleurs, le fort taux d'échec en 1^{re} Bac et, parfois en 2^e Bac (voir les figures 2.10 et 3.7.a dans les chapitres 2 et 3) constitue une grande barrière, malgré la création de structures dédiées à l'aide à la réussite et l'organisation de nombreuses activités supplémentaires. Il faut probablement mieux préparer les jeunes en

mathématiques pour la physique, mais au moins les informer sur les prérequis essentiels.

Enfin, l'intérêt du monde professionnel pour l'enseignement supérieur est assez faible : l'enseignement n'est pas perçu comme un partenaire (et *vice versa*), aussi le suivi des anciens n'est pas bien coordonné et souvent peu développé, ce qui constitue une opportunité à saisir dans l'avenir (voir aussi la section suivante « Ouverture sur le monde extérieur »).

Le comité des experts a, par ailleurs, constaté une mobilité internationale *IN* assez peu développée, ce qui est probablement dû à une absence de publicité et d'information à l'international sur les atouts de l'enseignement supérieur des sciences en FWB. La mobilité inter-établissements en FWB est également apparue trop faible, voire inexistante en bachelier et en master (même dans les programmes uniques où elle reste peu répandue en général). Les coordinateurs Erasmus ne sont souvent pas assez visibles au sein des établissements. Les étudiants ont parfois des inquiétudes à quitter leur établissement pour un quadrimestre, car ils ont peur de ne pas pouvoir se réadapter à leur retour. Il est souhaitable

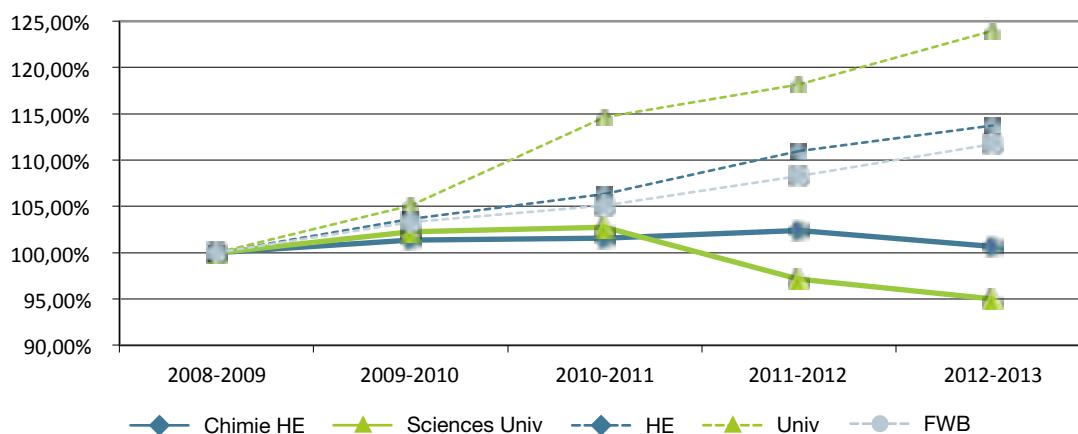
que les programmes soient adaptés au besoin de mobilité et que les enseignants puissent renseigner clairement sur ces adaptations.

3.2 Implications de la faible attractivité

Quelles sont les implications de la faible attractivité des études scientifiques ? Il n'y a pas que des effets négatifs ! Par exemple, les taux d'encadrement sont très favorables. Par ailleurs, pour les étudiants qui souhaitent faire une thèse, l'accès aux bourses de 3^e cycle est relativement aisé, encore un point exceptionnel quand on voit la situation dans d'autres pays en Europe ou dans le monde. Mais il ne faut pas oublier que les faibles effectifs d'étudiants dans les filières scientifiques constituent aussi un risque : la possible diminution des moyens en raison de la concurrence avec d'autres filières.

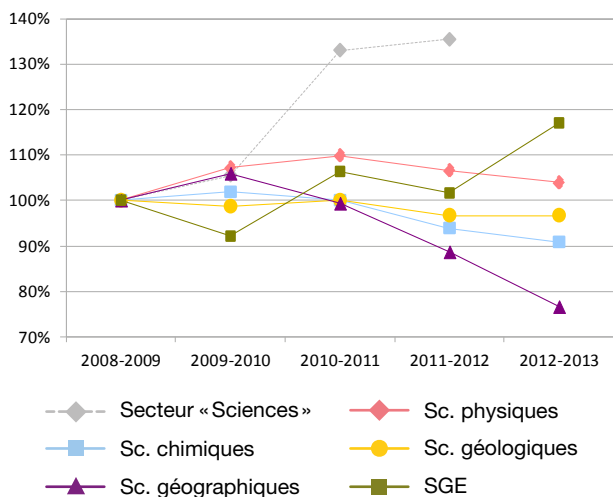
Les figures suivantes montrent l'évolution des effectifs dans les cursus évalués, comparée aux chiffres globaux pour l'enseignement supérieur en FWB.

Figure 4.1 : évolution des inscriptions en chimie en HE [trait plein bleu] et dans les cursus évalués à l'université (bac et masters) [trait plein vert] de 2008 à 2012, comparées aux chiffres globaux pour l'enseignement supérieur en FWB [en traits pointillés]



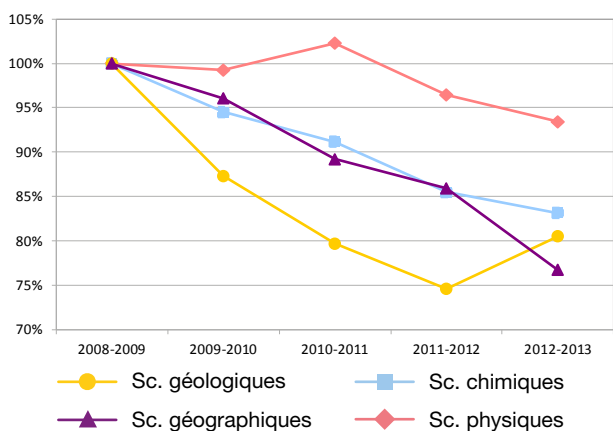
Sources : CRef, SATURN

Figure 4.2 : évolution des inscriptions dans les universités de la FWB dans les programmes évalués⁵⁷ (bacheliers et masters confondus) de 2008 à 2012 comparée à l'évolution des inscriptions dans le secteur « Sciences »



Sources : CRef

Figure 4.3 : détail de l'évolution des inscriptions dans les bacheliers universitaires évalués, de 2008 à 2012



Sources : CRef

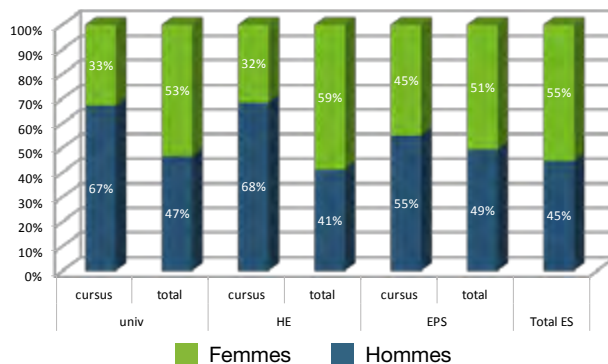
En ce qui concerne l'attractivité par genre des études dans les filières scientifiques évaluées (figure 4.4 ci-dessous), on peut noter d'abord

que dans ce secteur (pour toutes les formes d'enseignement, universitaire, en HE et en EPS), le taux de population féminine est inférieur à la moyenne. Il y a visiblement une différence significative de l'attractivité des études scientifiques pour les hommes et pour les femmes. Dans les universités et HE, le taux est de 33% environ, dans les EPS il est de 45%. Ceci est d'autant plus marquant qu'au niveau global (toutes les filières confondues), le taux de population féminine dépasse les 50%. À l'université (voir la figure 4.5, ci-dessous), le taux de femmes est supérieur ou égal à 50% seulement dans les sciences spatiales, l'environnement et l'océanographie. Ce constat n'est pas atypique, mais mériterait une réflexion approfondie : d'où vient cette différence de l'attractivité des études scientifiques dans les filières évaluées, et quelles en sont les conséquences ?

Recommandation 42

Mener une réflexion concernant les origines et les conséquences de la différence par genre de l'attractivité des études scientifiques dans les filières évaluées.

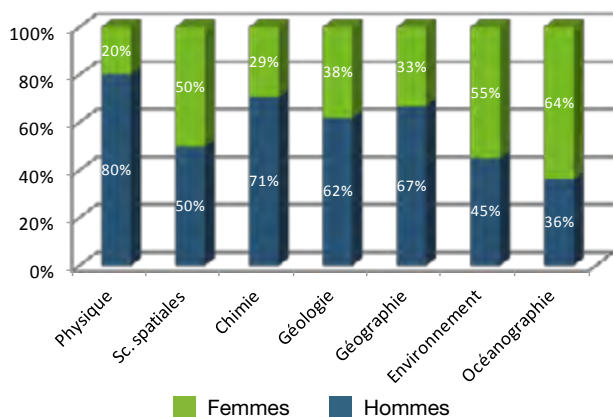
Figure 4.4 : répartition par genre (en %) dans les filières évaluées comparées aux chiffres globaux par formes d'enseignement en FWB en 2012-2013



Sources : CRef, SATURN, collecte statistique de l'AEQES auprès des établissements d'EPS

⁵⁷ L'océanographie et les Sciences Spatiales n'ont pas été repris ici car les faibles cohortes entraînent des variations peu significatives.

Figure 4.5 : répartition par genre (en %) en 2012-2013 dans les filières universitaires évaluées



Sources : CRef

4 Ouverture sur le monde extérieur

Dans les programmes évalués, l'ouverture au monde extérieur se décline en deux dimensions : l'ouverture vers le monde socioprofessionnel (contacts avec l'entreprise, le monde associatif, etc.); l'ouverture internationale. Ces dimensions se retrouvent de manière plus ou moins forte selon les programmes évalués, mais aussi, pour un même intitulé de programme, de manière variable d'un établissement à l'autre.

4.1 Contacts avec le monde professionnel

Les bacheliers en Chimie dits « professionnalisants » (organisés en HE et en EPS) ont pour objectif de former des professionnels. Les contacts avec le milieu professionnel existent, et celui-ci se dit satisfait de la formation.

À l'université, les objectifs de formation sont plus contrastés. Si certaines filières (le master en Sciences spatiales, certains masters en Sciences géographiques, le master en Sciences et gestion de l'environnement) sont plus « professionnalisantes », dans d'autres filières, le programme semble souvent avoir été composé en fonction des domaines de recherche de l'équipe enseignante, ce qui risque de renforcer

la mise à l'écart du monde professionnel, avec une focalisation sur la carrière académique (hyper-académisme).

4.1.1 Consultation du monde professionnel sur l'élaboration et la révision des programmes

Les formations sont généralement en adéquation avec un besoin du milieu professionnel local.

Dans les universités, le manque de connexion et de consultation des milieux professionnels apparaît comme une grande faiblesse (sauf quelques cas particuliers évoqués ci-dessus). La petite taille des cohortes d'étudiants entraîne dans le corps académique une volonté manifeste de former les étudiants à une carrière académique. Ceci est en complet décalage par rapport aux possibilités très faibles d'engagement dans le secteur universitaire et crée chez les étudiants un manque d'ouverture sur les possibilités de carrière.

Dans tous les cas, les anciens étudiants sont peu consultés sur les programmes et peu associés à la vie de l'institution (voir le point 2.3 de ce chapitre).

Recommandation 43

Quand ce n'est pas le cas, associer les professionnels (dont anciens étudiants) à l'élaboration des programmes.

Analyser et synthétiser les besoins du monde professionnel; se poser la question des débouchés et orienter au moins une partie des cours/stages (ou autres) vers le monde professionnel.

Le comité des experts recommande également aux étudiants de faire valoir leur avis sur l'organisation des programmes; tout en acceptant qu'une formation ne doit pas « coler » uniquement aux *desiderata* du monde professionnel.

4.1.2 Mise en contact des étudiants avec le monde professionnel : la dimension professionnalisante des cursus

Les enseignants bénéficient souvent de contacts personnels avec le monde professionnel, par leurs différentes activités, mais une plus grande mise en commun de ces informations serait de bon aloi.

Le Service public de Wallonie (direction des réseaux d'entreprises) a créé un annuaire des entreprises : « la banque de données Entreprises du Service Public de Wallonie recense les entreprises ayant au moins un siège d'exploitation en Wallonie. Les entreprises répertoriées sont actives dans l'industrie, dans la sous-traitance métal et plastique-élastomère, dans les services aux entreprises ou sont des éco-entreprises »⁵⁸.

Il existe aussi une banque de données « Stage des Pôles » permettant de mettre en contact les étudiants à la recherche d'un stage avec les entreprises des pôles de compétitivité⁵⁹.

Recommandation 44

Faire intervenir plus régulièrement le monde professionnel dans les enseignements, des forums, des tables rondes pour exposer les évolutions techniques et professionnelles.

Recommandation 45

Veiller à garder les coordonnées des entreprises qui ont accueilli des étudiants en stage, sous la forme d'un répertoire ou autre.

En HE et en EPS, les stages sont généralement adaptés aux objectifs poursuivis par la formation.

Comme détaillé dans le chapitre 2 (point 2.2.2), la durée du stage en HE est de 11 semaines minimum (généralement 14 dans la pratique). En EPS, trois stages sont prévus au programme (stage d'insertion, stage d'intégration, stage d'activités), de 120 périodes⁶⁰ chacun : les étudiants présentent en général un stage plus long que ce qui est demandé.

À l'université, les stages ont été introduits récemment dans certains programmes, mais sont encore souvent trop courts, trop peu nombreux, et peu valorisés en termes de crédits ECTS. Certains cursus ne proposent pas de stage, or les entreprises engagent plus facilement les étudiants qu'elles ont déjà eus en stage. Par ailleurs, elles préfèrent accueillir des stagiaires pour des périodes plus longues. Cette faible présence de stage dans les cursus universitaires est révélatrice d'un manque d'intérêt pour le monde professionnel, à l'exception de certains départements (la géographie, notamment).

Le comité des experts a eu l'impression qu'il n'y avait pas, au niveau de certaines filières, d'analyse des débouchés et de l'insertion professionnelle des étudiants, ce qui conduit logiquement à un repli sur le strict monde universitaire. Ceci est accentué par la très faible porosité et le peu d'échanges entre le milieu de la recherche académique et celui de la recherche privée ou de l'industrie.

Recommandation 46

Dans les universités, encourager les stages en entreprise, y compris pour les étudiants qui feront carrière dans la recherche ; mieux valoriser ces stages en termes de crédits ; donner aux étudiants universitaires la possibilité de réaliser leur mémoire dans le cadre d'un stage en entreprise ou organisation d'intérêt public ; ouvrir davantage les projets de fin d'études à des sujets non strictement liés à la recherche académique.

⁵⁸ Agence pour l'entreprise et l'innovation, «Banque de données entreprises». URL : <http://www.infos-entreprises.be/fr/banque-de-donnees-entreprises-1041> (consulté le 23 juillet 2015)

⁵⁹ Union wallonne des entreprises, «Stage des pôles». URL : <http://www.stage-entreprise-etudiant.be/haute-ecole-universite/fr/6973-accueil.html> (consulté le 23 juillet 2015)

⁶⁰ Dans l'EPS, une période correspond à une plage horaire de 50 minutes.

Concernant les TFE, en HE et en EPS, le stage est généralement lié à un TFE. Dans le cas des universités, la durée limitée des stages en entreprise empêche de formaliser ce dernier sous la forme d'un mémoire. Les mémoires se déroulent majoritairement au sein d'un laboratoire de recherche du département. Ceci est probablement accentué par les faibles nombres d'étudiants suivant la filière spécialisée dans les différents masters universitaires.

4.1.3 L'enseignement universitaire et le difficile équilibre entre formation à la recherche académique et ouverture au monde non académique

Le comité des experts a relevé l'excellence scientifique des formations universitaires : programmes adaptés aux recherches en cours à l'université, qualité scientifique des académiques, haut niveau des recherches personnelles du corps académiques, excellence de la recherche dans les laboratoires, recherche d'excellence et du maintien d'un haut niveau scientifique dans l'enseignement, bonne articulation entre recherche et enseignement (forte synergie)...

Cet élément n'est pas contradictoire avec l'ouverture sur le monde extérieur. L'exigence académique garantit la valeur des diplômes, et un étudiant diplômé volontaire pourra, par son savoir et son savoir-faire, s'adapter aux tâches d'un emploi.

Au vu du très faible taux d'engagement dans le monde académique, la majorité des débouchés se situent hors université. Or ceci s'inscrit en décalage avec le sentiment que font passer certains départements que ce type de débouchés (hors monde académique) constitue un second choix.

La mission de l'université est-elle de former des chercheurs en sciences fondamentales ? Dans certaines filières, la recherche académique semble être le seul débouché (physique théorique...). Mais dans d'autres filières, à l'exception de quelques-unes où les débouchés hors monde académique sont réels et identifiés (géomatique, géométrie, sciences spatiales...), la carrière

académique est trop mise en avant, au détriment d'autres possibilités. Ce constat a été fait dans les cinq universités proposant des filières scientifiques en FWB.

4.2 Ouverture internationale

4.2.1 L'apprentissage des langues

Les étudiants arrivent dans l'enseignement supérieur avec un niveau en langues étrangères assez faible.

Des cours d'anglais sont généralement dispensés dans les bacheliers universitaires. Ce n'est pas systématiquement le cas dans les bacheliers en HE. En EPS, les étudiants doivent suivre une UE de langues étrangères et ont le choix entre le néerlandais, l'anglais ou l'allemand (80 périodes). Le comité des experts a fait le constat généralisé d'une déficience de l'enseignement des langues. À l'université, certains masters Erasmus Mundus (en anglais) existent mais ne faisaient pas partie du champ de l'évaluation.

Le manque de mobilité internationale de la part des étudiants mais aussi la faible attractivité à l'international de la plupart des universités est frappant.

Les échanges internationaux restent faibles et globalement les enseignants ne font pas confiance à la formation étrangère (qui n'étant pas identique, est considérée comme non équivalente à la leur) et ne sont pas prêts à déléguer l'évaluation au partenaire étranger. De plus, les programmes sont construits de telle façon que les parcours de formation des étudiants ne peuvent pas être flexibles et sont donc peu compatibles avec des séjours longs à l'étranger.

Bonne pratique

Dans certains établissements (en HE notamment), la mutualisation des cours d'anglais entre plusieurs filières de bachelier (dont celle de chimie) permet de mettre en place, grâce aux seuils d'effectifs suffisants, des cours par niveau qui peuvent être organisés selon l'échelle du CECRL.

Bonne pratique

Dans certains établissements, la possibilité pour certains étudiants de faire leur stage dans des entreprises à dimension internationale, où la langue de travail utilisée est l'anglais, constitue à l'évidence une opportunité sans équivalent de formation linguistique appliquée (tant pour l'usage professionnel que courant de cette langue) pour les étudiants qui en bénéficient, dès lors que ceux-ci disposent d'un niveau initial suffisant.

Recommandation 47

Renforcer l'enseignement des langues, notamment de l'anglais, au niveau bachelier et master, en développant en particulier les pratiques de mutualisation entre plusieurs filières pour proposer une offre pédagogique par niveau; à l'université, quelques cours de master pourraient être dispensés en anglais *via*, éventuellement, un recrutement plus international d'enseignants anglophones.

4.2.2 La mobilité

Pour tous les programmes évalués, la mobilité internationale est assez faible. Les séjours à l'étranger sont rares et les arrivées de l'étranger sont assez faibles. L'attractivité *IN* requiert des cours en anglais qui sont, pour l'heure, peu fréquents.

À l'université, l'ouverture internationale se fait surtout en master (Erasmus, Mercator).

Ce constat, résultat d'un manque d'incitation à aller vers l'extérieur, est renforcé par l'absence d'autres financements que les bourses Erasmus en FWB, qui apparaît comme un obstacle réel à cette mobilité.

À l'inverse, l'application de la réforme Paysage, à travers la quadrimestrialisation des enseignements, apparaît bien comme une opportunité nouvelle à développer la mobilité internationale des jeunes étudiants en sciences, particulièrement sur les 2^e et 3^e années de bachelier où la reconnaissance à l'étranger de

programmes de quadrimestre équivalents à ceux des établissements d'origine peut-être plus aisée qu'en masters aux *design* plus spécifiques.

Le développement des activités de services internationaux dans chaque établissement, plus ou moins proactifs selon ceux-ci, pourra favoriser dans l'avenir un accroissement des mobilités, si la dimension financière du coût est réellement prise en compte.

Dans la plupart des cas, le soutien financier principal (voire unique) dont peuvent bénéficier les étudiants pour partir en mobilité relève de la bourse Erasmus, au montant limité. Peu de dispositifs financiers internes aux établissements ou aux collectivités locales de la FWB (et à la FWB elle-même) paraissent exister pour compléter le soutien à des étudiants aux revenus modestes.

À titre d'illustration, toutes les Régions françaises développent des systèmes de bourses complémentaires (qui parfois sont plus importantes que celles d'Erasmus), bourses qui peuvent être forfaitaires ou établies en fonctions des revenus (ou avec une mixité des deux formules – Bourses Explora sup en Rhône Alpes). D'autres collectivités (communes, métropoles, départements) peuvent également intervenir en compléments. Si de telles dispositions existent localement en Belgique, leur connaissance par les étudiants apparaît plutôt inexistante.

La mobilité « régionale » est elle aussi assez faible : les étudiants viennent pour la plupart de la région environnante en bachelier – ce qui n'est *a priori* pas étonnant, mais également en master, ce qui l'est plus.

À l'université, cette faible mobilité se poursuit encore par la suite avec des assistants qui sont issus des masters de l'université et même des enseignants qui sont souvent eux-mêmes issus de l'université où ils enseignent (après souvent une expérience à l'étranger). Cette structure ne favorise pas la mobilité des étudiants.

Ceci est dommageable car la mobilité est souvent un atout indéniable : elle permet d'apprendre

d'autres langues étrangères, d'autres cultures et d'autres manières d'aborder l'apprentissage et la recherche, elle favorise l'ouverture à de nouvelles pratiques, entraîne un rafraîchissement des connaissances, éveille à la curiosité et à la mixité. La connaissance des langues étrangères reste souvent un point faible et c'est à lier à la mobilité.

Recommandation 48

Définir une stratégie pour l'international ; renforcer les partenariats avec des institutions internationales (par exemple *via* Erasmus) et encourager les étudiants à y participer.

Recommandation 49

Développer la dimension internationale des études *via* la mobilité, mais aussi par une culture internationale en lien direct avec la filière : enseignement des langues étrangères, visite d'entreprises multinationales spécialisées dans le domaine enseigné implantées localement, voyages d'étude, interventions de professionnels ou chercheurs étrangers, etc.

Recommandation 50

Inciter les étudiants à s'ouvrir à l'international et à la mobilité ; profiter des partenariats avec des institutions internationales ; et dans la mesure du possible, à ne pas se contenter des formations proposées à proximité de leur lieu de résidence pour aller vers la formation qui correspond à ses aspirations.

Recommandation 51

Vu les caractéristiques culturelles, développer des aides pour créer la mobilité en augmentant les contributions financières de soutien à la mobilité internationale des étudiants (bourses de mobilité régionales etc. en complément des bourses Erasmus).

Conclusions

L'exercice d'évaluation des cursus de bachelier en Chimie, et des bacheliers et/ou masters en Sciences chimiques, en Sciences physiques, en Sciences géographiques, en Sciences géologiques, en Océanographie, en Sciences et gestion de l'environnement et en Sciences spatiales qui a été réalisé par le comité des experts en 2014-2015 a mené le comité des experts dans 17 établissements. Cet exercice de grande ampleur en raison de la variété des disciplines et des systèmes éducatifs a fourni un grand nombre d'informations qui ont été présentées dans ce document ainsi que dans les rapports finaux de synthèse (disponibles sur le site internet de l'AEQES).

Le comité des experts a constaté, dans l'ensemble des établissements et formations évalués, l'existence et la mise en œuvre de la démarche qualité, basées sur des processus et personnes spécifiques. Ces démarches se trouvent à des stades d'avancement différents. L'exercice d'autoévaluation dans les établissements suivant le référentiel AEQES a été visiblement très utile pour identifier des forces, faiblesses, opportunités et risques. Par contre, souvent, les plans d'action qui en découlent restent encore à développer et à implémenter.

Des éléments clés dans la démarche qualité sont la collecte et l'analyse de données statistiques dans les établissements, ainsi que la bonne gestion des informations entre les acteurs qualité dans les formations et les services transversaux dans les départements. Par ailleurs, il est indispensable de mieux développer des pratiques de *benchmarking* en ce qui concerne la qualité des formations.

La représentation et la participation des étudiants dans la gouvernance et dans la gestion des formations est très bien développée, mais peut encore être améliorée en ce qui concerne la démarche qualité. L'implication de tous les acteurs concernés – enseignants, personnel administratif et technique, étudiants – est essentielle pour la démarche qualité.

La diversité des programmes de formation et des formes d'enseignement (EPS, HE, universités) n'a pas facilité la tâche du comité des experts (avec beaucoup de spécialistes de différentes filières et professions) pour développer cette analyse transversale. De plus, le comité des experts n'a pas pu trouver une description générale ou vue d'ensemble existante des disciplines évaluées, qui cependant devrait être indispensable pour le pilotage des différentes formations et établissements en FWB et la concertation. Une présentation synthétique concernant les différentes formes d'enseignement et les formations en FWB serait aussi très utile comme information pour les futurs étudiants. Notons que l'ARES a mis en ligne de façon succincte, en 2015, une partie des informations pertinentes⁶¹.

En ce qui concerne l'accueil des étudiants et l'aide à la réussite, le comité des experts a été tout à fait impressionné par la grande motivation des équipes enseignantes, parfois dans des conditions difficiles, avec des dispositifs innovants et, dans certains cas, déjà bien adaptés aux besoins des étudiants. Néanmoins, le taux d'échec en 1^{re} année de bachelier reste assez élevé dans toutes les filières, ce qui doit inciter à une réflexion générale en FWB, certainement aussi en relation avec la qualité de l'enseignement dans le secondaire.

Le besoin de concertation entre les acteurs de l'enseignement secondaire et de l'enseignement supérieur semble important. Une plateforme permettrait d'échanger de l'information et des savoirs-faires. Le résultat doit être une meilleure concordance entre les acquis d'apprentissage de l'enseignement secondaire et les attentes de l'enseignement supérieur.

La mutualisation de ressources (laboratoires, bibliothèques et ressources en ligne) est déjà une bonne pratique dans certains établissements et semble bénéfique pour l'ensemble des acteurs. Par contre, la formation didactique des enseignants (après leur recrutement) reste à développer davantage.

⁶¹ <http://www.ares-ac.be/etudes> (consulté 16 octobre 2015)

Pour l'orientation des étudiants et des formations, un meilleur suivi des diplômés ainsi qu'une analyse des métiers et des besoins du monde professionnel en FWB semble urgente. Par ailleurs, les liens avec le monde professionnel peuvent être améliorés, aussi bien par les stages que par l'implication d'acteurs du monde professionnel dans l'enseignement. Ces liens sont en général peu formalisés et basés sur des initiatives personnelles des enseignants. Des associations d'anciens étudiants sont absentes et méritent d'être créées. Les activités de terrain sont très importantes pour les Sciences géographiques, les Sciences géologiques et l'Océanographie.

Les entretiens avec les représentants du monde professionnels ont convaincu le comité des

experts de leur satisfaction quant au niveau de diplômés.

L'attractivité des études scientifiques mérite une réflexion stratégique en FWB. À nouveau, des données statistiques validées sont indispensables pour une telle réflexion. Enfin, la mobilité et l'ouverture internationale (y compris l'accueil des étudiants étrangers) ne sont pas encore assez développées et/ou visibles. La connaissance pratique de l'anglais devient de plus en plus importante dans le monde d'aujourd'hui.

En conclusion, le comité des experts tient à encourager l'ensemble des acteurs à poursuivre leurs efforts dans la démarche qualité avec des plans d'action réalistes et bien détaillés.

Récapitulatif des recommandations

Note 1 : les recommandations spécifiques à une forme d'enseignement ou à une discipline particulière sont indiquées de la façon suivante au sein du tableau : recommandations aux universités [U], au bachelier en Chimie/Sciences chimiques [Chimie].

Note 2 : les recommandations spécifiques à chaque filière universitaire sont reprises dans les fiches-programmes qui leur sont dédiées au sein du chapitre 3.

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
1	23	Mener une réflexion stratégique concernant les enjeux des formations scientifiques en FWB, en impliquant tous les acteurs (enseignants, étudiants, pouvoirs officiels, monde professionnel) et en l'appuyant sur une collecte de données statistiques concernant les flux d'étudiants et leur devenir; aboutir à un plan d'action pour le développement de ces filières; mettre cette réflexion en perspective par rapport au contexte national, européen et international, tout en soulignant les spécificités de chaque formation				
2	24	Établir une vue d'ensemble et une information détaillée de l'offre de formation des différentes filières en FWB, en mettant en évidence les différentes filières ainsi que les réorientations possibles entre les différentes formes d'enseignement (« passerelles »)				
3	30	[Chimie] Faire apparaître plus clairement les différences entre les intitulés et contenus des diplômes, communément appelés « bacheliers en chimie », obtenus dans différents systèmes d'enseignement, afin d'améliorer la lisibilité des cursus, notamment pour les étudiants et les employeurs				
4	30	[Chimie] Développer les pratiques de <i>benchmarking</i> et d'échanges de bonnes pratiques entre établissements, au minimum en FWB, mais aussi avec la Flandre et d'autres pays européens				
5	31	[Chimie] Familiariser davantage les étudiants avec la littérature scientifique anglophone et notamment les modes opératoires en anglais				
6	32	[Chimie] Planifier autant que possible les stages de manière à permettre aux étudiants une immersion complète et favoriser les possibilités de stages à l'étranger				
7	33	[Chimie] Envisager très sérieusement les possibilités de mutualiser les laboratoires, afin d'offrir à tous les étudiants, surtout aux étudiants de promotion sociale, les mêmes standards élevés de sécurité, matériel de laboratoires et équipements				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
8	33	[Chimie] Dans le contexte de développement des pôles dans le cadre du décret Paysage, mettre en place des accords et une organisation visant à permettre aux étudiants des HE et des EPS l'accès aux bibliothèques universitaires ou à leurs ressources, en ligne notamment				
9	33	[Chimie] Rassembler les équipes d'enseignants autour de projets fédérateurs et porter une attention particulière aux équipes réduites pour en pallier les faiblesses				
10	35	[Chimie] Améliorer l'information sur les spécificités de chaque forme d'enseignement à l'attention des futurs étudiants, afin d'augmenter leurs chances de s'orienter d'emblée vers une forme d'enseignement qui correspond à leur projet de vie				
11	37	[Chimie, EPS] Mener une étude sur l'évolution apparente du public des filières de bachelier en Chimie en EPS vers un rajeunissement des étudiants et une logique de suivi «en seconde chance» de ces bacheliers par rapport à un public antérieur plus âgé et plus actif, afin d'adapter en conséquence les objectifs de formation et les modalités pédagogiques, notamment relatives aux rythmes et temps de formation, sur la journée et sur l'année				
12	39	[Chimie] Mettre en place des enquêtes systématiques sur l'insertion professionnelle qui permettront aux différents établissements de connaître précisément les débouchés effectifs de leurs formations et d'améliorer leurs dispositifs de formation en conséquence				
13	39	[Chimie] Utiliser plus délibérément les bases de données « <i>alumni</i> » (ou les créer quand elles n'existent pas) pour garder le contact avec les anciens étudiants de façon à pouvoir suivre leur parcours professionnel et les recontacter pour participer à des enquêtes, tables rondes ou autre				
14	41	[Chimie] Rechercher des formules de passerelle aménagées pour les étudiants issus des HE ou EPS qui leur permettent de bien mettre à profit cette éventuelle année d'étude supplémentaire				
15	49	[U] Vu les taux de réussite en 1 ^{re} Bac qui dépassent rarement les 35%, malgré une multitude d'initiatives visant à soutenir la réussite des étudiants, évaluer l'efficacité et les résultats concrets engrangés par toutes ces actions ; organiser un échange à ce sujet entre les différentes formes d'enseignement supérieur				
16	53	[U] Organiser une réflexion sur le problème des effectifs étudiants et diplômés dans certaines disciplines pour rationaliser l'offre des programmes et stimuler les collaborations dans le domaine de				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
16 (suite)	53	l'enseignement ; réfléchir à la cohérence globale de l'offre de formation, en tenant compte des offres spécialisées des autres établissements				
17	54	[U] Rendre obligatoire le programme de formation didactique pour les nouveaux membres de l'équipe enseignante, y compris le personnel FNRS impliqué dans l'enseignement				
18	55	[U] Augmenter le taux de réponse aux questionnaires d'évaluation des enseignements par les étudiants et rendre les résultats de ces questionnaires disponibles en premier lieu aux enseignants. En cas de commentaires particulièrement négatifs, le chef de département ou la personne en charge de l'enseignement devrait être informé(e) et rencontrer l'enseignant, en vue d'échanger sur les résultats et de s'accorder sur les moyens de remédier aux manquements observés.				
19	55	[U] Élargir la politique de recrutement au niveau international				
20	56	[U] Promouvoir les finalités spécialisée et didactique au niveau des masters				
21	56	[U] Disposer d'informations sur le devenir des diplômés, et notamment sur le taux de docteurs par rapport au nombre d'étudiants par discipline, par niveau d'étude et par université				
22	88	Nommer systématiquement un responsable de département ou de section, reconnu et investi des responsabilités qui incombent à la fonction ; établir un organigramme fonctionnel identifiant les rôles clés, le partager avec tous et établir des fiches de fonction pour les postes clés				
23	88	Impliquer plus généralement l'équipe pédagogique et administrative dans le pilotage afin de permettre une meilleure distribution de la charge de travail, des opportunités de développement et d'évolution pour les membres de l'équipe notamment plus jeunes et/ou inexpérimentés, et une meilleure continuité de fonctionnement dans l'éventualité d'un départ				
24	89	Former les étudiants à leur rôle de représentation étudiante et les accompagner dans ces fonctions				
25	89	Articuler les démarches qualité au niveau des départements et des sections avec les démarches qualité et objectifs institutionnels				
26	90	Au niveau des départements et des sections, tisser des liens plus étroits avec les services transversaux institutionnels afin d'établir ensemble des objectifs sur mesure et les actions nécessaires pour les atteindre				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
27	90	Systematiser la collecte et l'analyse de données pour objectiver le pilotage des programmes, en fonction des objectifs poursuivis ; revoir et analyser ces données régulièrement				
28	91	Organiser des conseils de départements ou de sections de manière régulière pour assurer la gestion et la circulation de l'information en interne ; en diffuser les ordres du jour et les procès-verbaux				
29	92	Mieux former les coordinateurs qualité aux niveaux des départements ou des sections aux concepts de qualité d'une part et au référentiel de l'AEQES d'autre part				
30	92	Construire les plans d'action de manière à y inclure les actions importantes découlant de l'analyse SWOT ; veiller à identifier des pilotes, des indicateurs de réussite et un échéancier clairs et précis				
31	93	[à l'AEQES] Mieux expliquer la logique propre au nouveau référentiel qualité auprès des coordinateurs qualité des établissements mais aussi des coordonnateurs qualité des entités évaluées ; alléger le guide d'évaluation et de rédaction qui peut être à certains égards considéré comme trop complexe				
32	94	Identifier la nature des difficultés rencontrées par les étudiants ; institutionnaliser, dans les établissements où cela n'est pas encore le cas, dès le début de l'année, des évaluations diagnostics pour repérer les étudiants en difficulté ainsi que la nature de leurs difficultés ; organiser ou optimiser un tutorat par des enseignants de 1 ^{re} année de bachelier ou par des étudiants ayant suivi les cours de 1 ^{re} année ; mettre en œuvre des enquêtes auprès des étudiants ayant échoué ou abandonné en 1 ^{re} année et donner un suivi aux résultats de ces enquêtes				
33	95	Organiser ou renforcer un dialogue, <i>via</i> une plateforme rassemblant les professeurs du secondaire et ceux du supérieur, sur la transition du secondaire au supérieur ; investir dans la filière didactique de formation des enseignants du secondaire				
34	95	Mieux communiquer sur la réalité des études scientifiques et sur les prérequis attendus par les enseignants du supérieur ; organiser un test d'orientation obligatoire, non restrictif à l'entrée des études ; renforcer, en amont, les informations données aux étudiants en bachelier et aux enseignants du secondaire concernant les formations et leurs débouchés, en vue d'améliorer leur choix d'orientation				
35	95	Réfléchir à une mise en œuvre plus performante et efficace des outils de soutien en début de bachelier pour lutter contre les échecs ;				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
35 (suite)	95	envisager la nécessité d'une étude et d'une mission spécifique transversale sur ce sujet Renforcer les outils de réorientation des étudiants en situation d'échec ; développer des mécanismes permettant un passage optimal entre les formations, HE, EPS et universités (comme par exemple la quadrimes-trialisation des parcours pour permettre des réorientations en cours d'année) ; organiser une concertation intra et extra établissement pour augmenter les possibilités de réorientation des étudiants				
36	95	Mieux informer les étudiants sur les attendus pédagogiques d'un cours et les compétences résultantes				
37	96	Proposer des retours rapides et qualitatifs sur les évaluations des acquis des étudiants				
38	96	Collecter et analyser les informations sur le suivi des anciens au niveau de l'université, de la HE ou de l'EPS ; diffuser régulièrement cette information aux sections et départements concernés				
39	96	Formaliser, intensifier et structurer les liens avec les <i>alumni</i> , associations d'anciens étudiants, etc. ; utiliser ces liens pour intensifier les contacts avec le monde professionnel, pour élargir le réseau d'entreprises accueillant de stagiaires (récupérer des matériels performants par exemple) Organiser une consultation des <i>alumni</i> sur l'adéquation ressentie entre leur formation, leurs attentes et leurs besoins professionnels Inviter les <i>alumni</i> à faire des présentations de leur parcours professionnel				
40	97	Solliciter davantage le soutien du gouvernement pour les activités de sensibilisation et utiliser les médias et notamment les réseaux sociaux ; assurer (et communiquer sur) l'adéquation des programmes avec les besoins sociétaux pour en renforcer l'attractivité, tout en préservant la capacité de recherche fondamentale et d'innovation des programmes ; se servir de tous les aspects de la recherche fondamentale pour communiquer les sciences et la culture scientifique aux publics non spécialisés et susciter dans l'ensemble de la société, dès le plus jeune âge, une curiosité et un intérêt pour les sciences et les techniques				
41	97	Assurer un maintien et une amélioration constante des infrastructures (locaux, auditoriums, laboratoires, environnement, etc.)				
42	99	Mener une réflexion concernant les origines et les conséquences de la différence par genre de l'attractivité des études scientifiques dans les filières évaluées				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsables de programmes)	ARES et FWB
43	100	<p>Quand ce n'est pas le cas, associer les professionnels (dont anciens étudiants) à l'élaboration des programmes ; analyser et synthétiser les besoins du monde professionnel ; se poser la question des débouchés et orienter au moins une partie des cours/stages (ou autres) vers le monde professionnel</p> <p>[aux étudiants] Faire valoir leur avis sur l'organisation des programmes, tout en acceptant qu'une formation ne doit pas « coller » uniquement aux <i>desiderata</i> du monde professionnel</p>				
44	101	Faire intervenir plus régulièrement le monde professionnel dans les enseignements, des forums, des tables rondes pour exposer les évolutions techniques et professionnelles				
45	101	Veiller à garder les coordonnées des entreprises qui ont accueilli des étudiants en stage, sous la forme d'un répertoire ou autre				
46	101	[U] Encourager les stages en entreprise, y compris pour les étudiants qui feront carrière dans la recherche ; mieux valoriser ces stages en termes de crédits ; donner aux étudiants universitaires la possibilité de réaliser leur mémoire dans le cadre d'un stage en entreprise ou organisation d'intérêt public ; ouvrir davantage les projets de fin d'études à des sujets non strictement liés à la recherche académique				
47	103	Renforcer l'enseignement des langues, notamment de l'anglais, au niveau bachelier et master, en développant en particulier les pratiques de mutualisation entre plusieurs filières pour proposer une offre pédagogique par niveau ; à l'université, quelques cours de master pourraient être dispensés en anglais <i>via</i> , éventuellement, un recrutement plus international d'enseignants anglophones				
48	104	Définir une stratégie pour l'international ; renforcer les partenariats avec des institutions internationales (par exemple <i>via</i> Erasmus) et encourager les étudiants à y participer				
49	104	Développer la dimension internationale des études <i>via</i> la mobilité, mais aussi par une culture internationale en lien direct avec la filière : enseignement des langues étrangères, visite d'entreprises multinationales spécialisées dans le domaine enseigné implantées localement, voyages d'étude, interventions de professionnels ou chercheurs étrangers, etc.				
50	104	Inciter les étudiants à s'ouvrir à l'international et à la mobilité, à profiter des partenariats avec des institutions internationales, et dans la mesure du possible, à ne pas se contenter des formations proposées				

N°	Page	Recommandation	Destinataire(s) de la recommandation			
			Étudiants	Enseignants	Autorités académiques (y compris responsa- bles de programmes)	ARES et FWB
50 (suite)	104	à proximité de leur lieu de résidence pour aller vers la formation qui correspond à leurs aspirations				
51	104	Développer des aides pour créer la mobilité en augmentant les contributions financières de soutien à la mobilité internationale des étudiants (bourses de mobilité régionales etc. en complément des bourses Erasmus)				

Annexes



ANNEXE 1

Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité : Biochimie

MINISTÈRE DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE RÉGIME 1

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

SECTION

BACHELIER EN CHIMIE

FINALITÉ : BIOCHIMIE

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

CODE : 9131 20 S31 D1

DOMAINE DE FORMATION : 905

DOCUMENT DE RÉFÉRENCE INTER-RESEAUX

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 18 juin 2009,
sur avis conforme de la Commission de concertation

BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOCHIMIE

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

1. FINALITÉS DE LA SECTION

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette section doit :

- concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire;
- répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Conformément au champ d'activité et aux tâches décrites dans le profil professionnel ci-annexé et approuvé par le Conseil supérieur de l'enseignement de promotion sociale le 28 février 2008, cette section vise à permettre à l'étudiant :

- d'analyser et contribuer à résoudre des problèmes techniques et humains liés à sa fonction;
- de décoder les documents techniques y compris dans une langue étrangère pour les utiliser et les rendre accessibles aux agents d'exécution;
- d'appliquer des formules de calcul préétablies afin de permettre l'interprétation des résultats de l'analyse et de mesurer les écarts par rapport aux normes;
- de remédier, dans le cadre de sa spécialité, aux dysfonctionnements, au départ de résultats expérimentaux;
- de tenir à jour le suivi des opérations effectuées, rédiger un rapport objectif exploitable au sein d'une équipe scientifique;
- d'utiliser des logiciels spécifiques à la finalité;
- dans le cadre de ses tâches, d'appliquer aux personnes et aux biens les règles de sécurité et de protection;
- d'utiliser les moyens de gestion et de communication relationnelle les plus appropriés;
- d'appliquer et superviser des méthodes d'analyse et des processus de production;
- de participer à la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse et à leur validation;
- d'identifier et dénombrer les cellules vivantes d'un échantillon;
- dans le cadre de ses responsabilités, de diagnostiquer voire résoudre les problèmes techniques survenant lors de processus biochimiques ou encore de purification de composés.

2. UNITÉS DE FORMATION CONSTITUTIVES DE LA SECTION

Intitulés	Classement de l'unité	Codification de l'unité	Domaine de formation	Unités déterminantes	Nombre de périodes
INFORMATION ET COMMUNICATION PROFESSIONNELLES	SCEC	0350 22 U32 D1	002		40
MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUE APPLIQUÉES AU SECTEUR TECHNIQUE	SCTE	0122 24 U31 D1	002		100
CHIMIE GÉNÉRALE	SCTE	0212 02 U31 D1	002		140
CHIMIE ORGANIQUE	SCTE	0212 03 U31 D1	002		160
ÉLÉMENTS DE CHIMIE PHYSIQUE	SCTE	0213 03 U31 D1	002		40
ÉLÉMENTS DE CHIMIE ANALYTIQUE	SCTE	0212 20 U31 D1	002		40
CHIMIE ANALYTIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 06 U31 D1	905		80
BIOLOGIE ET BIOCHIMIE	SCTE	9131 01 U31 D1	905		120
PHYSIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 35 U31 D1	905		80
INFORMATIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES ET AUX TECHNOLOGIES : INITIATION AUX RÉSEAUX	SCTE	7560 40 U31 D1	710		40
INFORMATIQUE BIOMOLÉCULAIRE	SCTE	7560 25 U31 D1	710		40

LANGUES

NÉERLANDAIS EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7301 92 U32 D1	706		80
---	------	----------------	-----	--	----

OU

ANGLAIS EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7302 92 U32 D1	706		80
---	------	----------------	-----	--	----

OU

ALLEMAND EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7303 92 U32 D1	706		80
--	------	----------------	-----	--	----

ÉLÉMENTS DE MICROBIOLOGIE	SCTE	0211 21 U31 D1	002		40
CHIMIE ANALYTIQUE INORGANIQUE	SCTE	0212 21 U31 D1	002	X	120
MICROBIOLOGIE ET BACTÉRIOLOGIE	SCTE	0211 20 U31 D1	002	X	160

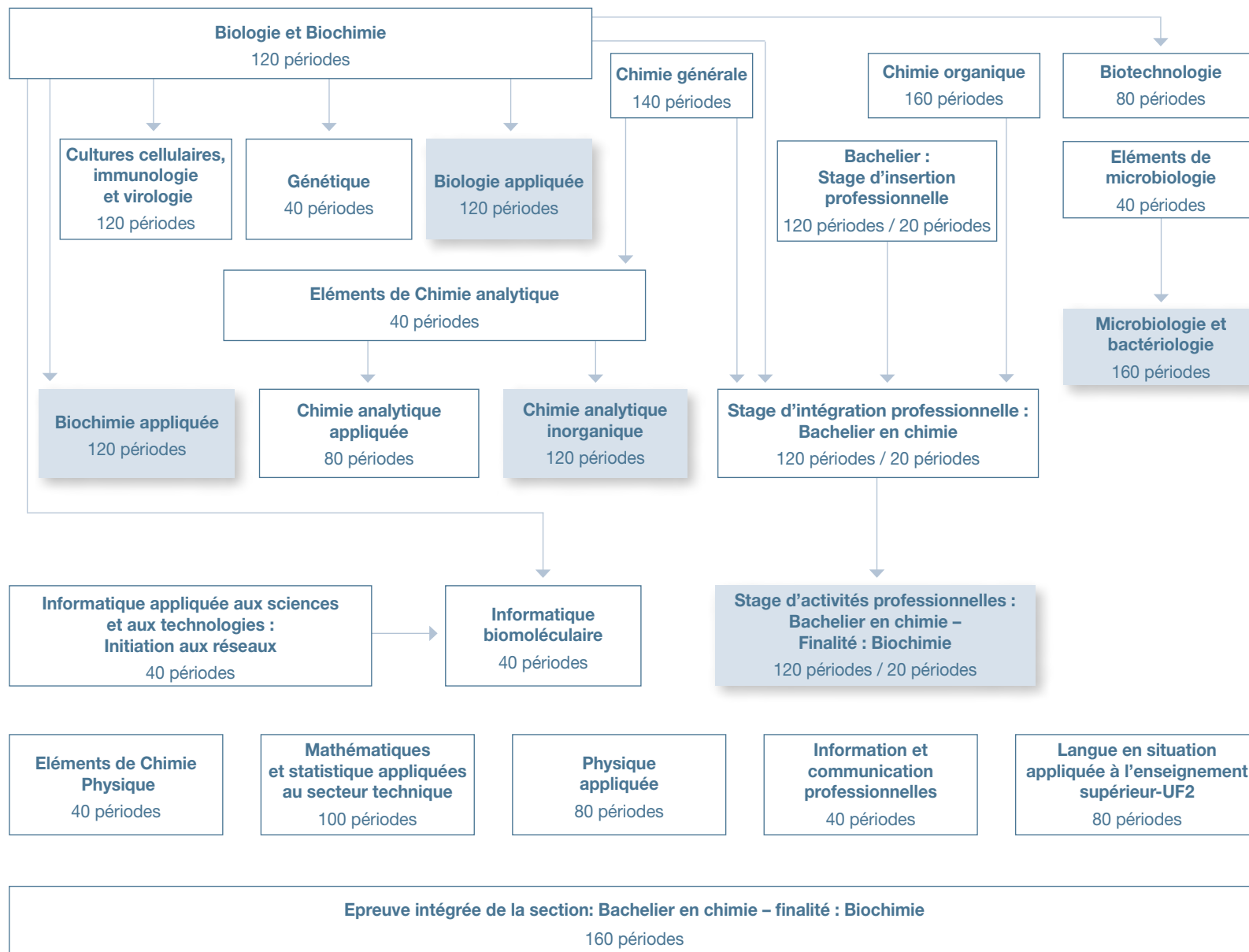
BIOLOGIE APPLIQUÉE	SCTE	9131 31 U31 D1	905	X	120
BIOCHIMIE APPLIQUÉE	SCTE	9131 32 U31 D1	905	X	120
CULTURES CELLULAIRES, IMMUNOLOGIE ET VIROLOGIE	SCTE	9131 12 U31 D1	905		120
BIOTECHNOLOGIE	SCTE	9131 33 U31 D1	905		80
GÉNÉTIQUE	SCTE	9131 34 U31 D1	905		40

BACHELIER : STAGE D'INSERTION PROFESSIONNELLE	SCTE	3253 04 U31 D1	303		120/20
STAGE D'INTÉGRATION PROFESSIONNELLE : BACHELIER EN CHIMIE	SCTE	9131 10 U31 D1	905		120/20
STAGE D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES : BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOCHIMIE	SCTE	9131 11 U31 D1	905	X	120/20

EPREUVE INTÉGRÉE DE LA SECTION : BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOCHIMIE	SCTE	9131 20 U31 D1	905		160/20
---	------	----------------	-----	--	--------

TOTAL DES PÉRIODES DE LA SECTION	
A) nombre de périodes suivies par l'étudiant	2280
B) nombre de périodes professeur	1840

3. BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOCHIMIE



4. MODALITÉS DE CAPITALISATION

La durée de validité des attestations de réussite des unités de formation déterminantes, dans le cadre du processus de capitalisation, ne peut excéder 7 ans.

5. TITRE DELIVRÉ À L'ISSUE DE LA SECTION

Diplôme de «Bachelier en chimie – Finalité : Biochimie», de l'enseignement supérieur technique de promotion sociale de type court.

ANNEXE 2

Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité : Biotechnologie

MINISTÈRE DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE RÉGIME 1

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

SECTION

**BACHELIER EN CHIMIE
FINALITÉ : BIOTECHNOLOGIE**

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

**CODE : 9131 00 S31 D1
CODE DU DOMAINE : 905
DOCUMENT DE RÉFÉRENCE INTER-RESEAUX**

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 18 juin 2009,
sur avis conforme de la Commission de concertation

BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOTECHNOLOGIE

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

1. FINALITÉS DE LA SECTION

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette section doit :

- concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire;
- répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Conformément au champ d'activité et aux tâches décrites dans le profil professionnel ci-annexé et approuvé par le Conseil supérieur de l'enseignement de promotion sociale le 28 février 2008, cette section vise à permettre à l'étudiant :

- d'analyser et contribuer à résoudre des problèmes techniques et humains liés à sa fonction;
- de décoder les documents techniques y compris dans une langue étrangère pour les utiliser et les rendre accessibles aux agents d'exécution;
- d'appliquer des formules de calcul préétablies afin de permettre l'interprétation des résultats de l'analyse et de mesurer les écarts par rapport aux normes;
- de remédier, dans le cadre de sa spécialité, aux dysfonctionnements, au départ de résultats expérimentaux;
- de tenir à jour le suivi des opérations effectuées, rédiger un rapport objectif exploitable au sein d'une équipe scientifique;
- d'utiliser des logiciels spécifiques à la finalité;
- dans le cadre de ses tâches, d'appliquer aux personnes et aux biens les règles de sécurité et de protection;
- d'utiliser les moyens de gestion et de communication relationnelle les plus appropriés;
- de participer à la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse et à leur validation;
- de réaliser, gérer et optimiser des cultures de cellules ou de virus;
- d'isoler et purifier les produits générés lors des processus biotechnologiques;
- d'effectuer des analyses microbiologiques et en interpréter les résultats.

2. UNITÉS DE FORMATION CONSTITUTIVES DE LA SECTION

Intitulés	Classement de l'unité	Codification de l'unité	Domaine de formation	Unités déterminantes	Nombre de périodes
INFORMATION ET COMMUNICATION PROFESSIONNELLES	SCEC	0350 22 U32 D1	002		40
MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUE APPLIQUÉES AU SECTEUR TECHNIQUE	SCTE	0122 24 U31 D1	002		100
CHIMIE GÉNÉRALE	SCTE	0212 02 U31 D1	002		140
CHIMIE ORGANIQUE	SCTE	0212 03 U31 D1	002		160
ÉLÉMENTS DE CHIMIE PHYSIQUE	SCTE	0213 03 U31 D1	002		40
ÉLÉMENTS DE CHIMIE ANALYTIQUE	SCTE	0212 20 U31 D1	002		40
CHIMIE ANALYTIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 06 U31 D1	905		80
BIOLOGIE ET BIOCHIMIE	SCTE	9131 01 U31 D1	905		120
PHYSIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 35 U31 D1	905		80
INFORMATIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES ET AUX TECHNOLOGIES : INITIATION AUX RÉSEAUX	SCTE	7560 40 U31 D1	710		40
INFORMATIQUE BIOMOLÉCULAIRE	SCTE	7560 25 U31D1	710		40

LANGUES

NÉÉRLANDAIS EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7301 92 U32 D1	706		80
---	------	----------------	-----	--	----

OU

ANGLAIS EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7302 92 U32 D1	706		80
---	------	----------------	-----	--	----

OU

ALLEMAND EN SITUATION APPLIQUÉE À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR-UF2	SCEC	7303 92 U32 D1	706		80
--	------	----------------	-----	--	----

TECHNOLOGIE DES BIORÉACTEURS	SCTE	9131 08 U31 D1	905	X	80
ÉLÉMENTS DE MICROBIOLOGIE	SCTE	0211 21 U31 D1	002		40
MICROBIOLOGIE	SCTE	0211 22 U31 D1	002	X	80
MICROBIOLOGIE APPLIQUÉE	SCTE	9131 05 U31 D1	905	X	100

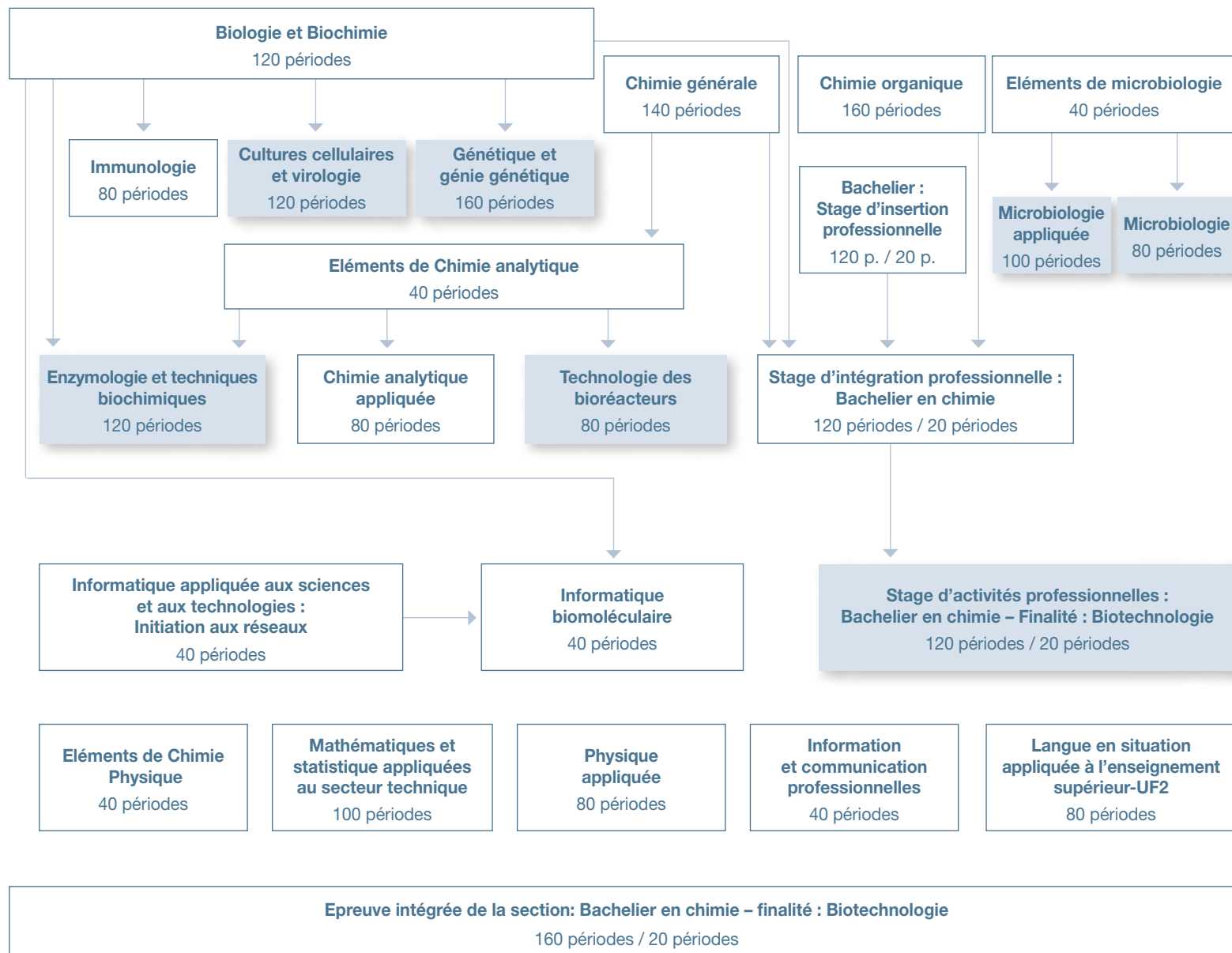
ENZYMOLOGIE ET TECHNIQUES BIOCHIMIQUES	SCTE	9131 07 U31 D1	905	X	120
IMMUNOLOGIE	SCTE	9131 03 U31 D1	905		80
CULTURES CELLULAIRES ET VIROLOGIE	SCTE	9131 04 U31 D1	905	X	120
GÉNÉTIQUE ET GÉNIE GÉNÉTIQUE	SCTE	9131 21 U31 D1	905	X	160

BACHELIER : STAGE D'INSERTION PROFESSIONNELLE	SCTE	3253 04 U31 D1	303		120/20
STAGE D'INTÉGRATION PROFESSIONNELLE : BACHELIER EN CHIMIE	SCTE	9131 10 U31 D1	905		120/20
STAGE D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES : BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOTECHNOLOGIE	SCTE	9131 09 U31 D1	905	X	120/20

ÉPREUVE INTÉGRÉE DE LA SECTION : BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ BIOTECHNOLOGIE	SCTE	9131 00 U31 D1	905		160/20
--	------	----------------	-----	--	--------

TOTAL DES PÉRIODES DE LA SECTION	
A) nombre de périodes suivies par l'étudiant	2260
B) nombre de périodes professeur	1820

3. BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : BIOTECHNOLOGIE



4. MODALITÉS DE CAPITALISATION

La durée de validité des attestations de réussite des unités de formation déterminantes, dans le cadre du processus de capitalisation, ne peut excéder 7 ans.

5. TITRE DELIVRÉ À L'ISSUE DE LA SECTION

Diplôme de «Bachelier en chimie – Finalité : Biotechnologie», de l'enseignement supérieur technique de promotion sociale de type court.

ANNEXE 3

Enseignement de promotion sociale Dossier pédagogique du bachelier en Chimie – finalité : Chimie appliquée

MINISTÈRE DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE RÉGIME 1

DOSSIER PÉDAGOGIQUE

SECTION

**BACHELIER EN CHIMIE
FINALITÉ : CHIMIE APPLIQUÉE**

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

**CODE : 9131 30 S 31 D1
DOMAINE DE FORMATION : 905
DOCUMENT DE RÉFÉRENCE INTER-RÉSEAUX**

Approbation du Gouvernement de la Communauté française du 25 mai 2010,
sur avis conforme de la Commission de concertation

BACHELIER EN CHIMIE – FINALITÉ : CHIMIE APPLIQUÉE

ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE DE TYPE COURT

1. FINALITÉS DE LA SECTION

1.1. Finalités générales

Conformément à l'article 7 du décret de la Communauté française du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, cette section doit :

- concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire ;
- répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socio-économiques et culturels.

1.2. Finalités particulières

Conformément au champ d'activité et aux tâches décrites dans le profil professionnel ci-annexé et approuvé par le Conseil supérieur de l'enseignement de promotion sociale le 28 février 2008, cette section vise à permettre à l'étudiant :

- d'analyser et contribuer à résoudre des problèmes techniques et humains liés à sa fonction ;
- de décoder les documents techniques y compris dans une langue étrangère pour les utiliser et les rendre accessibles aux agents d'exécution ;
- d'appliquer des formules de calcul préétablies afin de permettre l'interprétation des résultats de l'analyse et de mesurer les écarts par rapport aux normes ;
- de remédier, dans le cadre de sa spécialité, aux dysfonctionnements, au départ de résultats expérimentaux ;
- de tenir à jour le suivi des opérations effectuées, rédiger un rapport objectif exploitable au sein d'une équipe scientifique ;
- d'utiliser des logiciels spécifiques à la finalité ;
- dans le cadre de ses tâches, d'appliquer aux personnes et aux biens les règles de sécurité et de protection ;
- d'utiliser les moyens de gestion et de communication relationnelle les plus appropriés ;
- d'appliquer et superviser des méthodes d'analyse et des processus de production ;
- de participer à la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse et à leur validation ;
- d'identifier et dénombrer les cellules vivantes d'un échantillon ;
- dans le cadre de ses responsabilités, de diagnostiquer voire résoudre les problèmes techniques survenant lors de processus biochimiques ou encore de purification de composés.

2. UNITÉS DE FORMATION CONSTITUTIVES DE LA SECTION

Intitulés	Classement de l'unité	Codification de l'unité	Domaine de formation	Unités déterminantes	Nombre de périodes	ECTS
INFORMATION ET COMMUNICATION PROFESSIONNELLES	SCEC	0350 22 U32 D1	002		40	3
MATHÉMATIQUES ET STATISTIQUE APPLIQUÉES AU SECTEUR TECHNIQUE	SCTE	0122 24 U31 D1	002		100	8
CHIMIE GÉNÉRALE	SCTE	0212 02 U31 D1	002		140	12
CHIMIE ORGANIQUE	SCTE	0212 03 U31 D1	002		160	13
ÉLÉMENTS DE CHIMIE PHYSIQUE	SCTE	0213 03 U31 D1	002		40	4
ÉLÉMENTS DE CHIMIE ANALYTIQUE	SCTE	0212 20 U31 D1	002		40	4
CHIMIE ANALYTIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 06 U31 D1	905		80	7
BIOLOGIE ET BIOCHIMIE	SCTE	9131 01 U31 D1	905		120	10
PHYSIQUE APPLIQUÉE	SCTE	9131 35 U31 D1	905		80	7
INFORMATIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES ET AUX TECHNOLOGIES : INITIATION AUX RÉSEAUX	SCTE	7560 40 U31 D1	710		40	4
INFORMATIQUE BIOMOLÉCULAIRE	SCTE	7560 25 U31 D1	710	X	40	3

LANGUES

NÉÉRLANDAIS EN SITUATION APPLIQUÉ À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR - UF2	SCEC	7301 92 U32 D1	706		80	7
--	------	----------------	-----	--	----	---

OU

ANGLAIS EN SITUATION APPLIQUÉ À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR - UF2	SCEC	7302 92 U32 D1	706		80	7
--	------	----------------	-----	--	----	---

OU

ALLEMAND EN SITUATION APPLIQUÉ À L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR - UF2	SCEC	7303 92 U32 D1	706		80	7
---	------	----------------	-----	--	----	---

INFORMATIQUE APPLIQUÉE AUX SCIENCES ET AUX TECHNOLOGIES : INITIATION À LA PROGRAMMATION	SCTE	7560 41 U31 D1	710		80	6
TECHNOLOGIE DES BIORÉACTEURS	SCTE	9131 08 U31 D1	905	X	80	6

ÉLECTRICITÉ ET ÉLECTRONIQUE DE BASE	SCTE	2110 02 U31 D1	206		100	9
CHIMIE DES MATÉRIAUX	SCTE	2002 05 U31 D1	206	X	40	3
CONTROLE DE PROCESS CHIMIQUES	SCTE	2003 09 U31 D1	206	X	160	12
CHIMIE DES POLYMÈRES	SCTE	2002 11 U31 D1	206	X	40	3
CHIMIE INDUSTRIELLE	SCTE	2003 12 U31 D1	206	X	160	12
CHIMIE PHYSIQUE	SCTE	0213 04 U31 D1	002		40	3
CHIMIE ANALYTIQUE	SCTE	0212 23 U31 D1	002	X	120	8

BACHELIER : STAGE D'INSERTION PROFESSIONNELLE	SCTE	3253 04 U31 D1	303		120/20	3
STAGE D'INTÉGRATION PROFESSIONNELLE : BACHELIER EN CHIMIE	SCTE	9131 10 U31 D1	905		120/20	5
STAGE D'ACTIVITÉS PROFESSIONNELLES : BACHELIER EN CHIMIE FINALITÉ : CHIMIE APPLIQUÉE	SCTE	9131 13 U31 D1	905		120/20	8

EPREUVE INTEGRÉE DE LA SECTION : BACHELIER EN CHIMIE FINALITÉ : CHIMIE APPLIQUÉE	SCTE	9131 30 U31 D1	905		160/20	20
--	------	----------------	-----	--	--------	----

TOTAL DES PÉRIODES DE LA SECTION	
A) nombre de périodes suivies par l'étudiant	2300
B) nombre de périodes professeur	1860
TOTAL DES ECTS DE LA SECTION	180

4. TITRE DELIVRÉ À L'ISSUE DE LA SECTION

Diplôme de «Bachelier en chimie – Finalité : Chimie appliquée».

Enseignement de promotion sociale Profil professionnel du bachelier en Chimie

MINISTÈRE DE LA COMMUNAUTÉ FRANÇAISE

ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE DE RÉGIME 1

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ENSEIGNEMENT DE PROMOTION SOCIALE

Profil professionnel

BACHELIER EN CHIMIE¹

Enseignement supérieur technique de type court

Approuvé par le Conseil supérieur de l'Enseignement de Promotion sociale le 28 février 2008.

1. CHAMP D'ACTIVITÉ

Le bachelier en chimie¹ est capable de planifier, d'exécuter et de contrôler les opérations relatives aux processus de fabrication et aux activités de laboratoire liées au domaine de la chimie.

Il respecte les consignes d'éthique et d'asepsie, veille à la sécurité du personnel, de la ligne de production et/ou du laboratoire et du respect de l'environnement.

Personne de communication, il est capable d'assurer le rôle de relais entre le(s) responsable(s), les partenaires sociaux et le personnel, ainsi qu'entre son entreprise et le monde extérieur.

Il a, en outre, un sens aigu de l'organisation et de la gestion des activités techniques et humaines.

En fonction de sa spécialité :

- il planifie, exécute et contrôle les opérations relatives aux processus de bioproduction et/ou de bioconversion ainsi que les activités de laboratoire de microbiologie ;
- il structure, contrôle et planifie les processus de fabrication et/ou de recherche dans les secteurs de la biochimie ;
- il maîtrise les processus industriels et de laboratoires dans les domaines tels que chimie, métallurgie, pétrochimie, agro-alimentaire ou agro-industrie ;
- il intègre une réflexion active et objective concernant les problématiques liées au respect de l'environnement dans le processus industriel et dans les procédés de laboratoire.

¹ Le masculin est utilisé à titre épïcène

2. TÂCHES

Sensible à la sécurité, au bien-être et à l'environnement, au processus de qualité et aux aspects économiques, dans le respect des consignes et des normes en vigueur, il exécute les tâches suivantes :

- analyser et contribuer à résoudre des problèmes techniques et humains liés à sa fonction ;
- décoder les documents techniques y compris dans une langue étrangère pour les utiliser et les rendre accessibles aux agents d'exécution ;
- appliquer des formules de calcul préétablies afin de permettre l'interprétation des résultats de l'analyse et de mesurer les écarts par rapport aux normes ;
- remédier, dans le cadre de sa spécialité, aux dysfonctionnements, au départ de résultats expérimentaux ;
- tenir à jour le suivi des opérations effectuées, rédiger un rapport objectif exploitable au sein d'une équipe scientifique ;
- utiliser des logiciels spécifiques à la finalité ;
- dans le cadre de ses tâches, appliquer aux personnes et aux biens les règles de sécurité et de protection ;
- utiliser les moyens de gestion et de communication relationnelle les plus appropriés ;
- effectuer des échantillonnages représentatifs, réaliser des analyses et interpréter les résultats ;
- appliquer et superviser des méthodes d'analyse et des processus de production ;
- participer à la mise au point de nouvelles méthodes d'analyse et à leur validation ;
- collaborer à l'élaboration d'un plan préventif et curatif de maintenance des équipements de production et de laboratoire ;
- manipuler des appareils plus ou moins complexes et en diagnostiquer les dysfonctionnements éventuels ;
- réaliser, gérer et optimiser des cultures de cellules ou de virus ;
- identifier et dénombrer les cellules vivantes d'un échantillon ;
- isoler et purifier les produits générés lors des processus biotechnologiques ;
- effectuer des analyses microbiologiques et en interpréter les résultats ;
- dans le cadre de ses responsabilités, diagnostiquer voire résoudre les problèmes techniques survenant lors de processus biochimiques ou encore de purification de composés ;
- participer à la gestion des rejets solides, liquides ou gazeux de production ou de laboratoire ;
- participer à la valorisation des déchets, organiques ou inorganiques, de production ou de laboratoire ;
- collaborer à la mise en œuvre et à la maintenance des appareils de détection et d'analyse de pollution situés sur les unités ou à la périphérie des sites industriels ;
- anticiper les risques et les nuisances environnementaux et procéder au diagnostic qualitatif et quantitatif des rejets réguliers ou des pollutions accidentelles ;
- proposer l'exécution de travaux permettant de réduire les nuisances du site.

3. DÉBOUCHÉS

Dans les secteurs de production, de maintenance et de recherche :

- en entreprise privée ou publique,
- dans un laboratoire de recherche fondamentale ou appliquée,
- dans un service public (santé, agriculture, environnement,...).



ADMINISTRATION GÉNÉRALE DE L'ENSEIGNEMENT et de la RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Direction générale de l'Enseignement non obligatoire

Conseil Général des Hautes Ecoles

CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR TECHNIQUE

Nouvelle description des formations – compétences

Type court : section Chimie

La formation débouchant sur le grade de Bachelier en Chimie (Finalités : Biochimie, Biotechnologie, Chimie appliquée, Environnement) est organisée dans le cadre du Décret du 31 mars 2004 de la Communauté française, définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et refinançant les universités. Il y est précisé que les objectifs généraux de ce type d'enseignement sont : « Préparer les étudiants à être des citoyens actifs dans une société démocratique, préparer les étudiants à leur future carrière et permettre leur épanouissement personnel, créer et maintenir une large base et un haut niveau de connaissances, stimuler la recherche et l'innovation ».

La formation de bachelier en Chimie (Finalités : Biochimie, Biotechnologie, Chimie appliquée, Environnement) organisée par l'enseignement supérieur de type court correspond au niveau 6 du cadre européen de certification. En effet, les bacheliers en Chimie doivent savoir gérer des activités ou des projets techniques ou professionnels complexes, en faisant preuve de responsabilité dans la prise de décisions dans des contextes professionnels ou d'études imprévisibles. Ils seront aussi amenés à prendre des responsabilités en matière de développement professionnel individuel et collectif.

Les bacheliers en Chimie, quelle que soit leur finalité, seront tout particulièrement sensibles, par la nature de leur formation, aux valeurs sociétales et surtout aux principes du développement durable et à la responsabilité, dans ces matières, des entreprises qui les emploient.

Le bachelier en chimie est capable d'exécuter et de contrôler les opérations relatives aux processus de fabrication et aux activités de laboratoire liées au domaine de la chimie en respectant un planning.

Selon sa spécialité :

- il planifie, exécute et contrôle les opérations relatives aux processus de bioproduction et/ou de bioconversion ainsi que les activités de laboratoire de microbiologie ;
- il structure, contrôle et planifie les processus de fabrication et/ou de recherche dans les secteurs de la biochimie ;
- il maîtrise les processus industriels et de laboratoires dans les domaines tels que chimie, métallurgie, pétrochimie, agro-alimentaire ou agro-industrie ;
- il intègre une réflexion active et objective concernant les problématiques liées au respect de l'environnement dans le processus industriel et dans les procédés de laboratoire.

Ils seront employés dans les secteurs de production, de recherche et du contrôle qualité et environnemental en entreprise, dans un laboratoire de recherche fondamentale ou appliquée, dans un service public (santé, agriculture, environnement,...), ...

Pour atteindre le niveau 6 du Cadre Européen de Certification (CEC) et répondre aux objectifs repris ci-dessus, la formation permettra l'acquisition des compétences suivantes :

Compétences	Capacités
Communiquer et informer	<ul style="list-style-type: none"> • Choisir et utiliser les moyens d'informations et de communication adaptés • Mener une discussion, argumenter et convaincre de manière constructive • Assurer la diffusion vers les différents niveaux de la hiérarchie (interface) • Utiliser le vocabulaire adéquat • Présenter des prototypes de solution et d'application techniques • Utiliser une langue étrangère
Collaborer à la conception, à l'amélioration et au développement de projets techniques	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer une méthodologie de travail • Planifier des activités • Analyser une situation donnée sous ses aspects techniques et scientifiques • Rechercher et utiliser les ressources adéquates • Proposer des solutions qui tiennent compte des contraintes
S'engager dans une démarche de développement professionnel	<ul style="list-style-type: none"> • Prendre en compte les aspects éthiques et déontologiques • S'informer et s'inscrire dans une démarche de formation permanente • Développer une pensée critique • Travailler tant en autonomie qu'en équipe dans le respect de la structure de l'environnement professionnel
S'inscrire dans une démarche de respect des réglementations	<ul style="list-style-type: none"> • Respecter le code du bien-être au travail • Participer à la démarche qualité • Respecter les normes, les procédures et les codes de bonne pratique • Intégrer les différents aspects du développement durable

Finalité : biochimie

Compétences	Capacités
Maitriser les concepts scientifiques	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines• Appliquer les connaissances des sciences fondamentales• Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes• Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats• Évaluer la signification et les conséquences des opérations effectuées
Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production	<ul style="list-style-type: none">• Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté• Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires• Mettre en œuvre les mesures de préventions• Planifier et réaliser les opérations de contrôle et de maintenance• Assurer la traçabilité des opérations• Gérer la documentation et l'information technique et scientifique
Appréhender les méthodes d'analyse des constituants du vivant	<ul style="list-style-type: none">• Appliquer les méthodes de l'enzymologie et de l'immunologie• Identifier et dénombrer des populations de micro-organismes d'intérêt industriel, médical et environnemental• Pratiquer la culture des cellules et de tissus• Appliquer les méthodes de purification et de fractionnement des constituants biologiques• Améliorer une souche microbienne

Finalité : biotechnologie

Compétences	Capacités
Maitriser les concepts scientifiques	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines• Appliquer les connaissances des sciences fondamentales• Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes• Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats• Évaluer la signification et les conséquences des opérations effectuées
Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production	<ul style="list-style-type: none">• Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté• Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires• Mettre en œuvre les mesures de préventions• Planifier et réaliser les opérations de contrôle et de maintenance• Assurer la traçabilité des opérations• Gérer la documentation et l'information technique et scientifique
Planifier et réaliser des opérations de bio-production	<ul style="list-style-type: none">• Mettre en œuvre des cultures de cellules animales et/ou végétales et de micro-organismes• Effectuer les opérations du génie génétique et enzymatique• Modéliser les phénomènes biologiques• Assurer le fonctionnement d'unités de production agro- industrielles et biotechnologiques

Finalité : chimie appliquée

Compétences	Capacités
Maitriser les concepts scientifiques	<ul style="list-style-type: none">• Appliquer les connaissances des sciences fondamentales et utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines• Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes• Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats• Évaluer la signification et les conséquences des opérations effectuées
Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production	<ul style="list-style-type: none">• Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté• Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires• Mettre en œuvre les mesures de préventions• Planifier et réaliser les opérations de contrôle et de maintenance• Assurer la traçabilité des opérations• Gérer la documentation et l'information technique et scientifique
Maitriser les processus industriels	<ul style="list-style-type: none">• Intégrer la notion de rentabilité dans un contexte socio-économique• Superviser l'exécution d'un processus de production• Identifier les contraintes inhérentes à la mise en œuvre des procédés industriels et tenir compte des conditions réelles d'exploitation• Réaliser des analyses physico-chimiques et mécaniques• Évaluer les aspects thermodynamique et cinétique des réactions chimiques• Mettre en œuvre les méthodes de base de la synthèse organique• Définir les propriétés des principaux matériaux organiques et inorganiques

Finalité : environnement

Compétences	Capacités
Maitriser les concepts scientifiques	<ul style="list-style-type: none">• Utiliser à bon escient le vocabulaire des domaines• Appliquer les connaissances des sciences fondamentales• Exercer un regard critique sur les résultats et les méthodes• Gérer le degré de précision dans les opérations et évaluer l'implication des résultats• Évaluer la signification et les conséquences des opérations effectuées
Respecter les bonnes pratiques de laboratoire de recherche, de développement ou de production	<ul style="list-style-type: none">• Faire preuve de dextérité manuelle, ordre et propreté• Organiser son travail dans le respect des procédures et modes opératoires• Mettre en œuvre les mesures de préventions• Planifier et réaliser les opérations de contrôle et de maintenance• Assurer la traçabilité des opérations• Gérer la documentation et l'information technique et scientifique
Appréhender les problématiques environnementales	<ul style="list-style-type: none">• Identifier les mécanismes des écosystèmes et l'impact des activités humaines• Participer à la recherche de solution permettant de réduire les nuisances• Gérer les processus de dépollution• Contribuer à la mise en œuvre d'une démarche de management environnemental.• Réaliser des analyses d'eau, air, sol par les méthodes adéquates• S'approprier les technologies de traitement et de valorisation des déchets

ANNEXE 6

Grille horaire minimale du bachelier en Chimie en HE

Annexe	G-3
Niveau	Enseignement supérieur
Catégorie	Technique
Type	Court
Section	Chimie
Finalités	Biochimie Biotechnologie Chimie appliquée Environnement
Grade délivré au terme de trois années d'études	Bachelier en chimie
Organisation générale de la formation (en heures)	de 2100 à 2310
Formation commune y compris les AIP	1050
Finalité	700
Liberté PO	de 350 à 560

ORGANISATION DÉTAILLÉE DE LA FORMATION

	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
FORMATION COMMUNE	Chimie-Biochimie (volume horaire réparti selon les minima suivants)	500	700
	Biochimie et biologie	50	
	Chimie analytique	100	
	Chimie générale	100	
	Chimie organique	75	
	Chimie physique	25	
	Sciences appliquées (volume horaire réparti selon les minima suivants)	200	
	Mathématique appliquée	75	
	Physique appliquée	75	
	Activités d'intégration professionnelle dont minimum 11 semaines de stage		350
SOUS-TOTAL FORMATION COMMUNE		1050	

	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
FINALITÉS	Biochimie (volume horaire réparti selon les minima suivants) Biochimie appliquée Biologie appliquée Chimie appliquée	50 450 50	700
	Biotechnologie (volume horaire réparti selon les minima suivants) Biochimie et biologie appliquées Biotechnologie Chimie appliquée	300 200 50	700
	Chimie appliquée (volume horaire réparti selon les minima suivants) Biochimie et biologie appliquées Chimie appliquée Physique appliquée	50 450 50	700
	Environnement (volume horaire réparti selon les minima suivants) Chimie appliquée Écologie Environnement	200 50 300	700
	SOUS-TOTAL FORMATION COMMUNE		700
PO	SOUS-TOTAL LIBERTÉ PO		de 350 à 560

a) Bachelier en Sciences physiques



Conseil des recteurs

GRADE DE BACHELIER EN PHYSIQUE

(ECTS communs FUNDP, UCL, ULB, Ulg, UMH)

Intitulés	ECTS
Physique générale	16,0
Physique générale approfondie	10,0
Physique mathématique et théorique	8,0
Mécanique quantique	8,0
Thermodynamique, physique statistique et physique macroscopique	8,0
Analyse	16,0
Géométrie et algèbre	9,0
Mécanique analytique	8,0
Compléments de mathématique	4,0
Chimie	9,0
Langues	3,0
Informatique et méthodes numériques	4,0
Projets	6,0
Total	109,0

soit 60,5 % de 180

b) Bachelier en Sciences chimiques



Conseil des recteurs

GRADE DE BACHELIER EN CHIMIE (ECTS communs FUNDP, UCL, ULB, Ulg, UMH)

Intitulés	ECTS
Chimie générale	14,0
Chimie organique	21,0
Chimie physique et théorique	21,0
Chimie inorganique et analytique	15,0
Physique	19,0
Mathématique	13,0
Biologie et biochimie	13,0
Total	116,0

soit 64 % de 180

c) Bachelier en Sciences géographiques



Conseil des recteurs

GRADE DE BACHELIER EN GÉOGRAPHIE (ECTS communs FUNDP, UCL, ULB, Ulg)

Intitulés	ECTS
Mathématique et statistiques	15,0
Physique	11,0
Chimie	8,0
Biologie	5,0
Géologie	7,0
Economie, histoire, sociologie	5,0
Géographie économique et sociale	14,0
Géographie physique	13,0
Méthodes de la géographie	16,0
Langues + informatique	6,0
Autres (y compris options libres)	4,0
Projets	4,0
Total	108,0

soit 60 % de 180

d) Bachelier en Sciences géologiques



Conseil des recteurs

GRADE DE BACHELIER EN GÉOLOGIE

(ECTS communs FUNDP, ULB, Ulg)

Intitulés	ECTS
Géologie générale	12,0
Géographie physique	2,0
Cartographie géologique et télédétection	6,0
Biologie	4,0
Physique	12,0
Chimie	22,0
Mathématique	9,0
Informatique	4,0
Formation humaine	1,0
Anglais	4,0
Travaux personnels, conférence, stages	2,0
Tectonophysique et géologie structurale	3,0
Paléontologie	8,0
Christallographie et minéralogie	6,0
Pétrologie	8,0
Sédimentologie	4,0
Statistiques	4,0
Industrie minérale	4,0
Travaux de terrain	7,0
Total	122,0

soit 68 % de 180

Note analytique

rédigée par le Comité de gestion de l'Agence



Les membres de l'AEQES ont pris connaissance en leur séance du 10 novembre 2015 de l'état des lieux rédigé par le comité d'experts qui a réalisé une évaluation externe des hautes écoles (HE), établissements de promotion sociale (EPS) et universités organisant un programme d'études en Sciences physiques, chimiques, géographiques et géologiques en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB). Ils désirent mettre l'accent sur quelques éléments majeurs qui se dégagent de la lecture de ce document et attirer l'attention des lecteurs et en particulier des institutions évaluées et des Ministres en charge de l'enseignement supérieur sur les idées fortes de cet exercice d'évaluation et sur les lignes d'action principales qui peuvent s'en dégager.

Avec les experts, le Comité de gestion souligne la difficulté de transversalité de l'exercice au vu de la variété des disciplines et formes d'enseignement réunies dans ce *cluster*.

Les spécificités

Le Comité de gestion souhaite relever trois spécificités des cursus Sciences physiques, chimiques, géographiques et géologiques :

- 1 Parallèlement au développement considérable des sciences, à leur rôle moteur dans l'innovation technologique et à l'émergence de nouvelles activités économiques, de fortes demandes émanent du marché de l'emploi vis-à-vis de toutes les disciplines évaluées (pp. 21, 22 et 43).

Le développement des sciences environnementales dans la 2^e moitié du XX^e siècle, vu la montée en puissance des problématiques environnementales, crée un bassin d'emploi en expansion continue (p. 21).

- 2 Le bachelier en Sciences chimiques est organisé dans les trois formes d'enseignement (professionnalisant dans les HE et l'EPS, et de transition à l'université). Les autres programmes d'études en Sciences physiques, géographiques et géologiques sont organisés uniquement à l'université (p. 25).

Dans ces cursus, les promotions sont de petites tailles compte tenu de la population totale relativement modeste partagée entre les différentes formes d'enseignement (p. 53).

- 3 La représentation des sciences comme étant des disciplines difficiles, voire élitistes, alliée à une méconnaissance de la variété des débouchés, constitue « un frein pour de nombreux jeunes » (p. 97).

Les forces

Le Comité de gestion met en exergue les cinq forces suivantes :

- 1 Les bacheliers en Chimie diplômés des HE et de l'EPS sont très appréciés des employeurs, ce qui laisse à penser qu'il y a adéquation entre l'offre de formation et les besoins du monde socioprofessionnel (p. 41).

Le master en sciences et gestion de l'environnement répond aux besoins socioprofessionnels, en expansion dans le domaine (p. 21).

En revanche, les bacheliers universitaires sont conçus pour être complétés par un master bien adossé à la recherche. En témoigne le nombre d'étudiants qui prolongent leur parcours par un doctorat (p. 55).

- 2 La diversité des programmes proposés (bachelier professionnalisant en HE ou EPS, bachelier de transition à l'université) permet aux étudiants de choisir le système qui convient le mieux à leurs besoins et à leurs projets. Par ailleurs, elle offre des possibilités de prolongement ou d'ajustement de parcours (par exemple, passerelles, reconversion professionnelle) (p. 41).
- 3 L'offre de formation est relativement bien répartie géographiquement (pp. 27 et 41).
- 4 En termes de contenu, les experts ont mis en exergue la bonne proportion de travaux pratiques dans les trois formes d'enseignement (p. 30) ainsi que l'apprentissage des techniques actuelles (p. 31).

Et en HE et dans l'EPS, la place importante réservée aux stages ainsi que la possibilité de réaliser un TFE en lien avec ceux-ci sont appréciées des experts (pp. 31-32).

- 5 En matière de ressources humaines, le taux d'encadrement est généralement bon. En outre, les experts soulignent que la motivation et l'investissement des équipes enseignantes sont remarquables dans les trois formes d'enseignement (p. 33).

À l'université, la structure d'âge est relativement équilibrée et débouche sur un bon mélange en termes d'ambitions, d'expertises et d'énergies (p. 54).

Les points d'amélioration et lignes d'action

Parmi les opportunités d'amélioration relevées par les experts, le Comité de gestion souhaite en relever six :

- 1 Une information offrant une vue d'ensemble mais aussi des informations détaillées sur l'offre de formation, est à établir, en mettant en évidence les différentes filières et passerelles, compte tenu notamment des formations professionnalisantes et de transition relativement cloisonnées (pp. 24 et 53 recommandations 2 et 16).

À l'université, le parcours hors carrière académique n'est pas une priorité. Effectivement, l'accent est mis sur la finalité approfondie au détriment des finalités spécialisée et surtout didactique, et le peu de connexions et de consultation des milieux socioprofessionnels, comme en atteste le peu d'accent mis sur les stages, sont considérés comme une grande faiblesse par les experts. De plus, l'orientation fortement dominée par la recherche interne à chaque université ne permet pas de procéder à de la recherche en dehors de l'établissement d'origine (p. 55).

- 2 Les intitulés et contenus du diplôme de bachelier en Chimie obtenu dans les trois

formes d'enseignement devraient davantage refléter les différences (par exemple, temps alloué aux stages dans le bachelier professionnalisant, volume horaire en mathématiques et physique dans le bachelier de transition) pour améliorer la lisibilité des titres à destination des étudiants et employeurs, même si lesdites différences sont justifiées par la spécificité des programmes d'études (p. 30 – recommandation 3).

- 3 Concernant l'ouverture internationale, les experts recommandent de développer une politique forte en matière de mobilité internationale (des étudiants et des enseignants) et de renforcer les dispositifs d'apprentissage des langues étrangères. La majorité des étudiants proviennent de la FWB en raison d'un choix davantage lié à la proximité qu'à la qualité attendue de l'université ou du programme (pp. 47-48). En outre, une ouverture aux régions non francophones permettrait d'internationaliser les programmes et, en suscitant l'intérêt d'étudiants étrangers, de pallier à la taille critique de certains effectifs d'étudiants (p. 48).

- 4 Par rapport aux ressources matérielles, les experts ont souligné la qualité très variable des laboratoires en termes de modernité, de norme de sécurité, d'équipement, y compris par rapport aux techniques expérimentales actuelles, l'EPS apparaissant comme le moins bien loti. Une mutualisation des moyens apparaît comme une solution afin d'offrir les mêmes standards d'équipement à l'ensemble des étudiants concernés.

Quant aux ressources documentaires y compris électroniques, si les experts ont constaté que les étudiants y ont accès, ils estiment que celles-ci pourraient être optimisées par des partenariats (p. 33 – recommandations 7 à 9).

- 5 Il serait opportun d'analyser des données sur les flux d'étudiants et leur devenir dans les différentes filières (par exemple, taux d'échec en 1^{re} année en HE et à l'université, taux de diplômation en EPS, taux de diplômation en 3^e cycle, etc.) et de récolter des informa-

tions sur leur insertion professionnelle par des enquêtes systématiques ou le recours à un réseau d'*alumni* (pp. 23, 41, 49, 55, 56 – recommandations 1, 14, 15, 19 et 20).

- 6 La problématique des taux d'échec importants mériterait une attention particulière, en l'articulant notamment aux questions de l'orientation des étudiants à l'entrée, à l'adéquation de la formation du secondaire à la poursuite des études supérieures et à l'efficacité des outils d'aide à la réussite.

Les défis à relever

Le Comité de gestion souhaite mettre en exergue deux défis majeurs à relever par les établissements qui organisent les cursus Sciences physiques, chimiques, géographiques et géologiques :

- 1 Les populations de faibles effectifs (surtout à l'université), dont certaines sont proches d'un seuil critique dans les différentes filières, si elles favorisent l'encadrement pédagogique des étudiants, doivent inciter, au regard de la réalité économique actuelle, à la réflexion quant au coût du financement des études et de l'efficacité des investissements en temps et en ressources alloués, et donc la viabilité du système à long terme (pp. 35, 44, 53). Parmi les pistes à explorer, des solutions concertées quant à une répartition des programmes offerts entre les universités sont à prendre en considération (p. 53).

- 2 Compte tenu des enjeux des sciences en FWB mais aussi en Europe ou ailleurs, il devient crucial de trouver des solutions au manque d'attractivité des filières scientifiques (pp. 43, 96-98). Il faudra entre autres motiver des étudiants à s'inscrire en finalité didactique et ouvrir une consultation entre acteurs de l'enseignement secondaire et supérieur (pp. 56, 57 et 95 – recommandation 33 de la page 95).

En règle générale, le Comité de gestion tient à souligner le fait que les démarches en cours supposent plus que jamais un développement des démarches qualité au sein des différents établissements, à inscrire dans la durée. Chaque institution devra concevoir et mettre en œuvre un plan de pilotage des actions à mener et s'assurer que les démarches entreprises sont pérennes. Le Comité de gestion estime enfin que, afin de poursuivre ces démarches de manière optimale, des moyens devront être dégagés pour en garantir l'efficacité et la transparence : outils de pilotage, données budgétaires, statistiques fiables sur les effectifs étudiants, suivi des diplômés, réseau d'anciens, évaluation des enseignements, problématique du taux de réussite des étudiants entrants dans un contexte de libre accès à l'enseignement supérieur.



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

Espace 27 Septembre
Boulevard Léopold II, 44
Bureau 2E263
B-1080 Bruxelles
www.aeqes.be

Éditrice responsable : C. Duykaerts
Avril 2016