



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

Évaluation des cursus INFORMATIQUE en Fédération Wallonie-Bruxelles

ANALYSE TRANSVERSALE

Bruxelles, octobre 2012

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.

Table des matières

Avant-propos rédigé par la Cellule exécutive de l'Agence	11
Historique de l'exercice d'évaluation	12
Composition du comité des experts	12
E-Days	16
Lieux et dates des visites	16
Transmission des rapports préliminaires, droit de réponse des établissements et publication des rapports finaux de synthèse	18
États des lieux et analyse transversale	18
Collecte d'informations complémentaires	18
Méthodologie pour une rédaction collégiale	18
a) Etat des lieux des bacheliers professionnalisants	18
b) Etat des lieux des bacheliers et masters en Sciences informatiques	19
c) Questions transversales	19
d) Présentation des états des lieux et des réponses aux questions transversales	19
Calendriers et plans de suivi des recommandations des experts	20
 Introduction générale aux états des lieux : données de contexte	21
L'importance du secteur : TIC et société	22
L'IT et l'économie régionale	23
Des chiffres globaux	23
Une contribution indirecte importante	24
Des TIC multiformes	24
Le marché de l'emploi	25
Quelques spécificités de l'IT importantes pour l'enseignement	26
Le rythme	26
L'universalité	27
La multidisciplinarité	27
Les contraintes de conception de l'enseignement IT	28
L'offre de formation en Fédération Wallonie-Bruxelles	29
Les programmes évalués	29
Autres formations	30
Le profil des étudiants	30
Des bacheliers différents	31
 Question transversale n°1	32
Objectifs, compétences et finalités	33
Eléments communs	33
Spécificités	33
Méthodes	34
Eléments communs	34
Spécificités	35
Résultats	36
Eléments communs	36
Spécificités	36
Public cible	36
Eléments communs	36

Spécificités	36
--------------------	----

Etat des lieux des bacheliers professionnalisants	38
--	-----------

I. Des formations présentant des atouts	39
--	-----------

Les diplômés	39
--------------------	----

Les équipes pédagogiques	39
--------------------------------	----

L'enseignement	40
----------------------	----

Le fonctionnement du programme : partie imposée et liberté pédagogique	40
--	----

L'articulation théorie - pratique	41
---	----

L'ouverture vers l'extérieur	41
------------------------------------	----

Les approches pédagogiques	41
----------------------------------	----

Les stages	42
------------------	----

La démarche qualité	43
---------------------------	----

II. Des opportunités d'amélioration	45
--	-----------

La gestion, le pilotage et la stratégie	45
---	----

L'ouverture vers l'extérieur	46
------------------------------------	----

La pédagogie	49
--------------------	----

La coordination pédagogique	49
-----------------------------------	----

Les approches pédagogiques	50
----------------------------------	----

L'organisation des activités pédagogiques (supports, diffusion et contenus)	52
---	----

La réussite	55
-------------------	----

La mobilité	56
-------------------	----

III. Des contraintes et limites	58
--	-----------

Les modalités de révision et d'actualisation des programmes	58
---	----

La lisibilité des intitulés de cours et de programmes	59
---	----

L'organisation des stages et des EI en EPS	60
--	----

L'organisation et le financement	61
--	----

La complexité de l'architecture des réseaux et des PO	62
---	----

Les ressources humaines	63
-------------------------------	----

La gestion des ressources humaines	63
--	----

La formation continue des enseignants	64
---	----

Le bénévolat	64
--------------------	----

IV. Conclusion	65
-----------------------------	-----------

Etat des lieux du bachelier de transition et du master en Sciences informatiques	67
---	-----------

Préambule	68
------------------------	-----------

I. Objectifs des programmes	69
--	-----------

Objectifs généraux, lignes maitresses des formations	69
--	----

Définition des programmes en termes de compétences	70
--	----

Compétences visées par les programmes	70
---	----

a) Résolution de problèmes	70
----------------------------------	----

b) Aptitude à la recherche et au développement	70
--	----

c) Conduite de projets	71
------------------------------	----

d) Travail en équipe	71
----------------------------	----

e) Mise en pratique des connaissances	71
---	----

f) Communication	71
g) Autoformation et autonomie	71
Quelques compétences transversales visées par les programmes	71
a) Abstraction et raisonnement	71
b) Innovation.....	72
c) Interdisciplinarité	72
d) Ethique et responsabilité.....	72
e) Sens du contact et du service	72
Définition des programmes en termes de domaines informatiques et	
degré de couverture du référentiel ACM/IEEE CS Computing Curricula	72
Référentiel ACM/IEEE CS.....	72
Positionnement des enseignements	73
Vers un positionnement et une lisibilité accrus	74
Autres connaissances visées par les programmes	75
Connaissances informatiques.....	75
a) Conception de programmes, programmation, algorithmique.....	75
b) Systèmes informatiques	75
c) Autres connaissances informatiques	75
Electronique	76
Mathématiques	76
Statistique et probabilités.....	76
Physique.....	76
Economie et gestion	76
Sciences humaines.....	76
Droit.....	76
Langues	76
Perspectives par rapport aux objectifs généraux du décret Bologna	77
Accompagner les étudiants dans leur rôle de citoyens responsables.....	77
Promouvoir l'autonomie et l'épanouissement des étudiants	77
Transmettre les valeurs humanistes, les traditions créatrices	
et innovantes	77
Garantir une formation au plus haut niveau	77
Développer des compétences pointues dans la durée	77
Inscrire les formations dans une perspective d'ouverture scientifique,	
artistique, professionnelle et culturelle.....	78
Conclusion	78
II. La mise en œuvre des programmes	79
Offre de formation	79
Bacheliers de transition	79
Masters	79
Positionnement par rapport à la formation d'Ingénieur civil.....	82
Cohérence des programmes et coordination	82
Activités pédagogiques et coordination	83
Évaluation des acquis des étudiants : modalités et critères.....	84
Recherche et professionnalisation : vers un équilibre ?	84
Outils et supports	85
Remédiation	85
Dispositifs d'évaluation des prérequis.....	86
Services et techniques de remédiation	86
a) Services de remédiation	86

b) Techniques de remédiation.....	87
c) Impacts de la remédiation.....	87
La réussite au-delà de la première année de bachelier	87
Travaux de fin d'études (TFE) ou mémoire, stages	88
Stages.....	88
Mémoire	89
Conclusion.....	90
III. Le recrutement, les publics cibles, les publics réels	92
Evolution des effectifs généraux	92
Caractéristiques des étudiants	93
Origine des étudiants selon leurs études antérieures	93
Résidence et mobilité	93
Une très faible part de femmes, problématique	94
Les étudiants des masters 60	94
Parcours d'études et réussites	94
Durée des études et redoublement	94
Taux d'abandon et de réussite	95
Progression des diplômés	95
Les freins au recrutement et à la réussite des étudiants en Sciences informatiques et les solutions possibles	96
Une représentation incomplète et inadaptée du métier et des études d'informaticien	96
Une incidence du passage à cinq années d'études (bachelier-master) à mieux cerner	96
Des besoins en formation	97
Conclusion.....	97
IV. Ressources	98
Ressources humaines.....	98
Vision générale.....	98
Politique de recrutement.....	98
a) Recrutement de personnel académique.....	99
b) Recrutement de personnel scientifique.....	99
Politique de gestion et promotion.....	100
Ressources matérielles	100
Laboratoires et salles de travaux pratiques	100
Bibliothèques, locaux dédiés aux enseignants et aux activités collectives	101
Conclusion.....	101
V. Relations extérieures et services à la collectivité.....	102
Les relations extérieures	102
Relations internationales	102
Relations avec le monde professionnel	103
Relations avec les anciens étudiants	103
Services à la collectivité	104
Conclusion.....	104
VI. Démarche qualité, gouvernance et stratégie.....	105
Conclusion.....	106
Question transversale n°2	107
L'offre globale de formation et le défi à relever.....	108

L'offre	108
Le défi à relever	108
Le point de vue des attentes des étudiants	109
Le point de vue des attentes des employeurs.....	109
Le point de vue des attentes de la société	113
Question transversale n°3	114
Introduction	115
Flexibilité des parcours	115
Apprentissage tout au long de la vie	115
Plus de transparence ?.....	115
Les dispositifs favorisant la flexibilité des parcours	115
Examens d'admission pour les non-titulaires du CESS.....	115
Transition secondaire-supérieur.....	116
Passerelles.....	116
Organisation du parcours.....	117
Les dispositifs favorisant l'apprentissage tout au long de la vie	118
Horaire décalé	118
Valorisation des acquis de l'expérience personnelle ou professionnelle	118
En conclusion	118
Récapitulatif des recommandations.....	119
Relevé des bonnes pratiques	132
Annexes des états des lieux	135
Annexe 1 : répartition géographique des établissements	136
Annexe 2 : répartition géographique des programmes évalués.....	137
Annexe 3 : profil professionnel (EPS) du bachelier en Informatique de gestion	138
Annexe 4 : organigramme du bachelier en Informatique de gestion (EPS).....	139
Annexe 5 : profil professionnel (EPS) du bachelier en Informatique et systèmes	140
Annexe 6 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité informatique industrielle) (EPS)	142
Annexe 7 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité réseaux et télécommunications) (EPS)	143
Annexe 8 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité technologie de l'informatique) (EPS).....	144
Annexe 9 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité automatique) (EPS).....	145
Annexe 10 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en Informatique de gestion.....	146
Annexe 11 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en Informatique de gestion	147
Annexe 12 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en Informatique et systèmes	150
Annexe 13 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en Informatique et systèmes	152
Annexe 14 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en E-business.....	157
Annexe 15 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en E-business	158
Annexe 16 : conditions d'accès au master en Sciences informatiques	160
Note analytique rédigée par le Comité de gestion	161

Table des illustrations

<i>Illustration 1 : part des régions dans les grands paramètres du secteur TIC (en %)</i>	<i>23</i>
<i>Illustration 2 : périmètre de l'économie numérique</i>	<i>24</i>
<i>Illustration 3 : nombre de postes vacants sur le marché du travail TIC en Belgique à la fin de l'année 2011.....</i>	<i>25</i>
<i>Illustration 4 : évolution des effectifs en informatique en haute école et à l'université</i>	<i>26</i>
<i>Illustration 5 : comparaison des capacités d'un PC portable de base</i>	<i>26</i>
<i>Illustration 6 : rythme de l'évolution technologique et de sa prise en compte au sein des programmes</i>	<i>28</i>
<i>Illustration 7 : structure de l'offre de formation en informatique</i>	<i>29</i>
<i>Illustration 8 : répartition des étudiants par programme d'études (année de référence 2009-2010) ...</i>	<i>29</i>
<i>Illustration 9 : répartition des populations étudiantes en master en Sciences informatiques, Ingénieur civil en informatique, Ingénieur civil en informatique et gestion et Ingénieur industriel - finalité informatique (année de référence 2009-2010).....</i>	<i>30</i>
<i>Illustration 10 : répartition par genre des étudiants, par type d'enseignement (année de référence 2009-2010)</i>	<i>30</i>
<i>Illustration 11 : statut des étudiants inscrits dans un des programmes évalués en EPS, lors de la première inscription à une UF (année de référence 2009-2010)</i>	<i>30</i>
<i>Illustration 12 : répartition des promotions entrantes dans les bacheliers en Informatique de gestion et Informatique et systèmes en EPS (année de référence 2009-2010)</i>	<i>37</i>
<i>Illustration 13 : objectifs de formation annoncés par les universités.....</i>	<i>69</i>
<i>Illustration 14 : principales caractéristiques des masters en Sciences informatiques.....</i>	<i>80</i>
<i>Illustration 15 : évolution des effectifs de premier et deuxième cycles en Sciences informatiques</i>	<i>92</i>
<i>Illustration 16 : évolution du nombre d'étudiants inscrits en deuxième cycle par université</i>	<i>93</i>
<i>Illustration 17 : origine géographique des étudiants (en %) (année de référence 2009-2010).....</i>	<i>94</i>
<i>Illustration 18 : évolution du nombre de diplômés de bachelier et de master en Sciences Informatiques.....</i>	<i>95</i>
<i>Illustration 19 : description des profils professionnels dans les TIC.....</i>	<i>111</i>

Liste des abréviations et légende typographique

AEQES	Agence pour l’Evaluation de la Qualité de l’Enseignement Supérieur organisé ou subventionné par la Communauté française (aussi appelée Agence dans le corps du texte)
Asbl	Association sans but lucratif
AWT	Agence Wallonne des Télécommunications
B ou Ba	Bachelier
BXL	Région de Bruxelles-Capitale
CAO	Conception assistée par ordinateur
CESS	Certificat d’études secondaires supérieures
CGHE	Conseil général des Hautes Ecoles
CIUF	Conseil Interuniversitaire de la Communauté française
CReF	Conseil des recteurs des universités francophones de Belgique
CSEPS	Conseil supérieur de l’Enseignement de promotion sociale
CPEONS	Conseil des Pouvoirs Organisateurs de l’Enseignement Officiel Neutre Subventionné
DP	Dossier pédagogique
ECM	<i>Enterprise Content Management</i>
ECTS	<i>European Credit Transfer and Accumulation System</i>
EI	Epreuve intégrée (pour l’EPS)
EPS	Enseignement de promotion sociale, établissement d’enseignement de promotion sociale
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETNIC	Entreprise de Technologies Nouvelles de l’Information et de la Communication
FL	Région flamande
FWB	Fédération Wallonie-Bruxelles
HE	Haute école
IDC	<i>International Data Corporation</i>
INS	Institut national de la statistique
IT	<i>Information Technology</i>
M ou Ma	Master
NACE	Nomenclature européenne des activités économiques
PC	<i>Personal Computer</i>
PIB	Produit intérieur brut
PME	Petite et moyenne entreprise
PO	Pouvoir organisateur
PRB	Produit régional brut
R&D	Recherche & développement
SAP	<i>Systems, applications and products for data processing</i>
SWOT	<i>Strengths, weaknesses, opportunities, threats</i>
TFE	Travail de fin d’études
TIC	Technologies de l’Information et de la Communication
TICE	Technologies de l’Information et de la Communication pour l’enseignement
U	Université
UF	Unité de formation
UIT	Union internationale des télécommunications
WAL	Région wallonne

Tout au long du texte, le lecteur rencontrera différents éléments mis en évidence par le biais de pavés. Ils sont de deux types :

Les éléments contextuels et internationaux ont été pointés sur fond vert. Ils mettent en avant certaines expériences menées en dehors de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

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.

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. On line : <http://www.ibe.unesco.org/AIDS/doc/abdoulaye.pdf> (consulté le 27 août 2012)

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 INFORMATIQUE en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) a été organisé par l'Agence pour l'Evaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) et mené conformément aux termes du décret du 22 février 2008².

Cette évaluation a la particularité de couvrir une offre de formation relevant de trois types d'enseignement supérieur : les bacheliers professionnalisants en Informatique de gestion, en Informatique et systèmes et en E-business (organisés en haute école et en enseignement de promotion sociale) ainsi que le bachelier de transition et le master en Sciences informatiques (organisés à l'université).

Sur la base de l'année de référence 2009-2010, les 46 établissements offrant ces programmes d'études ont rédigé leur rapport d'autoévaluation selon les informations données par l'Agence au cours des réunions de coordonnateurs et selon les recommandations du « Guide à destination du coordonnateur – Notice méthodologique »³.

Les établissements ont transmis leur rapport d'autoévaluation à l'Agence le 21 juin 2011. Ils ont ensuite rencontré le président du comité des experts chargé de leur évaluation externe au cours d'un entretien préliminaire entre le 28 septembre et le 14 octobre 2011 afin de préparer la visite du comité.

Composition du comité des experts

En ses séances plénières des 5 octobre 2010 et 11 janvier 2011, l'Agence a établi la méthodologie de composition du comité des experts. Afin de couvrir l'évaluation des 46 établissements concernés, l'Agence a opté pour

la constitution de comités à composition variable pour la réalisation des visites d'établissement et la rédaction des rapports finaux de synthèse.

Par ailleurs, pour élaborer la présente analyse transversale, les six présidents ont établi une méthodologie de travail visant à assurer la transversalité de l'évaluation à travers les trois types d'enseignement évalués (cf. ci-après).

Lors de ses séances plénières des 11 janvier et 1^{er} mars 2011, l'Agence a choisi parmi les candidats proposés par le Conseil Interuniversitaire de la Communauté française (CIUF), le Conseil Général des Hautes Ecoles (CGHE) et le Conseil Supérieur de l'Enseignement de Promotion Sociale (CSEPS), et selon les prescrits de l'article 16 du décret 2008, les experts susceptibles de présider le comité. En sa séance du 7 juin 2011, l'Agence a confirmé MM. Pierre COUVREUR, Alain DUBOIS, José Luis FIADÉIRO, Michael LEUSCHEL, Ramon PUIGJANER et Bruno SCHRÖDER en tant que présidents.

M. Pierre COUVREUR est retraité depuis 2004 et maître de conférences à l'UMons. Il y a enseigné durant une trentaine d'années la statistique, les mathématiques et l'informatique.

M. Alain DUBOIS est chargé de cours à HEC-ULg. Il effectue également des missions de consultance pour le secteur privé. Auparavant, il a occupé des responsabilités informatiques dans le secteur bancaire.

M. José Luis FIADÉIRO est président du département des Sciences informatiques de la Royal Holloway de Londres. Il a exercé des responsabilités de directeur pour la préparation et la gestion de programmes de master.

M. Michael LEUSCHEL est professeur et président de la maîtrise en informatique à l'Université de Düsseldorf. Il a également enseigné dans différentes universités européennes.

² 22 février 2008 - Décret 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 AEQES, *Guide à destination du coordonnateur : notice méthodologique*, Bruxelles : AEQES, 01/2010, 47 pages

M. Ramon PUIGJANER est professeur émérite de l'Université des Iles Baléares. Il a participé au développement de programmes d'études d'informatique durant sa carrière. Il est membre de différentes agences espagnoles d'évaluation de la qualité.

M. Bruno SCHRÖDER est directeur technologique de Microsoft Belgique-Luxembourg et vice-président du Microsoft Innovation Center. Il est actif dans la réalisation de projets informatiques, dans la consultance et est expert en politique technologique.

Ces derniers, en collaboration avec la Cellule exécutive⁴, ont ensuite finalisé la sélection des experts sur la base de la liste établie par l'Agence.

Voici la liste de tous les experts mandatés par l'Agence :

M. Michel BEAULEN est directeur du département des systèmes d'information de la Province de Liège. Il possède une expérience pédagogique de plus de 25 ans, dont 16 à enseigner différentes matières informatiques en haute école. Expert pair et de la profession.

M. Thierry BINGEN est le directeur d'Haulogy.net, il est aussi expert auprès du Tribunal de Commerce pour les matières informatiques et a été assistant en Informatique de gestion à la *Solvay Business School*. Expert de la profession.

M. Jean-Marie BLONDEAU est enseignant-chercheur et directeur technique du Service Enseignement et Multimédia de l'Université de Lille 1. Il est actif au sein de l'Université Numérique Thématique UNISCIEL. Expert pair.

M. Patrick BONNIN est Professeur des universités et chef du département Mécatronique à l'Institut des Sciences et Techniques des Yvelines, de l'Université de Versailles Saint Quentin. Expert pair.

M. Benjamin BOSTOEN est directeur du département informatique du groupe Cofinimmo. Il est également président du conseil d'administration du CIO-Club, association de décideurs en informatique. Expert de la profession.

Mme Bernadette CHARLIER est professeure au département des Sciences de l'éducation de l'Université de Fribourg (Suisse). Elle y est également responsable du Centre de Didactique Universitaire. Expert de l'éducation.

M. François CONSTANT a été actif durant dix ans dans le domaine de l'informatique de gestion. Il est ensuite devenu responsable de la gestion des connaissances et de la formation technique à la Société des Transports Intercommunaux de Bruxelles (STIB). Expert de la profession.

Mme Isabelle DE WULF est l'ancienne directrice de la catégorie économique de la Haute Ecole Provinciale Charleroi-Université du Travail (aujourd'hui HEPH Condorcet) où elle a également enseigné l'informatique de gestion. Expert pair.

M. François DESSART est consultant en sécurité des réseaux à Cisco Systems Belgium. Il possède une expérience professionnelle de dix ans dans le domaine des technologies de l'information et de la communication. Expert de la profession.

M. Jean-Marc DINANT est chargé de cours à la Grande Ecole d'ingénieurs de Paris VI où il enseigne la crypto et les réseaux. Il est également expert judiciaire en informatique pour les tribunaux en Belgique. Expert pair.

M. Philippe DRUGMAND est le directeur du département de recherche *Embedded & Communication Systems* du Centre d'Excellence en Technologies de l'Information et de la Communication (CETIC). Expert de la profession.

M. Pierre ECHARD est expert indépendant en développement durable et gestion de qualité. Il a travaillé entre autres avec CSR Europe et la Fondation européenne pour le management par la qualité (EFQM) avec les entreprises,

⁴ Organe de l'AEQES chargé de mettre en œuvre les décisions du Comité de gestion et du Bureau.

l'enseignement supérieur, le secteur associatif et les pouvoirs publics. Expert de l'éducation.

M. Alain EJZYN, enseigne à l'ICHEC *Brussels Management School* et exerce la fonction de responsable de l'Unité de formation et de recherche en E-business. Il est également directeur du « Certificat Universitaire en Management de la Sécurité de l'Information ». Expert pair.

Mme Patricia FENERBERG a été maître-assistante dans les bacheliers en informatique et responsable qualité à la Haute Ecole de Bruxelles. Elle dispose également d'une expérience informatique dans diverses institutions publiques. Expert pair.

M. Gildas GAUTIER est consultant pour le Cabinet Eval Conseil. Il y développe des activités de conseil en évaluation dans les champs de l'éducation et de la formation. Expert de l'éducation.

M. Philippe JANSON a travaillé pendant 30 ans pour IBM où il a notamment dirigé un laboratoire de recherche en informatique. Il est aujourd'hui professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Expert pair et de la profession.

M. Yves JOSKIN est administrateur d'Euresys, société spécialisée dans les modules électroniques et informatiques d'acquisition et d'analyse d'image. Expert de la profession.

M. Fabrice KORDON est professeur en informatique à l'Université Pierre et Marie Curie. Il assume la direction d'une équipe de recherche. Il a été responsable des enseignements d'informatique en DEUG et d'un master dans son université. Expert pair.

M. Robert LEGAZ a enseigné l'informatique de gestion à la Haute Ecole Robert Schuman. Il a également été chargé de cours au sein de l'Université du Luxembourg ainsi qu'enseignant en enseignement de promotion sociale et chef de projet dans le privé. Expert pair.

M. Michel LEMOINE a été directeur de recherche d'un département de l'ONERA, laboratoire aérospatial associé à SupAéro. Il a été responsable de charges d'enseignement en informatique dans différents établissements français. Expert pair.

Mme Blandine MAES est consultante pour la société « Audit Recherche Enseignement Formation ». Elle enseigne dans plusieurs universités françaises. Elle a participé à la rédaction d'ouvrages portant sur le management par la qualité et l'audit social. Expert de l'éducation.

M. Alain MARTEL est *manager IT & Automation* à ArcelorMittal. Il est aussi chargé de cours en informatique de gestion à l'Institut Saint-Laurent. Expert pair et de la profession.

M. Nouredine MELAB est enseignant-chercheur en informatique à l'Université Lille 1. Il a également contribué à la mise en place de nouvelles formations de masters. Expert pair.

M. Elie MILGROM a occupé des fonctions de professeur et de responsable de programmes d'études en informatique tant dans le cadre universitaire (à l'Université catholique de Louvain) qu'en tant qu'administrateur de Technofutur TIC. Expert pair.

M. Philippe NICOLAS est professeur de programmation à la Haute Ecole Albert Jacquard. Il a également enseigné à l'Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté Française à Namur. Expert pair.

Mme Fabienne PIRONET est professeure affiliée à HEC-ULg. Elle a par ailleurs été professeur à l'Université de Montréal, experte-conseil auprès du ministère québécois de l'Education ainsi que chargée de recherche à l'ULg dans les domaines de l'éducation et de la formation continue. Expert de l'éducation.

M. Joseph PIRSON a été professeur en haute école, en enseignement de promotion sociale et à l'université dans les domaines de l'éducation. Il a aussi été chef d'établissement de l'Institut

Libre de Formation Permanente. Aujourd'hui à la retraite, il conserve des activités de recherche sur l'enseignement et la formation des adultes. Expert de l'éducation.

Mme Catherine ROUCAIROL est professeure émérite en informatique. Elle a été en charge des Moyens Numériques pour les universités au ministère de la Recherche et vice-présidente « Numérique » à l'Université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines. Expert pair.

M. Jean-Luc SYNAVE est le directeur de « SimaWay », cabinet de consultance et de formation en informatique. Il est aussi cofondateur et gérant de l'agence « On prend un café ». Il est également chargé de cours dans divers établissements. Expert pair et de la profession.

Mme Monique VINDEVOGHEL est enseignante-chercheuse à l'Université Lille 1. Elle occupe par ailleurs la fonction de secrétaire général de l'Université des sciences en ligne. Expert de l'éducation.

M. Gilbert WAUTHIER est chargé de missions à la fédération de l'industrie technologique Agoria TIC. Il a aussi été chargé de cours en haute école et à l'université ainsi que directeur général d'une société de services en informatique. Expert de la profession.

M. Yves WILLEMS est professeur émérite du département des Sciences informatiques à la Katholieke Universiteit Leuven. Il y a exercé diverses responsabilités, telles que celles de vice-doyen et doyen de la faculté des Sciences appliquées. Expert pair.

M. Stéphane WOJCIK est conseiller chez Agoria pour le secteur TIC. Il est aussi expert de la profession auprès du *Vlaamse Hogescholeeraad*. Auparavant, il a également dirigé le centre de formation d'IBM Belgique. Expert de la profession.

Poursuivant l'objectif d'assurer la transversalité de l'évaluation, la Cellule exécutive de l'Agence a veillé à ce que les experts procèdent à

l'évaluation de programmes organisés par différents types d'enseignement. Ainsi, les cinq présidents de comité chargés d'évaluer les bacheliers professionnalisants ont été amenés à évaluer tant des hautes écoles que des établissements d'enseignement de promotion sociale. En outre, la majorité des experts (30 experts parmi les 33 mandatés) a évalué des programmes dans au moins deux types d'enseignement différents. Enfin, cinq experts ont participé à l'évaluation de programmes à travers les trois types d'enseignement. Ainsi, les cinq présidents de comité chargés d'évaluer les bacheliers professionnalisants, à savoir MM. Pierre COUVREUR, Alain DUBOIS, José Luis FIADDEIRO, Michaël LEUSCHEL et Bruno SCHRÖDER, ont été amenés à évaluer tant des hautes écoles que des établissements d'enseignement de promotion sociale. M. Ramon PUIGJANER, quant à lui, s'est vu confier la présidence du comité des experts chargé d'évaluer les formations dispensées à l'université.

La majorité des experts (30 experts parmi les 33 mandatés) a évalué des programmes dans au moins deux types d'enseignement différents : soit université-HE, soit université-EPS, soit HE-EPS. Enfin, cinq experts ont participé à l'évaluation de programmes à travers les trois types d'enseignement.

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.

Chacun des experts 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 »⁵, une présentation écrite de l'enseignement supérieur et des démarches qualité en Belgique⁶, une brochure explicative

⁵ AEQES, *Guide à destination des membres des comités d'experts : notice méthodologique*, Bruxelles : AEQES, version provisoire de 2009, 36 pages

⁶ Vander Borgh C., AEQES, VLIR, VLHORA, *Assurance qualité : politiques publiques et gestion universitaire. Contribution de la Belgique*, Projet Alfa Nro DCI-ALA 2008/42, mai 2010. *Online :*

éditée par le CSEPS ainsi que divers décrets et textes légaux relatifs aux matières visées par l'exercice d'évaluation⁷. Chaque expert a signé un contrat d'expertise avec l'Agence pour la durée de la mission ainsi qu'un code de déontologie⁸.

E-Days

Avant d'entamer les visites d'évaluation externe, l'Agence a réuni les experts pour deux journées complètes de travail (*E-days* des 11 et 12 octobre 2011) afin de repréciser le contexte général de l'exercice, son cadre légal, ses objectifs et résultats attendus ainsi que son calendrier. Une présentation du paysage de l'enseignement supérieur en Fédération Wallonie-Bruxelles a été assurée par Mmes Sandrine CANTER et Catherine VANDELEENE, représentant le CIUF, Mme Michèle LHERMITTE et M. Edouard DAVID représentant le CGHE, Mme Pascale SCHELLENS et M. Nicolas RENSONNET représentant le CSEPS.

http://www.aeges.be/agence_references_biblio_detail.cfm?references_id=33 (consulté le 11 mai 2011).

⁷ 16 avril 1991 - Décret organisant l'enseignement de promotion sociale

5 août 1995 - Décret fixant l'organisation générale de l'enseignement supérieur en Hautes Ecoles

9 septembre 1996 - Décret relatif au financement des Hautes Ecoles organisées ou subventionnées par la Communauté française

31 mars 2004 - Décret définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et refinançant les universités

30 juin 2006 - Arrêté du Gouvernement de la Communauté française fixant les passerelles donnant accès aux études organisées en Hautes Ecoles

30 juin 2006 - Arrêté du Gouvernement de la Communauté française fixant les conditions d'accès aux études à l'université pour les porteurs de grades académiques délivrés hors université

18 juillet 2008 - Décret démocratisant l'enseignement supérieur, œuvrant à la promotion de la réussite des étudiants et créant l'Observatoire de l'enseignement supérieur

14 novembre 2008 - Décret modifiant le décret du 16 avril 1991 organisant l'enseignement de promotion sociale, en vue de favoriser l'intégration de son enseignement supérieur à l'espace européen de l'enseignement supérieur

Une information sur les pouvoirs organisateurs, sur la structure de l'enseignement supérieur et sur les Pôles en Fédération Wallonie-Bruxelles.

⁸ Téléchargeable sur

http://www.aeges.be/infos_documents_details.cfm?documents_id=131

Par ailleurs, une réunion préparatoire spécifique à l'évaluation au sein des universités s'est tenue, avec les experts concernés, le 20 décembre 2011.

Lieux et dates des visites

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

Haute Ecole Libre de Bruxelles – Ilya Prigogine (HELB), les 24 et 25 octobre 2011

Enseignement de Promotion et de Formation Continue (EPFC), les 25 et 26 octobre 2011

Ecole Industrielle et Commerciale de la Ville de Namur (EICVN), les 27 et 28 octobre 2011

Haute Ecole de Bruxelles (HEB), les 7 et 8 novembre 2011

Institut Provincial d'Enseignement de Promotion Sociale de Verviers (IPEPS Verviers), les 8 et 9 novembre 2011

Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg (HENALLUX), les 22 et 23 novembre 2011

Haute Ecole Libre Mosane (HELMo), les 22 et 23 novembre 2011

Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, les 24, 25, 28 et 29 novembre 2011

Haute Ecole de la Province de Liège (HEPL), les 24, 25, 28 et 29 novembre 2011

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Namur (IEPSCF Namur), les 28 et 29 novembre 2011

Collège technique « Aumôniers du travail » (CTAT), les 29 et 30 novembre 2011

Institut Provincial d'Enseignement de Promotion Sociale du Hainaut Occidental (IPEPSHO), les 1^{er} et 2 décembre 2011

Institut Saint-Laurent, les 5 et 6 décembre 2011

Haute Ecole de la Communauté française en Hainaut (HEH), les 8 et 9 décembre 2011

Haute Ecole Robert Schuman (HERS), les 12 et 13 décembre 2011

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Colfontaine (IEPSCF Colfontaine), les 13 et 14 décembre 2011

Haute Ecole Pratique des Hautes Etudes Commerciales (HE EPHEC), les 15 et 16 décembre 2011

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Peruwelz (IEPSCF Peruwelz), les 19 et 20 décembre 2011

Ecole Industrielle et Commerciale d'Ecaussinnes (EIC), les 9 et 10 janvier 2012

Institut Technique Supérieur Cardinal Mercier (ITSCM), les 10 et 11 janvier 2012

Ecole Supérieure des Affaires (ESA), les 12 et 13 janvier 2012

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française d'Evere-Laeken (IEPSCF Evere-Laeken), les 16 et 17 janvier 2012

Institut Provincial des Arts et Métiers du Centre (IPAM) à La Louvière, les 17 et 18 janvier 2012

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Waremmes (IEPSCF Waremmes), les 17 et 18 janvier 2012

Institut Provincial d'Enseignement de Promotion Sociales MonsFormations, les 24 et 25 janvier 2012

Institut Provincial d'Enseignement Supérieur de Promotion Sociale de Seraing, les 24 et 25 janvier 2012

Ecole Pratique des Hautes Etudes Commerciales – Enseignement de Promotion Sociale (EPHEC EPS), les 26 et 27 janvier 2012

Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP) à Namur, les 30 et 31 janvier 2011

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française d'Arlon (IEPSCF Arlon), les 30 et 31 janvier 2011

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Marche-en-Famenne (IEPSCF Marche-en-Famenne), les 30 et 31 janvier 2011

Haute Ecole Léonard de Vinci (HELdV), les 2 et 3 février 2012

Université de Liège (ULg), les 6 et 7 février 2012

Haute Ecole Louvain en Hainaut (HELHa), les 7, 8 et 9 février 2012

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française d'Uccle (IEPSCF Uccle), les 7, 8 et 9 février 2012

Institut Reine Astrid de Mons (IRAM EPS), les 7, 8 et 9 février 2012

Université catholique de Louvain (UCL), les 9 et 10 février 2012

Institut Supérieur de Formation Continue d'Etterbeek (ISFCE), les 13 et 14 février 2012

Institut d'Enseignement de Promotion Sociale de la Communauté française de Mouscron-Comines (IEPSCF Mouscron-Comines), les 13 et 14 février 2012

Université de Mons (UMons), les 16 et 17 février 2012

Institut d'Enseignement Technique Commercial de Charleroi (IETC), les 16 et 17 février 2012

Université Libre de Bruxelles (ULB), les 23 et 24 février 2012

Institut Supérieur Industriel de Promotion Sociale de Charleroi (ISIPS), les 1^{ers} et 2 mars 2012

Institut des Carrières Commerciales à Bruxelles (ICC), les 5 et 6 mars 2012

Institut de formation supérieure de la ville de Wavre (IFOSUP), les 6 et 7 mars 2012

Haute Ecole de la Ville de Liège (HEL), les 8 et 9 mars 2012

Ecole de Commerce et d'Informatique de la Ville de Liège (ECI), les 12 et 13 mars 2012

Selon un principe d'équité et d'égalité de traitement, un planning similaire a été proposé aux établissements. Quelle que soit l'entité visitée, chaque groupe de personnes (professeurs, étudiants, etc.) a eu, avec les experts, un temps d'entretien de durée

équivalente, au *prorata* du nombre de programmes proposés par chaque établissement.

Pour consolider la vision transversale et le principe de constance de la méthodologie, les six présidents ont été réunis le 21 décembre 2011 pour faire un premier bilan du fonctionnement des comités et des pratiques observées. À cette occasion, ils ont également harmonisé le format des rapports préliminaires.

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 concerné. L'objectif de ce rapport était de réaliser, sur la base du rapport d'autoévaluation et à l'issue 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 4 mai 2012, les rapports préliminaires ont été remis 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'Agence – des observations éventuelles. S'il y avait des erreurs factuelles, les corrections ont été apportées. Les observations de fond ont été ajoutées au rapport des experts pour constituer le rapport final de synthèse mis en ligne sur le site www.aeges.be le 14 juin 2011.

États des lieux et analyse transversale

Il a également été demandé au comité des experts de dresser deux états des lieux des programmes évalués : l'un portant sur les programmes de Sciences informatiques, l'autre portant sur les bacheliers professionnalisants (Informatique de gestion, Informatique et

systèmes, E-business). Ces états des lieux contiennent la synthèse globale de la situation des cursus évalués en Fédération Wallonie-Bruxelles, 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.

Collecte d'informations complémentaires

Les présidents du comité des experts ont souhaité organiser une rencontre avec des représentants du monde professionnel. Cinq organismes ont accepté de participer à un échange qui s'est tenu le 19 juin 2012 : Actiris, l'Agence Wallonne des Télécommunications, l'Agence bruxelloise pour l'entreprise (pôle IT), Evoliris asbl et l'Etnic. Une réunion d'une journée entière a également été organisée avec l'ensemble du comité des experts ainsi qu'une réunion spécifique, dédiée à l'état des lieux des Sciences informatiques.

Méthodologie pour une rédaction collégiale

Afin d'assurer la collégialité de la production de l'analyse transversale, une méthodologie et différents outils collaboratifs ont été mis en place par l'Agence.

Un questionnaire a tout d'abord été envoyé à l'ensemble des experts. Ces derniers ont été invités à lister les forces, faiblesses et bonnes pratiques constatées tout au long des visites et ce, en regard des thématiques traitées au sein du référentiel d'évaluation de l'AEQES. Ils ont également formulé des recommandations à l'attention des divers acteurs des programmes évalués.

a) Etat des lieux des bacheliers professionnalisants

Une première réunion rassemblant l'ensemble des experts responsables de l'évaluation des

bacheliers professionnalisants s'est tenue le 20 juin 2012. Elle a été l'occasion de traiter en ateliers thématiques les réponses aux questionnaires et d'en extraire un matériau d'écriture pour les présidents.

Les 12 et 13 juillet 2012, les cinq présidents HE/EPS se sont réunis en atelier d'écriture. Ils se sont accordés sur les grandes conclusions de l'évaluation et la répartition des tâches de rédaction.

Après compilation des différents chapitres, le texte a été envoyé à deux reprises aux 33 experts pour consultation et amendements. La validation finale a été réalisée par les cinq présidents.

b) Etat des lieux des bacheliers et masters en Sciences informatiques

Le 21 juin 2012, une réunion a rassemblé les experts ayant participé à l'évaluation des bacheliers et masters universitaires. Durant cette journée, les experts ont rendu un avis collégial sur les conclusions émanant de leurs visites et ce, en regard des thématiques abordées dans le référentiel d'évaluation. Le document final a été progressivement élaboré et a fait l'objet d'une validation finale par l'ensemble des experts concernés.

c) Questions transversales

Outre ces états des lieux, l'Agence a confié le soin aux experts de porter un regard transversal sur l'ensemble des formations à travers les trois types d'enseignement. À cette fin, l'Agence avait sollicité les conseils de l'enseignement supérieur concernés afin de rédiger des questions à caractère transversal. Ces questions ont été validées par le Comité de gestion de l'Agence en sa séance plénière du 1^{er} juin 2011 avant d'être transmises aux présidents et aux experts du comité :

1/Elaborer un relevé des spécificités et des points communs (objectifs/compétences/finalités, méthodes, résultats, publics cibles) des différents types d'enseignement évalués.

2/Analyser si l'offre globale des formations évaluées répond aux différentes attentes notamment celles des étudiants et des milieux professionnels.

3/Evaluer qualitativement dans quelle mesure les dispositifs actuels (passerelles, transitions secondaire-supérieur, etc.) rencontrent le principe de flexibilisation croissante des parcours et de l'apprentissage tout au long de la vie inscrits dans l'esprit de Bologne.

La rédaction des réponses aux questions transversales a également impliqué l'ensemble du comité des experts. Le processus de rédaction a été similaire à celui décrit plus haut.

d) Présentation des états des lieux et des réponses aux questions transversales

Au nom de l'ensemble des experts, les présidents ont présenté les états des lieux et les réponses aux questions transversales le mardi 2 octobre 2012. Une première présentation à destination des établissements évalués s'est déroulée au sein du Parlement de la Communauté française ; ensuite, les présidents se sont adressés aux membres du Comité de gestion de l'AEQES, au siège de l'Agence. Chaque présentation a donné lieu à un temps de questions-réponses.

Le Comité de gestion a rédigé la partie conclusive de cette analyse transversale. L'analyse transversale est adressée aux Ministres de l'enseignement supérieur, au CIUF, au CGHE, au CSEPS et à tous les établissements évalués. Elle est également téléchargeable sur le site de l'Agence www.aeqes.be depuis le XX octobre 2012.

Calendriers et plans de suivi des recommandations des experts

Dans les six mois qui suivent la publication des rapports finaux de synthèse sur le site internet de l'Agence, 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 en lien direct avec les rapports finaux de synthèse auxquels ils se rapportent. À la demande de l'établissement, un état de la réalisation du plan de suivi peut être publié tous les trois ans.

Introduction générale

aux états des lieux : données de contexte

Cette introduction a pour objectif de montrer l'importance des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) dans notre société : pourquoi ce secteur est-il devenu incontournable ? Comment évolue-t-il ? Comment en tenir compte dans l'enseignement de ces domaines en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) ?

Cette introduction parcourra les éléments suivants :

- l'importance du secteur ;
- l'IT et l'économie régionale ;
- quelques spécificités de l'IT importantes pour l'enseignement ;
- les contraintes de conception de l'enseignement IT ;
- l'offre de formation en Fédération Wallonie-Bruxelles.

Cette introduction porte sur l'ensemble des formations évaluées, tant à l'université qu'en haute école et en enseignement de promotion sociale.

L'importance des TIC dans la société

Présent depuis de nombreuses années dans les entreprises, l'écosystème numérique a infiltré tous les domaines, nous confrontant tous aux nouvelles technologies, y compris dans la sphère sociale et dans nos relations interpersonnelles. Sous diverses formes, indexeurs, réseaux sociaux, forums, les logiciels font maintenant partie de notre vie de tous les jours, quel que soit notre âge.

Socialement, les TIC sont utilisées dans toutes les couches de la société au point que la fracture numérique est maintenant une fracture d'usage et non plus d'accès⁹.

Les organisations politiques ont parfaitement compris l'importance de cette mutation. Pour la première fois en mai 2011, la question de

⁹ http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem,fr,b12_000,000#ancre3 (consulté le 23 août 2012)

l'internet et de l'économie numérique a fait l'objet d'un e-G8 exclusivement consacré à l'impact économique et organisationnel des technologies digitales¹⁰, l'ONU a tenu en mai 2012 un Sommet International sur la Société de l'Information¹¹ et les technologies numériques sont au cœur de nombreux programmes européens.

Plus proche de nous, la Région wallonne, sous l'impulsion du ministre Jean-Claude Marcourt, a développé un Master Plan Technologies de l'Information et des Communications ambitieux¹². Rudy Demotte, ministre-président de la FWB, soutient un projet d'e-campus d'envergure à Tournai et, en Flandre, par exemple, le plan *Vlaanderen In Actie*¹³ traite explicitement des conséquences de la transformation digitale de la société.

Si l'on considère que les technologies digitales sont également au cœur de la mondialisation de l'économie, en permettant la coordination logistique ou tout simplement le transfert de la connaissance à l'échelle de la planète, qu'elles interviennent dans tous les domaines : finance, management, enseignement, santé, etc., il faut bien constater que la force principale qui transforme la planète et notre société est numérique.

Aucun pays, aucune économie ne peut donc se permettre d'ignorer le vocabulaire, les mécanismes, le discours ou le parler numérique. Les usages informatiques font partie des compétences fondamentales comme lire, écrire ou calculer.

Finalement, sur un plan plus philosophique, comment devons-nous considérer la langue dans laquelle les codes sont écrits ? Est-il

¹⁰ http://fr.wikipedia.org/wiki/Sommet_du_G8_2011 (consulté le 23 août 2012)

¹¹ <http://groups.itu.int/wsis-forum2012/Information/WSISForum2012.aspx> (consulté le 23 août 2012)

¹² http://www.awt.be/web/awt/index.aspx?page=awt,fr,cre,100_010 (consulté le 23 août 2012)

¹³ <http://vlaandereninactie.be/doorbraken/> (consulté le 23 août 2012)

acceptable que les langages informatiques soient une nouvelle langue exclusivement maîtrisée par des lettrés d'un nouveau type, seuls à même de comprendre intimement les mécanismes les plus fondamentaux de notre économie, des moyens d'accès à l'information et à la connaissance, voire même d'une partie non négligeable de nos interactions sociales ? Malgré cela, le secteur IT souffre d'un déficit d'image : les métiers de l'informatique sont mal connus et attirent trop peu de femmes.

L'IT et l'économie régionale

Des chiffres globaux

Les TIC sont un contributeur important à la structure économique du pays. Une étude IDC réalisée en 2007 totalise plus de 210.000 emplois liés à l'informatique dont 130.000 liés au logiciel. Quand au secteur TIC lui-même, il contribue pour 4% au produit intérieur brut (PIB) du pays mais, surtout, représente 16% de la croissance du PIB entre 1997 et 2007¹⁴.

Par ailleurs, l'économie numérique offre de nouvelles perspectives de création d'emplois ou d'entreprises, quand il ne s'agit tout simplement pas de création de nouveaux modèles économiques comme le montre la transformation radicale du marché de la musique ou de la vidéo. Une étude réalisée en 2009 et 2010 par l'université de Milan estime que l'impact économique de l'adoption du *cloud computing*¹⁵ en Belgique pourrait se traduire dans les cinq ans par une création de près de 50.000 emplois et de plus de 8.000 nouvelles entreprises¹⁶.

¹⁴ <http://www.vincentvanquickenborne.be/DigitalBelgiumFR.pdf> (consulté le 23 août 2012)

¹⁵ Le *cloud computing* est un concept qui consiste à déporter sur des serveurs distants des stockages et des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveurs locaux ou sur le poste de l'utilisateur, http://fr.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing (consulté le 23 août 2012)

¹⁶ <http://www.intertic.org/Policy%20Papers/RBE.pdf> (consulté le 23 août 2012)

Dans la FWB, si les chiffres globaux de l'importance du secteur des TIC correspondent au poids relatif des économies de la Fédération et de la Flandre, il faut tenir compte d'un déséquilibre Bruxelles/Wallonie, en faveur de la Région Bruxelloise, causé par la grande proportion de sociétés d'origine étrangère établies dans la capitale, contribuant au chiffre d'affaires et à la valeur ajoutée. En ce qui concerne la Région wallonne, malheureusement, le poids relatif du secteur TIC n'est pas à la hauteur de la contribution régionale au PIB du pays. La valeur ajoutée du secteur TIC wallon ne représente que 11% de la valeur ajoutée TIC nationale alors que le poids économique de la Région wallonne est de 16%. Si le poids du secteur TIC wallon était proportionnel à la contribution de la Région wallonne à la valeur ajoutée nationale, il serait 45% plus important qu'il ne l'est actuellement¹⁷.

Illustration 1 : part des régions dans les grands paramètres du secteur TIC (en %)

Contribution des régions	Secteur TIC Hors télécoms			Secteur TIC Y compris télécoms			Ensemble de l'économie		
	WAL	BXL	FL	WAL	BXL	FL	WAL	BXL	FL
Emploi	12	26	62	11	34	55	20	24	56
Chiffre d'affaires	13	41	46	9	52	39	13	31	56
Valeur ajoutée	11	32	57	7	49	44	16	28	56
Ensemble des entreprises	24	14	62	23	15	62	28	10	62
Ensemble des entreprises à valeur ajoutée	22	18	60	22	19	59	24	14	62

Source : statistique INS, COFACE/Euro-DB, Trends TopTIC et Top 150.000, calculs internes de l'Agence Wallonne des Télécommunications

Cela dit, les TIC représentent malgré tout 1,7% de l'emploi wallon et 2,5% du produit régional brut (PRB) wallon. L'emploi dans ce secteur a crû de 10% entre 2000 et 2007, soit près de 50% de plus que la moyenne wallonne. De plus, l'ensemble des investissements « recherche et développement » (R&D) réalisés par les entreprises TIC wallonnes représente 13% de tous les efforts R&D en Wallonie. En Région bruxelloise, les activités strictement de

¹⁷ Chiffres de l'Agence Wallonne des télécommunications (AWT), 2009, http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem,fr,tic_000,000 (consulté le 23 août 2012)

programmation et de conseil (NACE¹⁸ 62 et 63) représentent en 2009 2% de l'emploi régional et 5,1% de la valeur ajoutée régionale. À Bruxelles comme en Wallonie, la contribution directe par employé du secteur TIC à la valeur ajoutée régionale est plus importante que la contribution moyenne par employé au sein des autres industries.

Il est à noter que les statistiques économiques officielles et la structure des codes NACE ne sont pas adaptées à la structure du secteur TIC et ne permettent pas de mesurer aisément l'activité du secteur sans calculs et réconciliation de divers chiffres.

Une contribution indirecte importante

En dehors de sa contribution propre, le secteur TIC se distingue par le fait qu'une hausse de productivité des TIC induit une hausse de productivité des secteurs utilisateurs. En effet, l'objet principal des entreprises du secteur est de fournir les outils de productivité et de compétitivité aux organisations clientes. Une étude française récente estime que la contribution indirecte de l'IT à la croissance est équivalente à la contribution directe et représente pour les quatre pays étudiés (France, Royaume-Uni, Etats-Unis et Allemagne) entre 26 et 32% de la croissance totale de ces pays. Cette contribution fondamentale à la compétitivité se traduit par une part importante que représente le numérique dans les investissements des entreprises (2008, France, Royaume-Uni, Etats-Unis et Allemagne) variant de 15 à 26 % du total des investissements¹⁹.

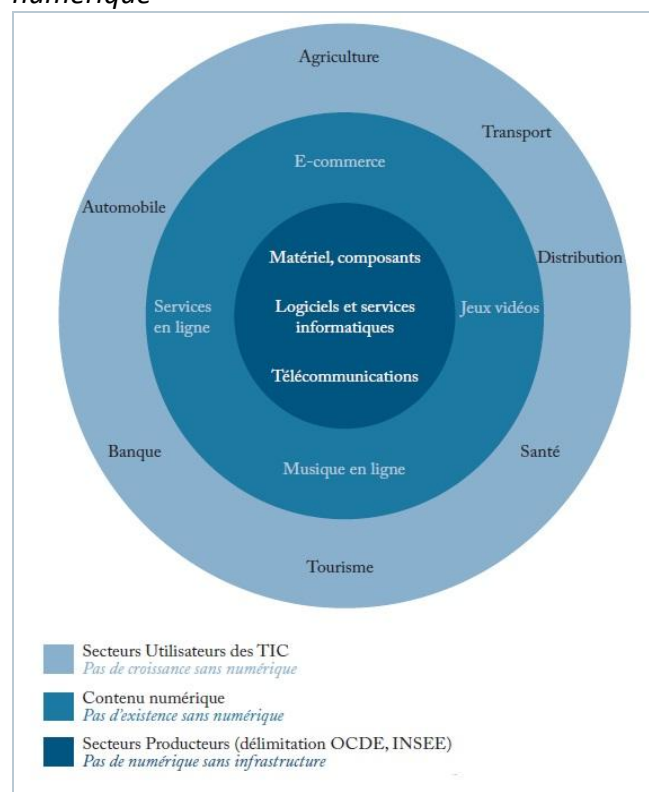
Des TIC multiformes

L'écosystème numérique est relativement complexe et comprend plusieurs types d'acteurs fortement interdépendants. Le Mouvement des

entreprises de France (MEDEF), dans un document récent utilise le schéma « pédagogique » suivant pour prendre en compte cette réalité multiple :

- Le secteur TIC au sens de l'OCDE (matériel et composants électroniques, télécommunications, services informatiques et logiciels...) ;
- Les activités dont l'existence est liée à l'émergence des TIC (services en ligne, jeux vidéo, e-commerce...) ;
- Les secteurs utilisateurs de TIC, qui utilisent ces technologies et gagnent en productivité grâce à elles mais dont l'activité préexiste à l'émergence des TIC (banques, tourisme, automobile, etc.).

Illustration 2 : périmètre de l'économie numérique



Source : MEDEF²⁰

Les sous-secteurs marquants de l'IT de la FWB sont, entre autres, les suivants :

- l'électronique et les logiciels embarqués ;
- les logiciels de gestion/E-business ;
- les logiciels de reconnaissance et

¹⁸ Nomenclature européenne des activités économiques

¹⁹ <http://www.coe-rexecode.fr/public/Analyses-et-previsions/Veille-documentaire/Document-de-la-semaine/Le-numerique-au-coeur-de-la-croissance-economique-les-etudes-publiees-a-l-occasion-du-e-G8-Forum> (consulté le 23 août 2012)

²⁰ http://www.medinsoft.com/website/custom/module/cms/content/file/2011_01_29_MEDEF_-_Impact_de_l_economie_numerique.pdf (consulté le 23 août 2012)

gestion documentaire ;

- les solutions de sécurité dans le domaine financier et les technologies *smart cards* ;
- les technologies GPS et la cartographie ;
- les solutions télécom, fixe et sans fil ;
- les produits numériques d'audio-vidéo.

(Source AWT/Agoria²¹)

Le marché de l'emploi

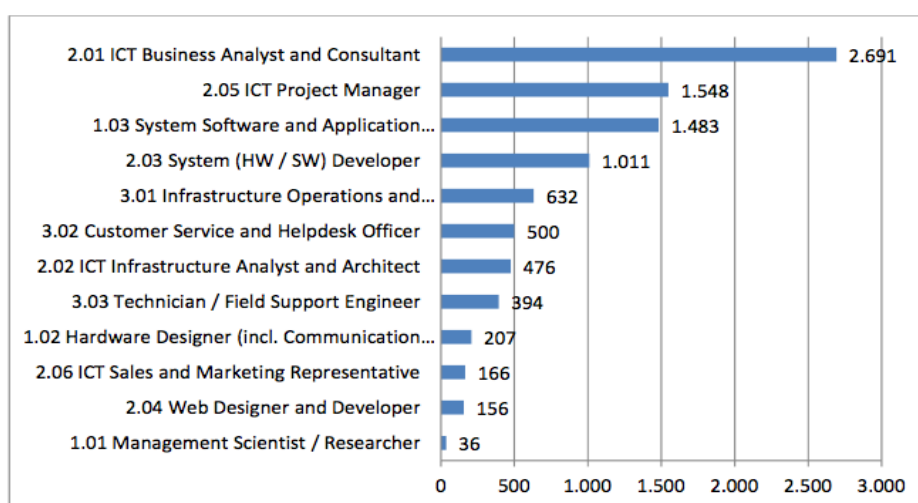
Les secteurs étudiés continuent en effet à être confrontés à une pénurie de main-d'œuvre. À la fin de l'année 2011, on comptait 9.300 postes vacants sur le marché du travail TIC en Belgique²². Cette estimation est conforme au nombre de postes vacants rapporté par Actiris, le FOREM et le VDAB²³. Cette pénurie représente 5,9% (en augmentation de 0,6 point par rapport à 2010) de la population TIC pour les secteurs étudiés.

C'est le secteur de l'industrie qui est le plus impacté par la pénurie puisque près de 15% des postes TIC y étaient vacants en fin d'année 2011. Il est suivi par le secteur des TIC (9%) et le secteur public (5%).

L'enquête menée par Agoria révèle que les deux profils les plus recherchés sont les *ICT Business Analysts and Consultants* et les *ICT Project Managers* (respectivement 2.691 et 1.548 postes vacants fin 2011). Ces deux profils présentent des caractéristiques communes : ils requièrent, outre des compétences en

informatique, des connaissances en gestion, en économie, en communication, etc. Le *Business Analyst* est, en quelque sorte, l'archétype du *Digital Expert* : il doit comprendre comment une entreprise crée de la valeur. En collaboration avec ses collègues dédiés au *business*, il optimise les processus, et avec ses collègues dédiés aux TIC, il élabore des solutions techniques pouvant apporter des réponses aux problèmes posés.

Illustration 3 : nombre de postes vacants sur le marché du travail TIC en Belgique à la fin de l'année 2011²⁴



Source : Agoria

Associés aux développeurs d'applications (*System Software and Application Software Developers* et *System (HW / SW) Developers*) - représentant 2.494 postes vacants fin 2011 - ces quatre profils représentaient ensemble, fin 2011, 72 % du nombre de postes vacants en Belgique.

Ces profils représentent des « fonctions critiques » pour les entreprises. Déjà pointé dans les études réalisées antérieurement par Agoria, le déséquilibre structurel entre la

²¹ Agoria est la fédération de l'industrie technologique.

²² Source : Communiqué de Presse Agoria, 26 avril 2012 : « La Belgique cherche encore 9.300 digital experts ».

On line : <http://www.agoria.be/s/p.exe/WService=WWW/webextra/prg/izContentWeb?t=Daily&ENewsID=82906&TopicID=0&ComingFrom=Back2search&FWordsSearchQ=digital%20expert&FTopicIDSearchQ=0&ShowSummary=no&From=0&FAction=SearchQ> (consulté le 21 août 2012)

²³ Actiris, Forem et VDAB sont les trois organismes régionaux belges chargés de favoriser la remise au travail des personnes sans-emplois.

²⁴ Agoria-TIC, *Enquête sur le marché du travail TIC en Belgique en 2011*, avril 2012.

Online : <http://e-skills.agoria.be/WWW.wsc/webextra/prg/izContentWeb?SessionLID=2&vUserID=999999&vWebSessionID=151826&FAction=SearchTopic&TopicID=7801&FActionSource=oltopics> (consulté le 22 août 2012). Pour plus de détails, voir l'illustration 19 (p. 110).

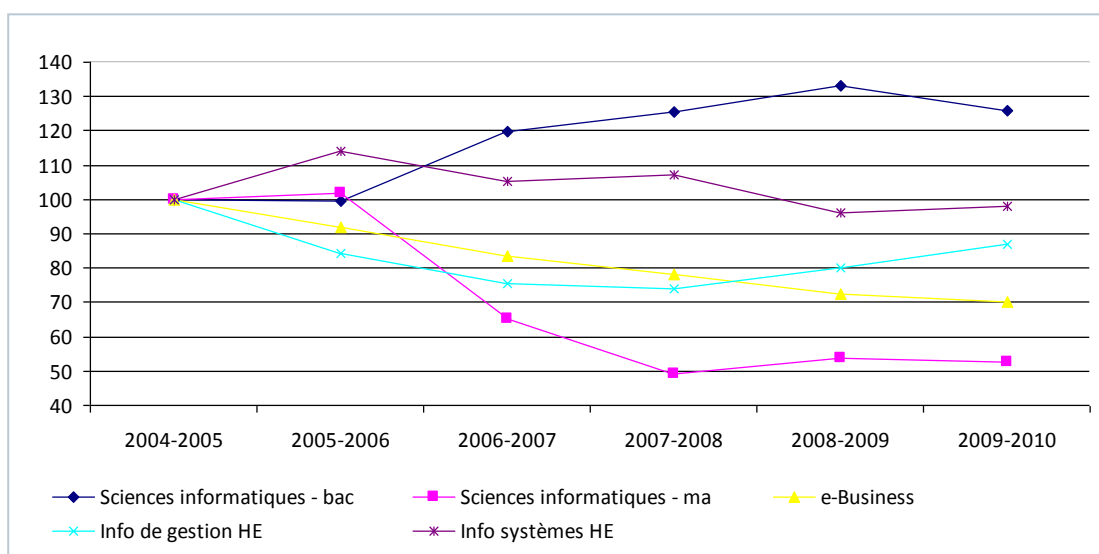
demande et l'offre pour ces profils est toujours actuel.

Le nombre de postes vacants pour les *ICT Infrastructure Analysts and Architects* est en recul en 2011 (476 postes) par rapport aux années précédentes. Dans les enquêtes antérieures, ce profil se retrouvait généralement dans le top 4 des postes vacants. Cette diminution peut être expliquée par la réduction des investissements, conséquence de la crise économique-financière.

Face à ces chiffres émanant du secteur, le comité des experts s'est penché sur la problématique des flux d'entrée et de sortie des étudiants (tous types d'enseignement confondus).

Il a relevé une tendance à la baisse qui traduirait un certain désintérêt des étudiants pour les études en informatique.

Illustration 4 : évolution des effectifs en informatique en haute école et à l'université



2004-2005 = 100 %

Sources : CReF et SATURN²⁵

Recommandation 1 : pour le comité des experts, l'analyse des motifs du manque d'intérêt pour les études en Sciences informatiques est une démarche qui s'impose d'urgence, afin d'apporter des solutions adaptées.

²⁵ À l'heure actuelle, il n'est pas possible de disposer de données similaires pour l'enseignement de promotion sociale

Par ailleurs, le comité des experts déplore l'absence de bases de données fiables, reposant sur une définition commune de variables à travers tous les types d'enseignement et permettant notamment de suivre précisément les cohortes d'étudiants depuis leur entrée dans les études en informatique jusqu'à leur sortie.

Recommandation 2 : le comité des experts recommande d'établir une base de données fiable, avec une définition claire et homogène des indicateurs pertinents, afin de connaître exactement le nombre et l'origine des étudiants inscrits en informatique et le flux des étudiants à travers les différents cursus.

Quelques spécificités de l'IT importantes pour l'enseignement

Le rythme

Sur la durée d'un master, la puissance de calcul disponible dans les produits du marché est

multipliée par un facteur compris entre 10 et 100. Sur la durée du parcours scolaire et académique complet, soit les 17 dernières années correspondant approximativement aux années d'existence du PC portable de masse, les facteurs multiplicateurs de

puissance des différents composants d'un PC portable de base sont compris entre 1.500 et 3.000, alors que le prix moyen a été divisé par 7,5.

Illustration 5 : comparaison des capacités d'un PC portable de base

Année	Processeur	Disque dur	Mémoire	Media	Prix
1996	1SPECInt	120MB	4MB	1,5MB	3000€
2012	300 SPECInt	360GB	4GB	4GB	400€
Facteur	x300	x3000	x1000	x2700	: 7,5

L'extraordinaire développement de la puissance et de la vitesse de calcul des processeurs et la mise au point d'architectures parallèles a permis la diffusion d'interfaces homme-machine accessibles à tous et continue à susciter l'émergence constante d'usages novateurs de l'informatique. Les professionnels du numérique disposent ainsi d'une technologie dont les générations se succèdent à un rythme soutenu, de l'ordre de trois ans pour l'apparition de nouveaux produits, de l'ordre de 10 ans pour les changements complets de paradigme (1990 à 2000 : client-serveur ; 2000 à 2010 : services internet ; 2010 : *cloud*, mobile et réseaux sociaux). Quant aux utilisateurs, ils créent chaque jour plus de données au point que l'organisation de ces données et l'extraction des informations qu'elles contiennent est un des grands défis de l'informatique.

L'universalité

L'écosystème numérique couvre maintenant la planète entière, que ce soit en termes de :

- communauté : Facebook devrait atteindre le milliard d'utilisateurs en 2013 ;
- infrastructure : les réseaux numériques sans fil sont interconnectés avec internet et même en Afrique, le continent le plus pauvre, le rythme d'installation de la fibre optique et des réseaux sans fil permet d'augurer d'une connectivité globale pour 2015 ;
- services : la mise à jour automatique des anti-virus atteint chaque jour plusieurs centaines de millions d'ordinateurs.

Quant au *cloud*, il permet de mettre en œuvre une industrialisation mondialisée des services informatiques et de la distribution des contenus digitaux (musique, vidéo ou logiciels).

Par ailleurs, les *Smartphones*, qui offrent une puissance de calcul équivalente à celle d'un *laptop* de base, deviennent le premier

équipement digital. Or, selon l'UIT²⁶, le nombre de souscriptions à un abonnement GSM correspond aujourd'hui à 87% de la population mondiale. A court ou moyen terme, la plus grande partie de la planète disposera donc d'une connexion digitale et d'un appareil doté d'une puissance de calcul suffisante pour la plupart des applications courantes. Aujourd'hui déjà, en 2012, il est possible d'acheter un Smartphone à 80\$ au Nigéria et, dans les 10 pays utilisant le plus les téléphones mobiles pour accéder à internet, il n'y a que deux pays « occidentaux » (le Japon et Singapour, respectivement en 9^e et 10^e position), le « top cinq » comprenant le Nigéria, le Malawi et la Papouasie. À l'horizon 2050, les pays les moins développés et les pays en développement connaîtront chacun une croissance de leur population d'environ un milliard d'habitants tandis que la population des pays « occidentaux » restera globalement constante.

A moyen terme, le marché technologique sera donc structuré par les besoins des pays « non occidentaux », essentiellement autour des technologies mobiles et de l'accessibilité à l'information. C'est en dehors de nos pays que se définiront inévitablement les usages principaux du monde digital.

La multidisciplinarité

Les technologies de l'information sont présentes dans tous les processus et toutes les industries. Elles sont au cœur de l'amélioration de l'efficacité des organisations publiques, de la compétitivité des entreprises et des mécanismes de distribution et d'accès à l'information. Les problèmes que doivent résoudre les informaticiens sont donc polymorphes, multiculturels et transversaux. Leur complexité est souvent telle que seul un travail d'équipe multidisciplinaire permet d'y apporter une solution à la fois adaptée aux besoins des utilisateurs et satisfaisante sur les plans technique, économique et

²⁶ L'UIT (Union internationale des télécommunications) est l'institution spécialisée des Nations Unies pour les technologies de l'information et de la communication.

organisationnel. La multidisciplinarité est devenue une composante fondamentale de nos systèmes de traitement de l'information et les informaticiens passeront la plupart de leur temps au sein d'équipes transversales.

Les contraintes de conception de l'enseignement IT

Le rythme d'évolution de la technologie, l'universalité des applications et la multidisciplinarité des problèmes posés constituent de nombreux défis pour l'enseignement des TIC. Plus particulièrement, nous assistons actuellement au développement de forces mobiles, distribuées, virtuelles en connexion permanente et nous nageons dans un océan de données qui transforment de manière radicale notre manière d'apprendre et de travailler. Or les compétences et le nombre des diplômés doivent permettre aux organisations publiques et privées de la FWB de disposer des outils nécessaires au maintien de leur efficacité sociale ou économique. Cela induit de nouvelles contraintes sur les méthodes et l'organisation de l'enseignement.

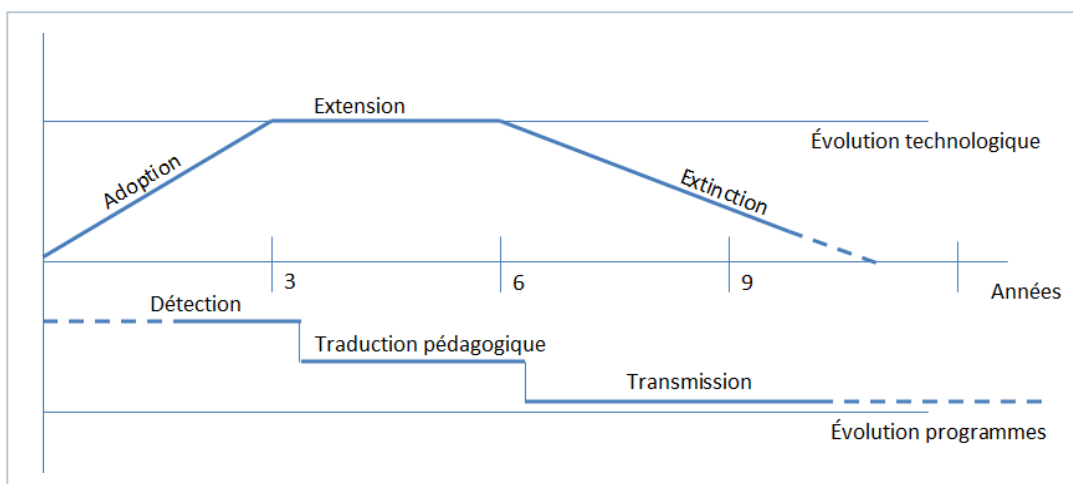
Heureusement, les connaissances fondamentales nécessaires aux professionnels de l'IT restent globalement stables, même si elles sont souvent revisitées : conceptualisation, analyse, architecture de solutions, *design*, développement, implémentation, évaluation. Par contre, les usages évoluent fortement et très rapidement, l'impact des évolutions technologiques étant le plus important sur les diplômés des formations professionnalisantes.

Le comité des experts recommande de tenir compte des exigences suivantes :

- un suivi constant de l'innovation permettant d'anticiper les évolutions et de les incorporer dans les programmes suffisamment tôt pour que les diplômés y soient préparés lors de leur survenance. Le cycle « détection/traduction/transmission » de l'enseignement doit être compatible avec le cycle d'adoption des usages par les organisations ;
- une concertation permanente avec l'industrie, source des nouvelles technologies ;
- un suivi permanent de l'évolution des usages, nationaux et internationaux, des technologies numériques ;
- une révision permanente du contenu des enseignements, particulièrement dans le cas des formations professionnalisantes.

À titre d'exemple : c'est maintenant, en 2012, que se manifestent les besoins de programmation d'applications mobile et d'architecture dans le *cloud*. Quels mécanismes l'enseignement doit-il mettre en œuvre pour que les compétences nécessaires soient développées par les futurs diplômés ? Quel est le délai minimal acceptable pour que les diplômés aient développé ces compétences ?

Illustration 6 : rythme de l'évolution technologique et de sa prise en compte au sein des programmes



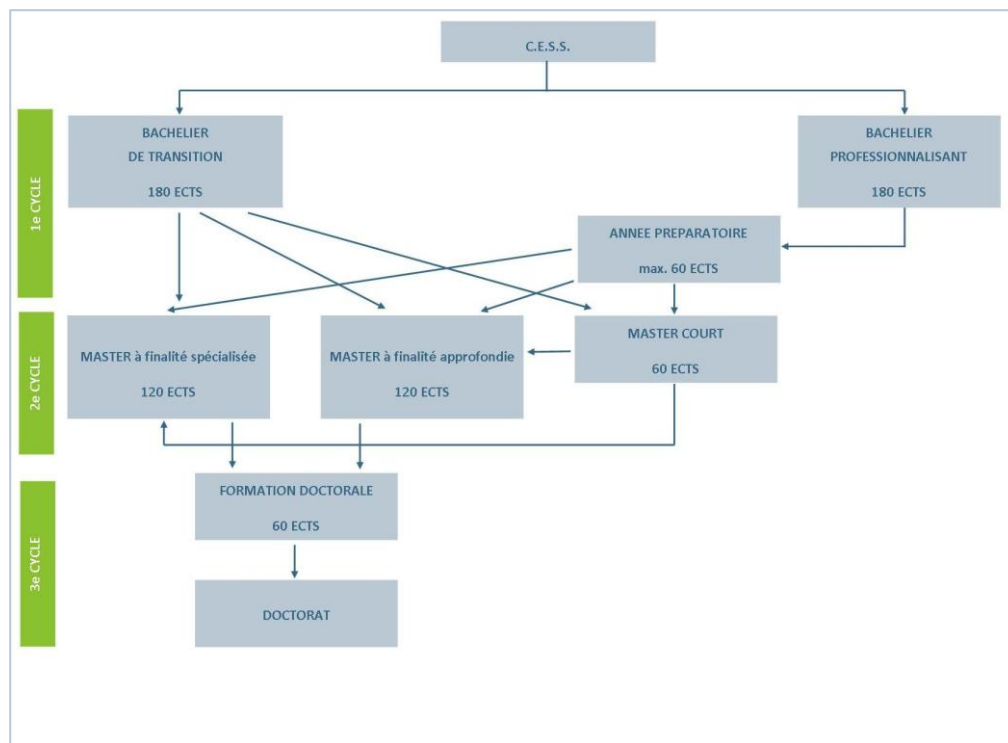
L'offre de formation en Fédération Wallonie-Bruxelles

Les programmes évalués

En FWB, les cursus évalués sont organisés selon plusieurs modalités :

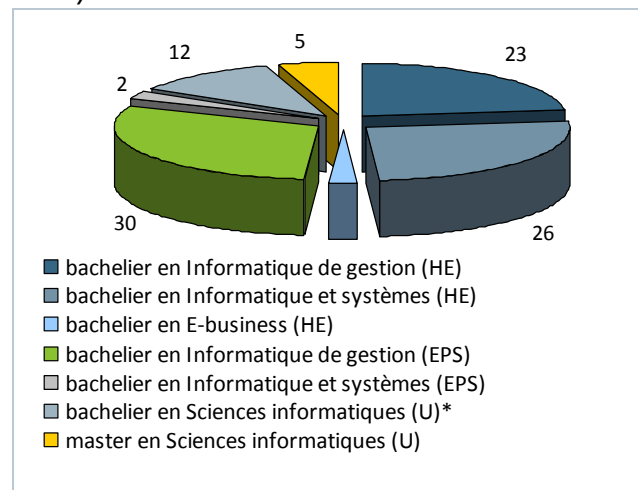
- Certains programmes (Informatique de gestion, Informatique et systèmes et E-business) prennent la forme de bacheliers professionnalisants offerts en haute école et en enseignement de promotion sociale (sauf pour E-business). Ces bacheliers sont organisés tantôt dans la catégorie économique (Informatique de gestion et E-business), tantôt dans la catégorie technique (Informatique et systèmes) des hautes écoles.
- Les Sciences informatiques, offertes uniquement dans les universités, sont organisées en deux cycles : un bachelier de transition (180 ECTS), suivi d'un master (composé de 60 ou 120 ECTS). Un troisième cycle est également prévu à l'issue du master 120 ECTS.

Illustration 7 : structure de l'offre de formation en informatique



En 2009-2010, le nombre total d'étudiants inscrits dans ces cursus s'élevait à 6279. Ils se répartissaient comme suit :

Illustration 8 : répartition des étudiants par programme d'études (année de référence 2009-2010)



* y compris en année préparatoire au master

Source : CReF, SATURN et collecte auprès des établissements d'enseignement de promotion sociale.

Un système de passerelles permet aux étudiants titulaires d'un diplôme de bachelier professionnalisant d'accéder à l'un des masters en Sciences informatiques. À ce sujet, le comité

des experts invite le lecteur à se rapporter à la [question transversale n°3](#).

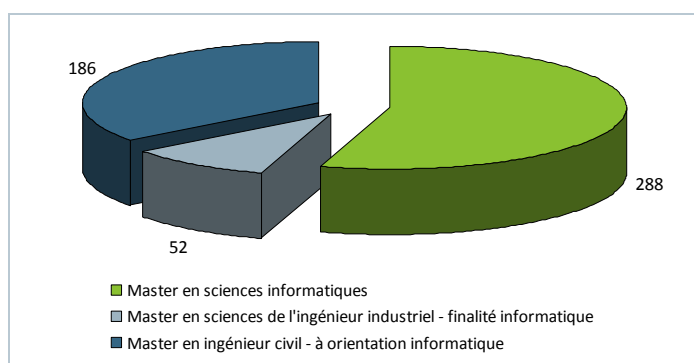
Une carte des différents types de programmes organisés et une carte des établissements les offrant figurent en [annexes 1](#) et [2](#).

Autres formations

Outre les formations évaluées selon la programmation de l'AEQES, l'on trouve en FWB d'autres formations en lien avec l'informatique. Il s'agit des formations d'Ingénieurs civils en informatique²⁷ et d'Ingénieurs industriels informaticiens²⁸ (ces deux cursus n'étaient pas concernés par cette évaluation). Pour cette raison, le comité des experts estime qu'il aurait été pertinent d'élargir le champ de la présente évaluation à ces formations, compte tenu du fait qu'ils sont en concurrence avec des postes offerts sur le marché de travail, mais aussi parce qu'ils partagent souvent des enseignants et des cours.

En 2009-2010, la répartition en deuxième cycle des populations étudiantes inscrites dans ces formations était la suivante : 288 étudiants en master en Sciences informatiques, 100 étudiants en master Ingénieur civil en informatique, 86 étudiants en master Ingénieur civil en informatique et gestion et enfin, 52 étudiants inscrits en master en Ingénieur industriel - finalité informatique.

Illustration 9 : répartition des populations étudiantes en master en Sciences informatiques, Ingénieur civil en informatique, Ingénieur civil en informatique et gestion et Ingénieur industriel - finalité informatique (année de référence 2009-2010).



Sources : CReF, SATURN.

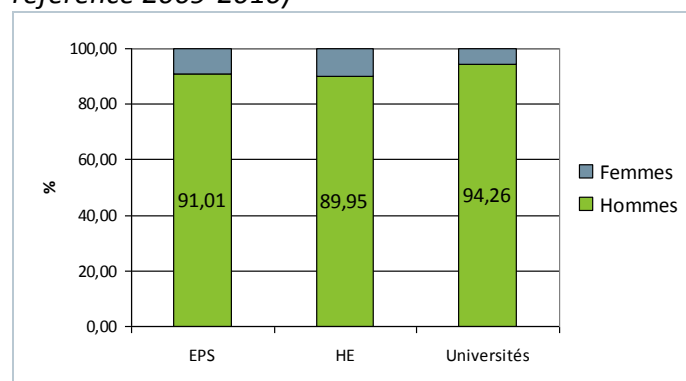
²⁷ Ce programme sera évalué par l'AEQES en 2012-2013

²⁸ Ce programme sera évalué par l'AEQES en 2015-2016

Le profil des étudiants

Les étudiants inscrits dans les cursus évalués sont, en grande majorité, des hommes (en moyenne, entre 90 et 94% d'hommes selon les types d'enseignement).

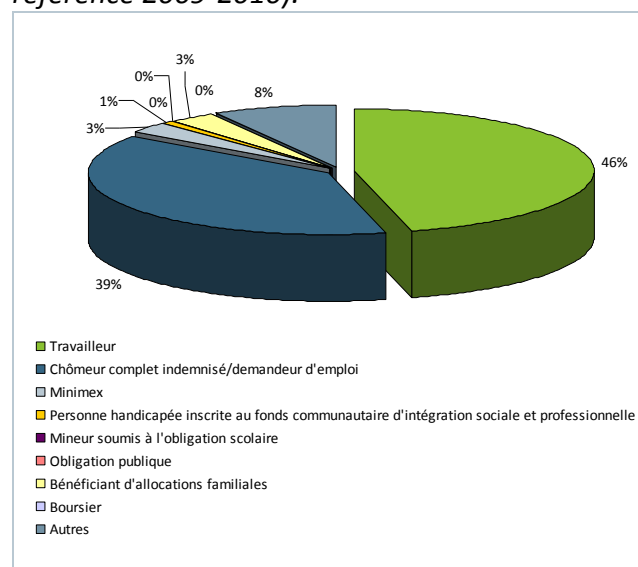
Illustration 10 : répartition par genre des étudiants, par type d'enseignement (année de référence 2009-2010)



Source : CReF, SATURN et collecte auprès des établissements d'enseignement de promotion sociale.

Les étudiants inscrits en enseignement de promotion sociale dans les cursus évalués sont principalement des travailleurs (46%) et des chômeurs et demandeurs d'emploi (39%).

Illustration 11 : statut des étudiants inscrits dans un des programmes évalués en EPS, lors de la première inscription à une UF (année de référence 2009-2010).



Source : collecte auprès des établissements d'enseignement de promotion sociale.

Des bacheliers différents

La structure de l'enseignement supérieur européen prévoit que le niveau 6 du Cadre européen de Certification (c'est-à-dire le niveau bachelier) constitue pour les diplômés un seuil d'employabilité.

En FWB, l'organisation de l'enseignement supérieur établit une distinction entre les bacheliers professionnalisants (dispensés en HE et en EPS) et les bacheliers de transition

(dispensés, pour la plupart, à l'université). Concrètement, les universités conçoivent leur enseignement comme un cycle de 5 ans plutôt que comme deux cycles de 3 + 2 ans.

Quel emploi pour quel diplômé ? Cet aspect sera abordé à travers les [questions transversales 1](#) et [2](#).

Question transversale n°1

Quelles sont les spécificités et les points communs (objectifs / compétences / finalités, méthodes, résultats, publics cibles) des différents types d'enseignement évalués ?

Objectifs, compétences et finalités

Éléments communs

Les trois types d'enseignement visent des compétences communes dans les matières de base de l'informatique telles que l'analyse, la programmation, la modélisation, les bases de données, etc.

D'une manière générale, les étudiants apprennent à se prendre en charge et acquièrent cette compétence qu'est l'auto-apprentissage ; compétence capitale dans tous les domaines en constante évolution, comme l'informatique.

Les matières relatives aux *soft skills*, à l'apprentissage des langues, à la gestion de projet, aux notions élémentaires d'économie et de gestion sont trop souvent les parents pauvres alors qu'elles sont indispensables pour la carrière des étudiants.

Le comité des experts a pointé que les notions de base de la gestion de projet étaient généralement peu approfondies au sein des formations. Cette faiblesse se traduit par un manque de connaissance et de maîtrise des outils utiles à la gestion de projet et une absence de pratique visant l'acquisition des réflexes fondamentaux de la vie d'une équipe de projet, à savoir : l'estimation préalable et le suivi de la charge de travail nécessaire à la résolution d'un problème, la documentation des livrables, les stratégies de test, l'évaluation et le contrôle de la sécurité de la solution livrée, etc.

Spécificités

Chaque type d'enseignement poursuit consciemment des finalités spécifiques et bien différenciées.

Les HE et l'EPS proposent, en informatique, des bacheliers professionnalisants et doivent dès lors rester en phase avec les besoins du monde professionnel. Pour ce faire, ces types

d'enseignement familiarisent particulièrement leurs étudiants aux outils et techniques de la profession, avec un accent préférentiel sur les activités concrètes de réalisation et de programmation. Ils visent ainsi à former les futurs réalisateurs de solutions informatiques et d'innovations technologiques.

Les universités, quant à elles, se centrent principalement sur leur rôle de « producteurs de connaissance » (au sens explicité dans [l'introduction générale](#)) en dotant leurs diplômés d'un bagage fondamental et théorique plus fourni, en les entraînant plus en profondeur à la démarche analytique et aux outils de l'abstraction tout en leur proposant une vision plus large du domaine. Elles visent ainsi à former les futurs concepteurs de solutions informatiques et d'innovations technologiques. Les experts constatent que les universités éprouvent moins le besoin de tisser des liens réels avec le monde professionnel et le regrettent au vu du rythme de l'évolution des technologies en informatique et des opportunités que ces liens donnent pour stimuler la recherche en entreprise et le transfert des savoirs.

Le comité des experts estime donc que chaque type d'enseignement joue un rôle différent dans la « chaîne de production typique de la profession » et, ainsi, en conclut qu'ils se complètent bien.

Par contre, on peut regretter qu'il n'existe aucune opportunité pour ces futurs collaborateurs de se rencontrer pendant leurs études, de découvrir les spécificités des autres formations et d'apprendre à travailler non seulement en équipes multidisciplinaires mais aussi au sein d'équipes où le travail est réparti en fonction de compétences différentes.

Recommandation 3 : il serait intéressant de développer dans le cadre des TFE/stages/épreuves intégrées, des projets regroupant des étudiants des trois types d'enseignement, au sein de projets plus vastes, par exemple dans le cadre de certains travaux

de recherche et développement ou de consultance.

Il faut en outre signaler qu'au travers de leurs masters à finalité approfondie, les universités veillent naturellement à l'éclosion des nouvelles générations de chercheurs et d'enseignants universitaires.

En HE et en EPS, les instances responsables ont établi un processus ouvert de définition de leurs programmes respectifs qui favorise la mobilité à travers la valorisation des acquis d'apprentissage mais ralentit l'évolution des programmes. Les universités définissent quant à elles leurs programmes en toute indépendance, ce qui leur permet d'être plus réactives aux changements technologiques mais diminue la mobilité interuniversitaire des étudiants et requiert une plus grande proactivité de leur part pour assurer l'adéquation de leurs cursus aux besoins de la société et de l'économie.

Les universités accordent une grande importance aux services rendus à la collectivité, par exemple dans des activités de consultance, de vulgarisation, de recherches appliquées, alors que les HE/EPS s'y investissent beaucoup moins. Mais le personnel enseignant des universités bénéficie d'un statut qui leur permet de s'y consacrer davantage.

Méthodes

Éléments communs

Chaque type d'enseignement dispose d'un degré d'autonomie dans le choix des approches pédagogiques. Toutefois, le comité des experts a constaté que les établissements ne tiraient pas tout le parti possible de cette autonomie, notamment en raison d'une faiblesse généralisée de la coordination pédagogique au sein des formations.

Les approches pédagogiques restent globalement très classiques : transmission de savoirs lors des cours, suivie de séances d'exercices visant l'acquisition de compétences pratiques.

L'évaluation des étudiants reste, elle aussi, classique dans l'ensemble, centrée sur l'évaluation certificative, avec un poids souvent insuffisant accordé à l'évaluation formative ou continue, des méthodes d'évaluation parfois inadaptées, des critères d'évaluation imprécis ou inexistants, un manque de cohérence avec les acquis visés et peu ou pas de retours en temps utile vers les étudiants.

À la fois dans les universités et dans les HE/EPS, les étudiants et les enseignants ont peu de connaissances des mécanismes du système ECTS. Son utilisation se limite souvent à convertir les heures de cours en une unité abstraite alors qu'il devrait servir d'outil de gestion de la charge de travail des étudiants (en particulier, pour équilibrer celle-ci dans le temps), pour la mise au point des programmes par les enseignants et pour la réussite des études par les étudiants.

De nombreux établissements visités (mais dans une proportion nettement moindre en EPS) semblent trop timorés par rapport au recours à des experts professionnels dans les équipes pédagogiques, alors qu'ils sont un atout majeur pour faire évoluer les programmes, accroître l'employabilité des diplômés et motiver les étudiants. Il convient de noter que, pour certains sujets (la gestion d'un centre de calcul ou la gestion d'un projet, par exemple), le concours d'un professionnel ne peut qu'être bénéfique pour l'étudiant.

L'apprentissage du travail en équipe, qui sera pour la plupart des diplômés une constante de la vie professionnelle, reste rare et n'est généralement abordé ni comme une pratique à acquérir, ni comme un sujet de réflexion sur les modes de gestion.

La mobilité, internationale ou interrégionale, n'est pas favorisée par les établissements et, en pratique, reste une exception tant pour le corps enseignant que pour les étudiants.

La gestion des formations, leur pilotage, l'approche stratégique à mettre en œuvre et la nécessaire ouverture à l'extérieur sont

pratiquées de manière trop peu systématique et professionnelle.

Une grande majorité des établissements visités a bien pris la mesure de l'importance d'un système de management de la qualité et de la nécessité d'entrer dans une telle démarche. Dans certains cas, il n'est cependant pas acquis que celle-ci, souvent initiée dans le cadre de l'évaluation par l'AEQES, sera pérennisée.

Spécificités

L'EPS a réussi à mettre en œuvre une formule de modularisation des programmes alors que dans les universités et les HE, l'enseignement est encore structuré en années académiques. Le comité des experts insiste sur l'intérêt d'une telle formule qui permet de flexibiliser la formation, d'accroître la mobilité des étudiants et d'intégrer dans un même processus la formation initiale et la formation continuée tout au long de la carrière.

Les modalités de révision et d'actualisation des programmes sont soumises dans les HE et les EPS à des contraintes et limites plus fortes que dans les universités qui bénéficient d'une plus grande autonomie pour s'adapter aux changements de l'informatique et pour mieux répondre aux attentes des étudiants. La lisibilité des intitulés de cours et de programmes dans les universités n'a pas non plus la même rigidité que dans les HE et dans les EPS.

Enfin, les universités disposent d'une plus grande liberté pour offrir une large palette d'options aux étudiants.

Le comité des experts s'étonne qu'il n'y ait pas de référentiel de compétences global pour les études en informatique organisées en EPS, haute école et université.

Recommandation 4 : afin d'offrir une meilleure lisibilité pour le monde professionnel et pour les étudiants, le comité des experts recommande d'établir un référentiel de compétences global entre les trois types d'enseignement (référentiel où certaines compétences sont communes, avec

éventuellement des niveaux de maîtrise différents à atteindre, et où d'autres sont spécifiques).

En termes de supports à l'enseignement, en HE et EPS, le recours à des plateformes d'*e-learning* n'est pas encore généralisé et reste le plus souvent limité à la distribution de documents et à la communication entre les enseignants et leurs étudiants. Les experts n'ont rencontré que de très rares cas d'utilisation des TICE pour l'amélioration des pratiques pédagogiques.

Le comité des experts a observé une utilisation plus avancée dans les universités (certaines commencent, par exemple, à créer des *podcast* de cours), même si, là aussi, beaucoup de fonctionnalités demeurent sous-exploitées voire inexploitées.

Par tradition, les enseignants des HE et de l'EPS, investissent plus de temps dans le suivi individuel des étudiants et l'organisation de travaux pratiques en petits groupes. Se voulant proches de leurs étudiants, ils n'hésitent, par exemple, pas à utiliser des SMS pour communiquer avec eux. La tradition universitaire (singulièrement dans les grandes universités) ne favorise pas ce genre de pratique pourtant motivante.

La coordination des équipes pédagogiques est généralement présente dans les HE et les universités. Pour l'EPS, elle n'est pas systématiquement organisée. Dès lors, le comité des experts recommande que des ressources y soient systématiquement consacrées en EPS (voir le point [Coordination pédagogique](#) pour les bacheliers professionnalisants, et le point [Cohérence des programmes et coordination](#) pour les Sciences informatiques). De manière générale, le comité des experts insiste sur l'importance de la coordination pédagogique.

Comme cela a été abordé *supra*, la finalité de l'enseignement universitaire est, entre autres, de former à une démarche analytique et à des outils d'abstraction. Cela se traduit, notamment, au sein des travaux de fin d'études et des

mémoires qui ont été jugés de très bonne qualité par le comité des experts.

En HE et en EPS, le comité des experts a regretté le manque de réflexion et de conceptualisation au sein des TFE/épreuves intégrées.

Ce constat est à mettre en perspective avec la finalité poursuivie par les HE et les EPS qui favorisent la pratique, parfois au détriment de la conceptualisation.

Le comité des experts estime que les stages organisés en HE et en EPS constituent un réel atout pour les formations. Ils assurent un lien avec le monde des entreprises et fournissent un bon vecteur d'embauche. A l'université, les stages en entreprise ou de recherche dans un laboratoire ne sont pas toujours obligatoires ; leur organisation mériterait par ailleurs d'être optimisée.

Les universités et les HE ont le plus souvent mis en place, comme le prévoit la législation, des systèmes d'évaluation des enseignements par les étudiants. Cette pratique devrait, selon le comité des experts, s'étendre à l'EPS.

Recommandation 5 : le comité des experts recommande que les modalités et impacts de ces dispositifs d'évaluation des enseignements par les étudiants soient évalués et, le cas échéant, adaptés.

Résultats

Eléments communs

Les étudiants et diplômés rencontrés lors des visites se sont globalement montrés satisfaits des formations dispensées par les trois types d'enseignement.

Grâce aux visites d'établissements au cours desquelles le comité des experts a notamment pu rencontrer des anciens étudiants et des employeurs, celui-ci estime disposer d'indices suffisants pour affirmer que, globalement, les diplômés en informatique sont compétents, autonomes, capables d'évoluer et de trouver un emploi.

Le comité des experts a observé un taux d'abandon ou d'échec très élevé en première année des études, et ceci en EPS, en HE et à l'université. Il y a probablement un grand nombre de facteurs pour expliquer cette problématique ; entre autres, une image erronée de l'informatique, des études en informatique et du niveau exigé, particulièrement en mathématiques.

Spécificités

Le taux de diplômés est moins élevé en EPS, ceci semble lié au fait que beaucoup d'étudiants trouvent un emploi avant l'obtention du diplôme. Une autre explication est que beaucoup d'étudiants d'EPS ont des difficultés à trouver le temps nécessaire pour réaliser le travail de fin d'études.

Public cible

Eléments communs

Les établissements des trois types éprouvent de grandes difficultés à recruter suffisamment d'étudiants à la fois pour maintenir leurs sections informatiques au-dessus du seuil de viabilité et pour diplômer suffisamment d'informaticiens pour rencontrer la demande du marché de l'emploi.

D'une manière générale, la gestion des relations avec les anciens n'est pas organisée de manière suffisamment systématique et professionnelle. C'est pourtant un bon moyen de maintenir un lien fécond avec le monde professionnel.

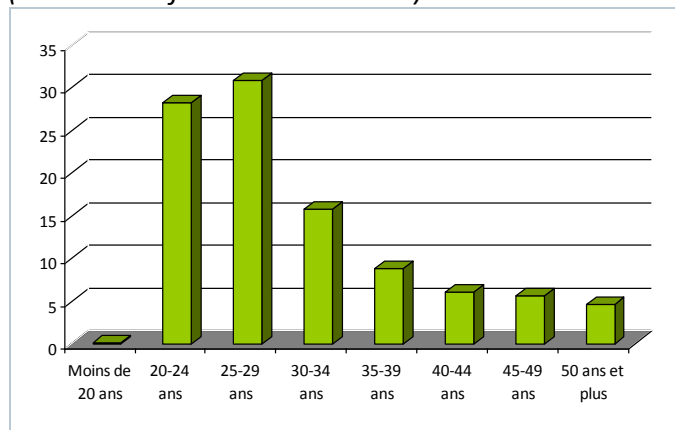
Un autre point commun est la faible proportion d'étudiantes (en moyenne, entre 5% et 10% selon les types d'enseignement).

Spécificités

Le public qui fréquente l'EPS est composé d'étudiants travailleurs (46%), chômeurs et demandeurs d'emploi (39%). Ils sont

généralement à la recherche de qualifications professionnelles complémentaires. Ils s'inscrivent donc dans un processus d'apprentissage tout au long de la vie. La moyenne d'âge du public étudiant de l'EPS est donc, généralement, plus élevée.

Illustration 12 : répartition des promotions entrantes²⁹ dans les bacheliers en Informatique de gestion et Informatique et systèmes en EPS (année de référence 2009-2010)



Source : collecte auprès des établissements d'enseignement de promotion sociale.

²⁹ Par « promotions entrantes », on entend ici les étudiants inscrits pour la première fois dans une unité de formation de premier niveau (première UF du cursus concerné)

**Etat des lieux
des bacheliers professionnalisants en**

**Informatique de gestion
Informatique et systèmes
E-business**

Principaux rédacteurs de cette partie :

**MM. Pierre COUVREUR, Alain DUBOIS, José Luis FIADEIRO,
Michael LEUSCHEL, Bruno SCHRÖDER, présidents du comité**

I. Des formations présentant des atouts

Cette section a pour objectif de relever les atouts réels de l'enseignement supérieur professionnalisant dédié à l'informatique en FWB. Ces atouts sont pointés par le comité des experts, en parcourant les points suivants :

- les diplômés ;
- les équipes pédagogiques ;
- l'enseignement ;
- la démarche qualité.

Les diplômés

Comme cela a été indiqué ci-dessus, les diplômés en informatique sont globalement compétents, autonomes, capables d'évoluer et de trouver un emploi.

Ces témoignages ont pu être croisés et confortés par différents éléments :

- la présence, lors de chaque visite, au sein du comité des experts, d'un expert de la profession ;
- l'organisation d'une rencontre entre les présidents du comité des experts et des représentants d'entreprises au travers d'un "focus group".

Toutefois, la facilité des diplômés à trouver un emploi doit être relativisée dans le contexte actuel du marché de l'emploi en informatique. En effet, le secteur des TIC souffre d'une pénurie structurelle et de longue durée en diplômés (voir l'[introduction générale](#)).

Les chiffres d'Agoria sont également particulièrement alarmants à cet égard, et cela depuis plusieurs années. Par exemple, le communiqué de presse de cette association professionnelle annonce : « 9.300 postes de *digital experts*, ou spécialistes TIC, sont à pourvoir en Belgique »³⁰.

En outre, les diplômés sont souvent formés en entreprise dès la sortie des études, ceci étant un indice du grand champ d'application de

l'informatique et non d'une lacune dans la formation.

Une remarque supplémentaire que le comité des experts souhaiterait apporter est que les étudiants et diplômés rencontrés lors des visites se sont globalement montrés satisfaits de leur formation.

Par ailleurs, le comité des experts constate que l'enseignement de promotion sociale s'investit dans les missions qui lui sont dévolues : « Concourir à l'épanouissement individuel en promouvant une meilleure insertion professionnelle, sociale, culturelle et scolaire, d'une part ; répondre aux besoins et demandes en formation émanant des entreprises, des administrations, de l'enseignement et d'une manière générale des milieux socioéconomiques et culturels, d'autre part »³¹. L'accomplissement de ces missions est mis en pratique grâce à la capitalisation des réussites et la valorisation des acquis de l'expérience, ainsi que par d'autres facteurs explicités plus bas dans cette section.

Le comité des experts constate que les enseignants de l'EPS sont souvent préoccupés par une mauvaise image des études en EPS (par rapport à l'enseignement de plein exercice). Pourtant, les étudiants d'EPS affichent une volonté de réussite et d'implication impressionnante. A ce titre, l'EPS peut être considéré comme un « détecteur de personnalités ».

Les équipes pédagogiques

Le comité des experts a pu constater que le niveau de compétences des enseignants semblait globalement élevé. Par contre, la mise à niveau de leurs connaissances techniques se fait souvent de manière individuelle et n'est que rarement organisée de manière systématique par les établissements ou les autorités dont ils dépendent.

³⁰ Communiqué de Presse Agoria, 26 avril 2012 (*op cit.*)

³¹ Extrait du décret du 16 avril 1991, article 7.

Le comité des experts pointe également comme atout l'engagement considérable de la majorité des enseignants. La proximité qui existe entre les étudiants et les enseignants est un autre point fort de l'enseignement tant en EPS qu'en haute école (HE). En EPS particulièrement, le soutien que proposent les enseignants aux étudiants est individualisé et s'accompagne d'une volonté de résoudre chaque problème de décrochage et d'abandon. Cela débouche souvent sur une relation de confiance marquée entre étudiants et enseignants.

Le comité des experts estime important de noter l'engagement considérable du personnel administratif. Son implication dans l'enseignement accroît significativement le soutien apporté aux étudiants et aux équipes pédagogiques. Ce rôle est encore plus marqué en EPS.

Le comité des experts a pu observer que les interventions d'experts extérieurs au sein des équipes pédagogiques mènent à de bons résultats (surtout en EPS, mais aussi en HE). Les équipes pédagogiques mixtes offrent une vision plus large de l'informatique et permettent d'adapter l'enseignement de façon rapide aux technologies (voir le point [Rythme](#) de l'introduction générale). Elles réduisent également le risque d'installer une vision trop uniforme de l'informatique lorsque les équipes pédagogiques sont petites.

Recommandation 6 : le comité des experts encourage les établissements à accroître l'intervention d'experts extérieurs au sein des équipes pédagogiques.

Sur ce point, l'EPS présente l'avantage de disposer de dossiers pédagogiques, élaborés par les autorités compétentes, construits pour permettre et encourager une intervention facile des experts du monde de l'industrie. Toutefois, il importe de diminuer la rigidité administrative qui peut s'appliquer lors de la sélection des professeurs et experts (voir le point [Ressources humaines](#)).

L'enseignement

Le fonctionnement du programme : partie imposée et liberté pédagogique

L'EPS se caractérise par une approche « plus en phase » avec l'évolution actuelle des formes d'apprentissage ; à savoir, des programmes structurés en modules capitalisables (et non en années) et en compétences à acquérir (et non en contenus). Cette approche est donc particulièrement bien adaptée à l'informatique au vu de l'évolution technologique accélérée. De plus, les programmes d'EPS s'accompagnent d'un profil professionnel (voir [annexes 3](#) et [5](#)) et de dossiers pédagogiques (DP – voir [annexes 4](#), [6](#) et [9](#)) élaborés par les autorités compétentes et qui détaillent, au sein du DP, le degré d'autonomie et de liberté pédagogique laissé aux établissements. Ainsi, toutes les unités de formation (UF) comprennent 20% d'autonomie dans le DP. Cette autonomie est utilisable soit par l'établissement soit, individuellement, par les professeurs (mais malheureusement peu utilisée, voir ci-dessous).

En HE, chaque programme est défini par une grille horaire minimale, fixée par arrêté du gouvernement (voir [annexes 10](#), [12](#) et [14](#)). Au sein de celle-ci, une part d'autonomie est laissée à la liberté pédagogique ; il s'agit de la « liberté PO ». En effet, il appartient au pouvoir organisateur de chaque établissement d'en définir l'usage.

Par ailleurs, entre 2009 et 2011, les hautes écoles ont consulté des profils professionnels et élaboré des référentiels de compétences par bachelier (voir [annexes 11](#), [13](#) et [15](#)).

Recommandation 7 : afin de traduire ces documents en référentiels d'enseignement, il appartient aujourd'hui à chaque haute école de « partir des activités d'enseignement des formations qu'elle organise, (...) [et] s'interroger sur les acquis d'apprentissage qui permettent de rencontrer les compétences »³².

³² Extrait de la note méthodologique établie par le Conseil Général des Hautes Ecoles (CGHE), le 20 octobre 2011, p. 3. Online : <http://www.cghe.cfwb.be> (consulté le 25 juillet 2012).

En somme, l'EPS présente, dans ses textes depuis 1991, une approche moderne de l'enseignement avec, du moins en théorie, une autonomie et une liberté importante.

Recommandation 8 : le comité des experts estime toutefois que cette liberté pourrait être exploitée plus systématiquement, notamment pour ancrer des stratégies de la direction dans les programmes et pour assurer l'exploitation rapide des résultats de la veille technologique. L'utilisation adéquate et systématique de cette liberté pédagogique devrait être soutenue par une coordination pédagogique plus importante (on y reviendra dans le point consacré à la [Coordination pédagogique](#) dans la prochaine section).

Recommandation 9: Un autre aspect lié au degré d'autonomie a trait à son ampleur : ces 20 % sont-ils suffisants pour un domaine tel que l'informatique? Le comité des experts suggère une réflexion globale plus approfondie sur cette question, en analysant l'utilisation actuelle qui est faite de l'autonomie et en fournissant des suggestions d'utilisation. Ainsi, l'on pourrait songer à l'introduction d'un cours dédié aux "innovations technologiques" qui serait systématiquement mise à jour chaque année.

L'articulation théorie - pratique

Comme dans beaucoup de domaines, il est important d'inclure à la fois de la « théorie » et de la « pratique » dans l'enseignement. Le côté pratique développe la capacité de l'étudiant à être opérationnel rapidement, c'est-à-dire à appliquer les concepts théoriques dans un cadre d'application bien spécifique. La partie théorique développe, quant à elle, la connaissance des principes de base ainsi que les compétences de conceptualisation et d'abstraction ; ces connaissances et compétences sont particulièrement importantes dans un domaine hautement évolutif tel que l'informatique et permettront à l'étudiant de suivre le rythme technologique (voir point [Rythme](#) de l'introduction générale) et d'évoluer dans sa carrière.

Le comité des experts a apprécié la bonne mise en pratique des connaissances dans les cours, tant en EPS qu'en HE.

Le comité des experts note aussi la bonne articulation théorie-pratique dans les hautes écoles.

Recommandation 10 : par contre, en ce qui concerne les établissements d'EPS, le comité des experts recommande d'augmenter la partie consacrée aux concepts et aux principes de base de l'informatique et d'insister davantage sur la conceptualisation et l'abstraction dans les cours, les stages et les travaux de fin d'études.

L'ouverture vers l'extérieur

Le comité des experts a noté le recours à des centres de compétences publics (Technofutur TIC à Charleroi, Technifutur à Liège, etc.) ou à des institutions privées (de type Académie CISCO ou *ImagineCup*) que ce soit pour la formation continue des enseignants, pour fournir un complément d'infrastructure aux étudiants et pour leur permettre de mieux s'intégrer sur le marché de l'emploi à travers diverses certifications. Cette pratique joue un rôle favorable pour augmenter le lien avec les entreprises. Par contre, recourir à ce type de structure comporte aussi un risque à l'heure où la gratuité de leur accès pour les établissements d'enseignement est remise en question. Bien qu'indispensable, certains experts y voient aussi un danger d'appauvrissement et de perte d'indépendance pour l'enseignement.

Les approches pédagogiques

Les approches pédagogiques développées dans les programmes évalués restent globalement classiques, c'est-à-dire transmissives. Toutefois, le comité des experts a pu observer un certain nombre de pratiques pédagogiques innovatrices, tels que certains projets pluridisciplinaires, des projets de développement en collaboration avec des établissements situés en Communauté flamande (et pour lesquels la langue de

communication est l'anglais), l'organisation d'unités de formation en binômes d'enseignants complémentaires, l'utilisation de méthodologies agiles de gestion de projets informatiques pour structurer l'ensemble d'un cours, pour en citer quelques-unes. En EPS, la taille limitée des groupes d'étudiants est souvent bien exploitée pour développer des approches pédagogiques souples et quasi individualisées.

Les stages

En EPS, le DP prévoit deux stages : l'un d'insertion professionnelle d'une durée de 240 périodes, l'autre d'intégration professionnelle d'une durée de 120 périodes (soit l'équivalent, pour les deux stages cumulés, d'un peu plus de huit semaines calendrier).

En haute école, les grilles horaires minimales prévoient un minimum de 15 semaines de stage.

L'existence de stages est fortement appréciée par le comité des experts. Les stages assurent un lien avec le monde professionnel et fournissent un bon vecteur d'embauche, du moins lorsque la durée du stage est suffisamment longue. L'intérêt pédagogique du stage augmente lorsqu'il est lié aux travaux de fin d'études. Malheureusement, cette pratique n'est pas généralisée, voire presque impossible en EPS en raison de leur durée et du DP.

Recommandation 11 : le comité des experts recommande de permettre aux étudiants de l'EPS de réaliser des stages suffisamment longs (d'une durée d'au moins trois mois) et de permettre de lier le stage au travail de fin d'études.

Recommandation 12 : le comité des experts suggère également d'examiner et éventuellement de s'inspirer de la notion d'apprentissage ou encore de formation par alternance telles que pratiquées en Allemagne, en Suisse, en France.

- En **Suisse (canton de Zurich)** : même en légère augmentation, la proportion de jeunes qui terminent les écoles d'études

secondaires, appelées *gymnasium*, semble beaucoup plus faible qu'en Belgique. Les seuls étudiants à aller au *gymnasium* sont ceux qui visent des études universitaires. A l'université, une forme de stage - obligatoire ou non selon les facultés - fait partie des études. Il n'est pas rare que les futurs diplômés réalisent leur TFE en entreprise au terme d'un stage de six mois. Pour tous les autres étudiants, l'école s'arrête à 16 ans. Ils disposent de la possibilité d'entamer des études professionnelles couplées à un apprentissage qui s'étale sur une période allant de deux à quatre ans de leurs études professionnelles. Cet apprentissage peut prendre la forme de semestres de travail temps plein alternant avec des semestres de cours ou de journées de travail temps plein alternant avec des journées de cours, chaque semaine. Les études professionnelles sont généralement valorisées. L'apprentissage débouche souvent sur une embauche. Les entreprises sont tout aussi ouvertes à cette notion d'apprentissage que les écoles qui le requièrent.

- En **Allemagne** : dans le domaine des TIC, il est possible d'obtenir une formation en alternance (*Duale Ausbildung*) en trois ans comme *Fachinformatiker*. Les examens finaux sont pris en charge par la chambre de commerce (*Industrie- und Handelskammer*). Deux orientations s'offrent à l'étudiant, à savoir : « Intégration de systèmes » et « Développement d'applications ».
- En **France**, dans le cadre d'une formation par apprentissage, l'apprenti a un contrat de travail en apprentissage et bénéficie ainsi d'un statut de salarié. Ce type de formation est également appelée formation par alternance.

Enfin, les anciens étudiants et les employeurs se disent prêts à intervenir de manière plus active dans des partenariats avec les établissements. Cela devrait être davantage utilisé par les établissements (tant les HE que les établissements d'EPS) pour tisser des liens plus

marqués avec le monde professionnel et accroître l'offre de stages.

La démarche qualité

En général, les établissements se sont engagés dans la démarche qualité, des ressources ont été dégagées et les équipes pédagogiques se sont impliquées. Le comité des experts a toujours été bien accueilli et sa mission reconnue comme portant un regard extérieur destiné à améliorer la démarche qualité et rarement comme un « audit à vocation négative ». Un dialogue franc et constructif a été mené avec toutes les parties prenantes, même s'il est arrivé que l'exercice d'autoévaluation ait été considéré comme un exercice formel.

Le comité des experts a également noté les éléments suivants

- La démarche qualité a souvent été perçue comme une opportunité de réfléchir à la qualité de l'enseignement et de questionner le fonctionnement des équipes au niveau organisationnel et pédagogique. Très souvent, les entretiens ou la restitution orale clôturant la visite d'évaluation externe ont été suivis de réactions très positives des enseignants et des directions. L'évaluation externe semble avoir été porteuse de pistes d'amélioration non encore envisagées.
- Les rapports d'autoévaluation ont présenté des analyses SWOT de qualité très variable mais sincères.
- Dans plusieurs cas, le processus qualité a engagé activement les étudiants et les équipes administratives.
- Dans quelques cas, l'évolution était davantage marquée : des actions avaient déjà été prises au moment de la visite du comité des experts et avaient déjà permis de faire évoluer les pratiques en cours au moment de la remise des rapports d'autoévaluation.
- Certains ont pu profiter d'actions de formation et d'outils d'aide à la collecte et au traitement de données.

Toutefois, le comité des experts doit constater un fréquent sentiment d'impuissance de la part des directions et des enseignants face à l'instauration d'une démarche de qualité complète et pérenne. Les directions et les enseignants manquent clairement de formation et de soutien méthodologique pour la mise en œuvre d'une telle démarche. Il faut également constater que la question de l'impact des décisions prises par l'établissement sur la qualité ne semble pas souvent posée et que les indicateurs de qualité, quand ils existent, ne font presque jamais partie des processus décisionnels. Le comité des experts a pu constater également que les démarches qualité engagées dans les établissements à partir de l'évaluation, par l'AEQES, de l'enseignement informatique capitalisaient peu souvent les évaluations précédentes d'autres cursus.

Le comité des experts tient également à faire remarquer qu'un intervalle de dix ans entre deux évaluations par l'AEQES ne permet pas d'apporter le regard extérieur indispensable à l'amélioration d'une démarche qualité globale, ce qui renforce le sentiment de solitude des directions d'établissement. Cela est d'autant plus vrai dans un domaine au rythme d'évolution aussi rapide que celui de l'informatique.

Recommandation 13 : pour que la démarche qualité ait un effet structurant global sur tous les établissements, le comité des experts recommande le renforcement du soutien méthodologique et un suivi plus régulier de la mise en œuvre de la démarche qualité, notamment de la réalisation du plan d'action. Cela pourrait se faire au niveau des organes qui coordonnent les différents types d'enseignement, par exemple sur base annuelle, sous la forme de rencontres et d'échanges d'expérience entre tous les établissements concernés.

Recommandation 14 : le comité des experts recommande également de développer, dans les établissements, la capitalisation des expériences successives d'évaluations par l'AEQES (évaluations réalisées sur différents

cursus). Enfin, il conviendrait aussi d'assurer l'attribution de moyens permanents et l'organisation de formations à destination des directions et des enseignants pour assurer la pérennité de la démarche qualité.

II. Des opportunités d'amélioration

Malgré les forces reconnues, les experts ont identifié un nombre d'opportunités qui ne sont pas assez exploitées pour améliorer les processus (notamment au niveau de leur efficience) et les enseignements, tant au niveau des contenus que des pédagogies. Ces différents points sont regroupés ci-dessous en trois grandes catégories, sachant qu'ils ne s'appliquent dans leur totalité à aucun établissement en particulier.

Ces trois grandes catégories envisagent successivement :

- la gestion, le pilotage et la stratégie ;
- l'ouverture vers l'extérieur ;
- la pédagogie.

La gestion, le pilotage et la stratégie

D'une façon générale, à quelques exceptions notables près, le comité des experts regrette l'absence de stratégie et de vision opératoire, structurée en projets, de la part des directions et des enseignants. L'absence de vision et de déclaration de missions spécifiques se constate dans la formation comme dans l'organisation des sections, les procédures et les relations avec le monde extérieur :

- les choix et les orientations spécifiques des programmes tels que dispensés par les établissements ne sont pas toujours le résultat d'une réflexion interne, développée en dialogue avec les partenaires locaux, institutionnels et professionnels et ne sont presque jamais communiqués clairement, ni aux étudiants ni aux potentiels candidats étudiants ;
- le fonctionnement des équipes pédagogiques manque souvent d'orientation et de cohésion. En EPS en particulier, les 20% d'autonomie ne sont pas assez utilisés au service d'une vision coordonnée de mission ou de la coloration spécifique des formations (voir chapitre précédent) ;

- dans la plupart des cas, les commissions d'évaluation interne ont produit des listes (et, parfois, des fiches) d'actions mais n'ont présenté ni une vision institutionnelle de la qualité, ni un plan stratégique détaillant l'articulation globale du suivi des actions relevées, ni une hiérarchisation des actions à mettre en œuvre à court, moyen et long termes, dans le cadre d'un véritable projet qui engagerait toutes les parties prenantes.

Pourtant, un projet spécifique propre à chaque établissement pourrait contribuer à une identité plus forte et à une meilleure visibilité des sections dans le cadre socioéconomique de leur région. Ceci permettrait aux établissements de se distinguer de leurs « concurrents », de mieux relever leurs complémentarités et d'augmenter une perception correcte et la lisibilité des études, dont l'absence constitue l'un des principaux facteurs d'abandon en première année.

On note qu'un certain nombre de hautes écoles, résultant de la fusion de plusieurs établissements d'enseignement supérieur sur différents sites depuis plusieurs années, n'ont toujours pas entrepris un effort de réflexion collective pour dégager un projet propre à la haute école et offrent une multiplicité de visions héritées des établissements dont elles sont issues.

Malgré des exceptions notables, la fonction de direction elle-même semble être perçue ou réduite à celle d'un gestionnaire et non à celle d'un responsable de la stratégie, du projet et de la gouvernance de l'établissement. L'organisation interne des établissements n'a pas toujours fait l'objet d'une réflexion approfondie en fonction des besoins des différentes sections, des opportunités pour partager des ressources humaines ou matérielles, pour exploiter les degrés de liberté permis par les cadres administratifs et légaux et pour assurer une bonne réactivité.

En particulier, le pilotage du programme est largement absent, manque de systématisation ou ne fait pas intervenir toutes les parties prenantes :

- en général, les étudiants ne sont pas suffisamment impliqués dans le pilotage du programme, au-delà de la gestion opérationnelle de l'établissement ;
- tous les établissements n'ont pas encore adopté une culture de collecte de données exploitables en vue d'améliorer la qualité de leurs programmes. Celle-ci permettrait notamment de pouvoir actualiser ou adapter les programmes, voire de corriger, si nécessaire, les approches pédagogiques pour mieux atteindre les objectifs globaux visés par les programmes. L'évaluation systématique du contenu des programmes et des approches pédagogiques est même perçue, parfois, comme étant en contradiction avec la liberté pédagogique de chaque enseignant ;
- en particulier, le processus d'évaluation des enseignements par les étudiants n'a pas toujours été systématisé (il est largement inexistant en EPS et, malgré l'obligation décréte, sous-utilisé en HE) et est laissé la plupart du temps à l'initiative individuelle des enseignants (qui y recourent rarement) ;
- les enquêtes de satisfaction ne sont pas toujours assez objectives, sont souvent trop lourdes pour garantir l'adhésion des publics cibles – étudiants, diplômés, et employeurs – ou ne font pas appel à des outils qui faciliteraient l'encodage des réponses par le répondant ou un dépouillement efficace ;
- les mécanismes de retour vers les enseignants après le dépouillement des enquêtes n'ont pas été systématisés et exploités pour repérer d'éventuels besoins de formation continue.

Les directions ne sont pas toujours, quant à elles, suffisamment créatives pour trouver et proposer des solutions face aux contraintes auxquelles les soumettent les décrets ou leur PO (ces contraintes font l'objet du chapitre suivant). En particulier en EPS, ces contraintes entraînent parfois une forme de fatalisme qui empêche les établissements d'aller au-delà du service minimum pour mettre en œuvre un projet spécifique.

Bonne pratique :

Une HE a construit une grille qui montre de quelle manière chaque enseignement du programme contribue aux objectifs globaux de la formation. Cette grille est un outil précieux pour le pilotage du programme.

Recommandation 15 : le comité des experts recommande aux établissements qui ne l'ont pas déjà fait de lancer une réflexion collective impliquant toutes leurs parties prenantes (y compris celles qui sont externes à l'établissement), pour dégager une vision stratégique pour l'établissement. En fonction de celle-ci, les équipes pourront mettre en œuvre un projet pédagogique spécifique et la direction pourra orienter la gestion des ressources humaines et matérielles.

Recommandation 16 : le comité des experts recommande en particulier que les établissements adoptent une culture de collecte systématique de données exploitables pour piloter les programmes et la démarche qualité en fonction des objectifs globaux visés.

Recommandation 17 : il recommande aux PO d'accorder aux établissements le soutien et l'autonomie dont ils ont besoin pour mettre en œuvre leurs projets. Il recommande enfin à la FWB de créer le cadre légal dans lequel la fonction de direction pourra assurer effectivement la responsabilité de la stratégie, du projet et de la gouvernance des établissements.

L'ouverture à l'extérieur

L'insertion des établissements dans le monde socioéconomique, en dehors la présence d'enseignants-experts dans les équipes, est, en général (et, en EPS, pour la quasi-totalité des établissements), très faible. Bien que les anciens étudiants et la majorité des employeurs rencontrés se disent prêts à collaborer plus activement avec les établissements, peu de moyens sont mis en œuvre pour le tissage, puis pour un suivi effectif, des liens avec les

professionnels de l'informatique et, en particulier, avec les anciens étudiants.

- Plusieurs établissements ont rencontré des difficultés à faire venir des représentants des employeurs aux visites d'évaluation externe et, parmi ceux que le comité des experts a rencontrés, plusieurs ne connaissaient pas l'établissement ou étaient des anciens étudiants ou encore avaient des relations privilégiées avec la direction ou avec certains enseignants ou des relations client-fournisseur avec l'établissement.
- L'organisation d'événements susceptibles de mettre en contact les représentants du monde socioéconomique (tels que les anciens étudiants) avec les enseignants et les étudiants est rare (voire presque inexistante en EPS). Ce type d'événements peut prendre la forme de « *job days* » ou de séminaires sur des thématiques de pointe qui pourraient offrir aux étudiants une meilleure perception du monde de l'informatique.
- Les établissements n'ont pas suffisamment entamé un dialogue organisé et structuré avec le monde socioprofessionnel afin d'assurer que les programmes continuent à répondre effectivement aux besoins de la société et de l'économie.

Bonne pratique :

Plusieurs établissements, tant en HE qu'en EPS, organisent des événements pendant lesquels des entreprises du secteur informatique présentent leurs activités aux étudiants et répondent à leurs questions. Les témoignages recueillis ont fait apparaître que ces initiatives sont très appréciées par les entreprises ainsi que par les étudiants, lesquels en profitent pour trouver un lieu de stage. Le comité relève aussi que les étudiants préfèrent que les entreprises se fassent représenter par des gens du métier plutôt que par des personnels des services de gestion des ressources humaines afin de mieux dialoguer au niveau de leurs attentes professionnelles.

Bonne pratique :

Un établissement d'EPS a mis en place une bonne collaboration avec la commune et avec

les services sociaux locaux : l'établissement participe à la dynamique de la ville et est proactif dans la création de synergies.

Bonne pratique :

Un autre établissement d'EPS organise des rencontres entre les étudiants et les anciens qui viennent parler de leur métier et de leur entreprise.

L'insuffisance des relations avec le monde socioéconomique se traduit le plus souvent par une faible présence des professionnels dans certains établissements et par une gestion incertaine et parfois peu maîtrisée par les équipes pédagogiques des stages pratiques réalisés par les étudiants au cours de leur formation. En effet, dans l'informatique, les liens avec les professionnels (notamment les fournisseurs de technologie) peuvent apporter aux formations un nouveau type de connaissances que les publications académiques, à elles seules, ne sont pas capables de transmettre, particulièrement lorsque de nouveaux usages se répandent dans le monde de l'industrie.

Deux facteurs contribuent à cette faible ouverture :

- le manque de lisibilité des formations (les dossiers pédagogiques de l'EPS ou la traduction des grilles horaires minimales dans les HE) nuit à la compréhension, par les étudiants potentiels du programme, des compétences attendues à l'entrée, des compétences visées à la sortie et de la finalité de la formation. Les experts considèrent que ceci contribue à un fort taux d'abandon en début de première année. Ce manque de lisibilité nuit aussi à l'engagement du monde professionnel envers les établissements, à cause de la difficulté d'aligner ses attentes avec ce qu'il comprend des formations ;
- le cycle de révision des dossiers pédagogiques et grilles horaires minimales est trop long par rapport au rythme de l'industrie et introduit un décalage culturel

entre les techniques enseignées et les usages du marché.

De la part des établissements, l'appropriation des dossiers pédagogiques et de la grille horaire minimale est en général assez faible et il n'y a pas assez d'harmonisation pédagogique autour de ces dossiers. Le processus qui permet de participer à leur révision est aussi largement méconnu de tous les acteurs au sein des établissements.

La qualité du site web de chaque établissement est aussi très variable et il n'est pas toujours perçu (et conçu) comme un instrument d'ouverture à l'extérieur :

- le contenu est souvent lacunaire tant au niveau du projet pédagogique (ce que l'on fera pendant les études) qu'à celui des services qui sont offerts aux étudiants (par exemple, en ce qui concerne l'aide à l'insertion professionnelle) ;
- la description explicite des prérequis et des débouchés est généralement absente. En particulier, on y trouve peu d'information sur ce que l'on sera capable de faire lorsque l'on aura terminé les études, ce qui pourrait être fait, par exemple, au moyen d'exemples (voire des témoignages d'anciens étudiants) d'emplois possibles à la suite du cycle d'études ;
- en EPS, la planification des unités de formation dans les années à venir (lorsque celles-ci ne sont pas organisées chaque année) n'y est pas annoncée ; cela ne permet pas aux candidats à ces UF de faire un choix éclairé quant au parcours qu'ils souhaitent suivre ;
- les fonctions de communication externe (vers l'extérieur) et interne (vers les étudiants actuels) n'y sont pas toujours suffisamment séparées.

L'isolement et le cloisonnement des établissements en général, malgré la proximité géographique et les opportunités offertes par les TIC (en particulier du *cloud computing*), sont à regretter. Le comité des experts a, le plus souvent, trouvé trop peu d'initiatives (voire même un manque d'intérêt) pour la coopération

en réseau, inter-réseau et même, dans le cas des HE, au sein d'établissements plus ou moins récemment fusionnés. Cet élément est relativement interpellant dans le cas de l'EPS, car la structure de l'enseignement en réseaux induit une multiplicité d'établissements offrant la même formation au sein d'une même ville ou d'une même région (sans que le nombre de candidats le justifie). Cela débouche sur la coexistence de plusieurs sections trop petites pour avoir un corps enseignant assez diversifié (permettant d'assurer une multiplicité de points de vue ou de méthodes et offrant des opportunités accrues d'encadrement pour les étudiants), ainsi que des ressources dédiées à la gestion pédagogique et des infrastructures informatiques, des bibliothèques, etc..

En effet, dans la situation actuelle, les réseaux ne sont pas les espaces de mutualisation des ressources (humaines, matérielles, pédagogiques, de formation des enseignants), de réflexion ou d'échange d'expériences et de bonnes pratiques qu'ils devraient être. Face au défi particulier que présente cet enseignement et les contraintes dans lesquelles il évolue, les directions ne peuvent tout résoudre seules malgré le dévouement, l'implication, la disponibilité et l'investissement personnel des équipes pédagogiques qui sont, dans la plupart des cas, remarquables. La mutualisation des moyens est indispensable pour améliorer la qualité de l'environnement matériel et pédagogique offert aux étudiants.

Recommandation 18 : le comité des experts recommande aux établissements d'assurer une meilleure collaboration enseignement – monde socioéconomique, d'élargir leurs contacts externes et de développer davantage des liens entre établissements voisins (même de réseaux différents).

Recommandation 19 : il recommande également de séparer la communication externe (vers l'extérieur, par le biais des sites web), de la communication interne (vers les étudiants actuels et les enseignants). La communication externe doit être conçue comme un instrument d'ouverture à travers lequel étudiants potentiels

et employeurs peuvent comprendre la finalité de la formation dispensée par les établissements.

Recommandation 20 : le comité des experts recommande aux responsables politiques, aux réseaux et aux PO d'encourager et de susciter des opportunités pour que les établissements travaillent davantage ensemble, échangent de bonnes pratiques et mutualisent des ressources humaines, matérielles et pédagogiques.

La pédagogie

La coordination pédagogique

Dans la quasi-totalité des cas, le comité des experts a constaté que la coordination pédagogique n'est ni institutionnalisée, ni officiellement organisée. Dans plusieurs cas :

- il n'y a pas de réunions de section régulières, organisées autour d'un ordre du jour pour discuter, par exemple, de la réorganisation ou des réajustements à apporter au programme ;
- la prise de décisions n'est pas toujours documentée (les procès-verbaux, quand ils existent, n'étant pas suffisamment détaillés), ce qui empêche qu'une culture et une mémoire se créent (et, ainsi, de pérenniser le fruit des discussions), et que des responsabilités soient attribuées, par exemple, au niveau du suivi de plans d'actions préalablement dégagés ;
- les sections dépendent parfois beaucoup trop d'un seul enseignant qui joue un rôle charnière mais qui n'assure pas une coordination effective au sens où il susciterait le dialogue et l'engagement collectif de toutes les parties prenantes ;
- les enseignants ne travaillent pas assez en équipe ; il n'y a pas assez de réflexion collective, par exemple sur les approches pédagogiques, l'enchaînement des matières ou la charge de travail des étudiants ;
- la concertation entre enseignants n'est pas toujours présente (même de manière informelle ou à distance), ce qui ne favorise pas les regards croisés sur les contenus des

cours, les formes d'évaluation et les énoncés et corrections des examens ;

- les choix et les changements au niveau des contenus, la façon de les dispenser et d'évaluer les étudiants ainsi que la remédiation se font à la discrétion des enseignants, même s'il leur arrive de se concerter de manière informelle.

En conséquence, l'évolution générale de certains programmes manque de cohérence, les équipes manquent de cohésion et la démarche qualité n'a encore débouché de manière effective ou efficace ni sur un outil de pilotage ni sur une approche programme.

Le comité des experts a pointé différents freins principaux à la mise en place d'une fonction de coordination pédagogique, parmi lesquels l'absence de ressources humaines dédiées (notamment l'impossibilité de valoriser des heures autres que celles passées en classe) et une certaine culture « individualiste » (voire l'idée qu'une coordination pédagogique ne serait pas compatible avec l'autonomie pédagogique des enseignants). Cependant, le comité des experts a pu constater la très bonne réceptivité des enseignants quant aux procédures liées à la coordination et au pilotage des programmes. Certains enseignants-experts ne manquent pas d'ailleurs de rapprocher la coordination pédagogique des processus normaux de gestion qu'ils côtoient en entreprise.

Bonne pratique :

Dans une HE, les enseignants se réunissent collégialement pour revoir régulièrement la cohérence des grilles horaires spécifiques par le biais de « mises au vert³³ ».

Bonne pratique :

Une HE a mis en place une coordination pédagogique commune aux deux sections informatique qu'elle organise.

³³ Réunions organisées en-dehors de l'établissement et réunissant l'ensemble du corps enseignant

Bonne pratique :

Certains établissements favorisent la présence des enseignants sur place en leur attribuant des espaces de travail, ce qui rend plus facile le travail en équipe, le dialogue et la concertation pédagogique.

Bonne pratique :

Certains établissements favorisent l'enseignement des disciplines en binôme, ce qui permet d'enrichir la qualité des cours, d'uniformiser les critères et l'échange de bonnes pratiques.

Bonne pratique :

Certains établissements d'EPS disposent d'un memento de l'enseignant complet et actualisé, ce qui constitue un outil précieux pour favoriser la bonne information des enseignants et l'harmonisation des pratiques.

Recommandation 21 : le comité des experts recommande aux établissements de favoriser les opportunités et les pratiques de coordination pédagogique qui pourraient contrer les freins observés, de renforcer le travail en équipe entre enseignants et de mettre en œuvre des procédures facilitant le suivi des décisions et la pérennisation des acquis et des démarches entreprises.

Recommandation 22 : il considère aussi qu'il serait judicieux de prévoir une procédure d'accueil et de suivi très complète pour les nouveaux enseignants.

Recommandation 23 : le comité recommande aussi à la FWB d'attribuer systématiquement des heures dédiées à une fonction, définie avec précision, de coordination pédagogique au sein des sections.

Les approches pédagogiques

Malgré les forces reconnues dans les principes de l'organisation de l'enseignement d'EPS, le comité des experts a constaté que les dossiers pédagogiques sont plus souvent considérés

comme une contrainte que comme un outil à partir duquel élaborer une approche pédagogique moderne. En particulier, aussi bien en EPS qu'en HE, les établissements n'intègrent que très rarement les principes de l'approche par compétences, que ce soit dans la configuration du programme ou dans les modalités d'évaluation.

En général, les approches pédagogiques sont souvent trop transmissives, les approches par projets et par problèmes n'étant pas assez exploitées. En outre, les méthodes pédagogiques ne sont pas suffisamment en phase avec les attentes des étudiants entrants qui vivent déjà dans un monde virtuel, mobile, très riche en informations dynamiques et perpétuellement interconnectés à des réseaux. En EPS, le comité des experts a aussi régulièrement constaté que l'enseignement ne consacre pas assez de temps à la réflexion, à la généralisation et à la conceptualisation des pratiques enseignées, dans le cadre de méthodologies rigoureuses, ce qui s'illustre par le recours à des manuels de référence souvent peu adaptés à l'apprentissage. Bien que les profils de « développeur/programmeur » accordaient traditionnellement une plus grande importance à la capacité de « se débrouiller » qu'à celle de « conceptualiser », ce type de métiers tend aujourd'hui à disparaître en faveur de fonctions (par exemple, au niveau de l'intégration ou de la définition de l'architecture de systèmes) qui font appel à des niveaux d'abstraction et de conceptualisation qui ne sont pas assez présents dans les formations actuelles, surtout en EPS.

Au niveau des évaluations des acquis des étudiants, les liens entre les compétences attendues et les critères d'évaluation sont aussi absents (même si, en EPS, ils sont indiqués dans les dossiers pédagogiques). En outre, le comité des experts a constaté que :

- il n'y a pas assez de réflexion partagée entre enseignants sur les modes d'évaluation, ni de mutualisation des retours d'expérience, ni de regards croisés sur les évaluations et les corrections ;

- les directions ne classent pas toujours la qualité des évaluations et l'harmonisation des critères employés parmi leurs projets prioritaires ;
- il n'y a pas assez d'évaluation formative et continue, l'accent étant surtout mis sur les évaluations sommatives³⁴ ;
- le recours à des questionnaires à choix multiples est souvent fait sans connaissance des exigences et principes liés à l'utilisation de cet outil d'évaluation ;
- les critères d'évaluation ne sont pas toujours explicités, décrits d'une manière claire et transparente et communiqués aux étudiants ;
- les niveaux de performance attendus ne sont pas toujours explicités sur les grilles d'évaluation (lorsqu'elles existent) ;
- les *feed-backs* sur les évaluations interviennent parfois trop tardivement.

- En **France**, dans le cadre de la formation continue pour adultes, la pratique de l'évaluation continue est largement répandue, "l'examen final" étant souvent inexistant. Ceci permet de tenir compte des difficultés de ces publics devant concilier vie professionnelle, études et vie familiale. Des expérimentations très positives ont été faites sur l'existence d'un jury permanent permettant aux adultes en formation de demander une évaluation quand ils se sentent prêts à la passer. Les jurys sont collectifs de façon à avoir une vision plus globale sur le plan académique et personnel de l'étudiant évalué. Les plateformes pédagogiques numériques permettent en outre de fournir de nombreux tests d'auto-évaluation.

- Au **Royaume-Uni**, le processus d'élaboration des questions d'examens est

beaucoup plus encadré : les questions des évaluations sont élaborées en début de semestre et doivent correspondre aux capacités terminales du dossier pédagogique ; un deuxième enseignant doit alors assurer l'adéquation des questions (notamment concernant leur niveau de difficulté et le temps requis pour y répondre mais aussi sur certains autres facteurs de "qualité" tels que les facteurs de la dépendance entre les questions) ; ensuite, les examens sont envoyés à un évaluateur externe (un enseignant d'un autre établissement) qui, lui aussi, analyse la "qualité" des questions. Les corrections des épreuves suivent également le même parcours. Les délibérations se font en réunion de section à laquelle l'évaluateur externe participe aussi. L'intervention de celui-ci à toutes les phases du processus assure l'homogénéité des critères et des facteurs de qualité à un niveau national. Par ailleurs, tout changement au niveau des programmes, modes d'évaluation (mais aussi les résultats des évaluations des enseignements par les étudiants) etc., doit être soumis à une commission pédagogique qui se réunit à la fin de l'année scolaire pour analyser et faire des recommandations sur ces sujets. Un "*industrial advisory board*" assure enfin, de manière permanente, un dialogue avec le monde socioprofessionnel.

- En **Suisse**, les questions d'examen et les réponses sont déposées auprès des autorités académiques pour pouvoir être inspectées *a posteriori* en cas de discussion.

Le comité des experts a aussi constaté que la norme ECTS (*European Credit Transfer and Accumulation System*) — qui mesure la charge effective des cours, travaux pratiques, travaux dirigés, exercices, projets et mémoires, ainsi que le travail individuel en dehors des cours — est peu connue et non exploitée pour planifier le cursus, notamment pour équilibrer cette charge de travail au sein des programmes, alors même que certains établissements reconnaissent que certaines années (ou périodes) sont plus

³⁴ « Alors qu'une évaluation formative est normalement effectuée au terme de chaque tâche d'apprentissage, notamment pour intervenir immédiatement là où une difficulté se manifeste, l'évaluation sommative revêt le caractère d'un bilan. Elle intervient donc après un ensemble de tâches d'apprentissage constituant un tout, correspondant par exemple, à un chapitre de cours, à l'ensemble du cours du trimestre, etc. » (Gilbert de Landsheere, *Dictionnaire de l'évaluation et de la recherche*, Paris, Presses universitaires de France, 1979)

« lourdes » que d'autres. Si certains (rares) établissements ont mené une estimation de la charge de travail en questionnant tant les étudiants que les enseignants sur leurs perceptions, cette estimation n'est pas utilisée pour réviser les programmes et les méthodes. Ainsi, en EPS, cette estimation n'est pas utilisée (ou rarement) pour mettre la charge de travail en concordance avec celle attribuée par la FWB à chaque activité d'apprentissage dans le cadre de la norme ECTS.

Recommandation 24 : le comité des experts recommande aux établissements de lancer une réflexion collective au sein de leurs équipes au sujet des approches pédagogiques, de préférence (et si nécessaire) en faisant appel à des experts externes.

Il recommande aux réseaux et aux PO de susciter les opportunités et de donner aux établissements les moyens pour que cette réflexion se fasse et soit conséquente.

Recommandation 25 : il recommande aussi aux établissements de faire de la norme ECTS un outil pour repenser la charge de travail globale des étudiants et équilibrer cette charge sur chaque année d'études. Il préconise d'explicitier cette charge (notamment la part attribuée au travail à domicile) sur la fiche descriptive de chaque cours et d'associer les étudiants à la prise de conscience de cette charge et de la planification qu'elle suppose au niveau de leurs études.

L'organisation des activités pédagogiques (supports, diffusion et contenus)

Le comité des experts a constaté que la qualité des syllabi était très variable et qu'ils n'étaient pas toujours distribués de façon complète aux étudiants, en temps opportun et de manière systématique (ce qui représente encore une conséquence de l'absence de coordination pédagogique). Le comité des experts a également constaté un manque généralisé (particulièrement marqué en EPS) de références bibliographiques, de références à des sites

utilisés ou intéressants pour les étudiants, de facilitation et d'encouragement à recourir aux bibliothèques spécialisées.

D'autre part, les fiches descriptives associées aux cours ne contiennent pas toujours toutes les informations nécessaires sur la matière, le schéma d'évaluation (notamment la formulation des critères précis qui seront utilisés pour évaluer la production des étudiants), le contenu de l'évaluation, le support du cours, la bibliographie, la « webographie » et la charge ECTS (travail individuel inclus). Dans le cas de l'EPS en particulier, les fiches UF ne complètent que rarement l'information disponible dans les dossiers pédagogiques en mentionnant les aspects spécifiques à la formation et à l'établissement.

D'une manière générale, le comité des experts a constaté une utilisation peu efficace des sites web institutionnels, qui souvent sont inexploités au profit de plusieurs sites individuels appartenant à des enseignants. Comme cela a été pointé plus haut, les fonctions de communication externe (vers l'extérieur) et interne (vers les étudiants actuels) n'y sont pas toujours bien séparées non plus. En conséquence, les étudiants doivent gérer eux-mêmes la complexité de l'accès à l'information dont ils ont besoin.

De même, les plateformes électroniques ne sont pas toujours utilisées ou pas assez exploitées pour la communication et pour la pédagogie.

L'usage des technologies de l'informatique dans l'enseignement :

Paradoxalement, alors que les établissements enseignent les technologies de l'informatique, celles-ci restent sous-exploitées par la majorité des établissements. Bien que, au moment des visites d'évaluation externe, beaucoup d'établissements avaient décidé d'adopter une plateforme numérique spécifique, son utilisation effective n'avait que rarement commencé. Dans quelques cas, des formations avaient été données (ou prévues) pour les utilisateurs mais les établissements n'avaient

pas toujours veillé :

- à faire participer l'ensemble des enseignants au choix des fonctionnalités lors de son implémentation ;
- à définir des procédures systématiques pour uniformiser l'organisation et les formats des fiches, syllabi, et toute autre information destinée aux étudiants ;
- à établir des échéances précises pour la mise en ligne de ce matériau.

Le potentiel de ces plateformes pour la pédagogie n'a pas toujours fait objet d'une réflexion collective, même si les étudiants prennent déjà des initiatives pour exploiter des moyens alternatifs, le « site du zéro³⁵ » ayant été plusieurs fois cité comme moyen de remédiation ou de complément aux cours. Pourtant, une bonne utilisation de ces plateformes permettrait aux étudiants de bénéficier de moyens pour mieux réviser les matières avant les examens ou pour éviter de décrocher en cas d'absence ou encore pour développer le travail collaboratif entre pairs. En EPS en particulier, leur utilisation pour l'apprentissage à distance aiderait aussi à éviter les abandons à cause de la charge importante de travail et de son impact sur la vie familiale du public d'adultes engagés dans le monde du travail.

Par ailleurs, et plus globalement, l'avènement du *cloud computing* et la banalisation de la virtualisation ne sont pas suffisamment exploités pour mettre à la disposition des étudiants des services utiles d'un point de vue pédagogique et social (par exemple, pour l'apprentissage des langues, pour constituer des bibliothèques virtuelles où toutes les références communiquées aux étudiants seraient centralisées ou encore pour offrir la possibilité aux étudiants d'accéder de chez eux à un environnement de travail identique à celui qu'ils ont dans les établissements). Ces technologies pourraient aussi faciliter le partage de ressources en réseaux, limitant les investissements en équipement.

Recommandation 26 : le comité des experts recommande aux établissements qui ne l'ont pas déjà fait de lancer une réflexion collective au sein de leurs équipes au sujet de l'organisation et de la gestion de la communication interne ainsi que des moyens et procédures par lesquels son efficacité et son uniformité peuvent être renforcées (notamment à travers l'usage des plateformes numériques).

Recommandation 27 : le comité des experts préconise également que la valeur pédagogique ajoutée des plateformes numériques fasse l'objet d'une réflexion collective et que leur adoption constitue une opportunité pour réviser les approches pédagogiques ainsi que pour systématiser l'organisation des supports de cours et améliorer leur qualité.

Au niveau des contenus des programmes, le comité des experts a constaté que les cours manquent souvent d'actualisation régulière, ce qui est pourtant essentiel dans un domaine qui, comme l'informatique, évolue très rapidement.

Hormis quelques exceptions notables, les cours dits « généraux » (langues, droit, économie, etc.) sont rarement liés à des sujets informatiques, soit parce que les thématiques qui touchent à l'informatique n'y sont pas suffisamment abordées (par exemple, au niveau de la propriété intellectuelle dans les cours de droit), soit parce qu'il ne semble pas y avoir de préoccupation à y introduire des exemples et des exercices en prise avec l'informatique (par exemple, au niveau des cours de mathématiques).

La formation en langues étrangères, surtout l'anglais et le néerlandais, est aussi souvent limitée et pas assez orientée vers l'informatique. Pourtant, lors des visites d'évaluation externe, les représentants des employeurs et les anciens étudiants ont témoigné auprès du comité des experts que les professionnels trilingues (français, anglais et néerlandais) étaient les plus demandés sur le marché de l'emploi.

³⁵ <http://www.siteduzero.com/> (consulté le 27 août 2012)

Bonne pratique :

Quelques établissements ont trouvé de bonnes solutions pour intégrer l'enseignement des langues dans le cursus, notamment en utilisant des manuels informatiques en anglais et en entreprenant des collaborations avec des écoles de la Communauté flamande ou des collaborations interdisciplinaires en langue étrangère.

Recommandation 28 : le comité des experts recommande aux établissements de mettre en place, dans le cadre de la coordination pédagogique, des procédures pour assurer l'actualisation régulière des cours ainsi que la cohérence globale et l'adéquation du programme aux objectifs de formation visés.

Recommandation 29 : le comité des experts recommande aussi aux établissements de veiller à sensibiliser les étudiants à l'apprentissage des langues – principalement l'anglais et le néerlandais, avec une orientation informatique – et de leur donner les moyens pour mener à bien cet apprentissage.

Le comité des experts a aussi constaté plusieurs lacunes au niveau de l'adéquation des cursus aux besoins des entreprises, tant au niveau des compétences professionnelles qu'au niveau des compétences d'insertion professionnelle.

Au niveau des compétences professionnelles, quelques contenus manquent ou ne sont pas abordés d'une manière suffisamment conséquente, tels que :

- la capacité à écrire des rapports (ce qui serait ensuite mesurable dans les TFE) ;
- le génie logiciel (notamment les phases d'estimation, de test et maintenance, la gestion de versions, la sécurité et l'architecture des logiciels) ;
- les nouvelles plateformes, comme par exemple les *smartphones*, les tablettes, ou le *cloud computing* ;
- la gestion de projet, y compris les outils y associés ;
- l'informatique de gestion telle qu'elle est pratiquée en entreprise – ERP, ECM,

business intelligence, business management, etc. ;

- l'architecture des entreprises (notamment au niveau du développement d'une vision de l'IT dans une société) ;
- au niveau du bachelier en Informatique et systèmes, l'utilisation d'équipements électroniques tels que les oscilloscopes, les générateurs de fonctions et les alimentations stabilisées (la simulation par des logiciels n'étant pas suffisante).

Au niveau des compétences d'insertion professionnelle, le comité des experts a aussi constaté, hormis quelques exceptions, un manque généralisé de préparation des étudiants à l'intégration au marché de l'emploi – rédaction de CV et de lettres de motivation, préparation aux entretiens d'embauche et aux exposés oraux, etc. Lors de leurs entretiens avec le comité des experts, les représentants des employeurs ont confirmé que, d'une façon générale, les étudiants sont mal préparés aux contacts avec les entreprises et, par exemple, qu'ils ne cherchent pas à se renseigner sur l'entreprise ou l'organisation dans laquelle ils postulent une fonction.

Bonne pratique :

Un établissement d'EPS a mené une réflexion intéressante au niveau de la notion d'identité numérique et de l'importance que la gestion d'une telle identité prend dans le cadre des réseaux socioprofessionnels. A la suite de cette étude, des sessions d'aide à la création d'un CV ont été organisées pour les étudiants, au sein de l'UF de communication professionnelle, non seulement dans le cadre conventionnel du format papier mais aussi dirigé vers une présence et une diffusion numériques.

Recommandation 30 : le comité des experts recommande aux établissements de mieux incorporer le développement des compétences d'insertion professionnelle au sein de leurs programmes. Afin de développer de façon durable l'acquisition de réflexes indispensables sur ces contenus, le comité des experts recommande d'instaurer, tout au long du cursus, la pratique de l'estimation préalable de

la charge de travail requise à la réalisation de projets de développement de logiciel, de la description des procédures de test, de l'évaluation de la sécurité du code ou de l'infrastructure et de la documentation du travail fourni. Ces questions peuvent faire partie intégrante de l'évaluation de chaque exercice sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de nouvelles UF ou de nouveau cours et sans qu'il soit nécessaire que ces questions soient traitées avec beaucoup de détails.

Le régime des stages en EPS ne répond ni aux attentes du monde socioéconomique, principalement à cause de leur courte durée (qui, en général, les empêche d'être réellement utiles), ni aux spécificités du public-cible. Pourtant, plusieurs représentants des employeurs rencontrés ont souligné que l'expérience acquise durant le stage (ainsi que la thématique explorée au sein du TFE) était l'élément déterminant pour l'embauche de diplômés bacheliers. Quelques-uns ont aussi déclaré qu'ils seraient prêts à rémunérer les stages si ceux-ci étaient plus conséquents, ce qui aiderait les étudiants qui doivent parfois prendre congé pour réaliser leurs stages. L'obligation d'effectuer deux stages, la nature de ceux-ci et leur durée doivent pouvoir être adaptées aux besoins (voir plus loin).

En outre, le comité des experts a souvent constaté la faiblesse des moyens déployés pour résoudre les difficultés rencontrées par certains étudiants dans la recherche et la réalisation des stages. Une meilleure communication entre l'établissement et l'entreprise où s'effectue le stage serait aussi nécessaire dans plusieurs cas.

Quelques exceptions mises à part, le sujet du TFE n'est pas abordé assez tôt (et pendant) le cursus. Les étudiants rencontrent régulièrement des difficultés pour trouver et travailler sur un sujet et sont demandeurs d'un meilleur suivi et soutien (ce qui a un effet non-négligeable, en EPS, sur l'abandon et, surtout, sur la non-présentation de l'épreuve intégrée).

Bonne pratique :
Plusieurs établissements d'EPS ont trouvé des

moyens pour flexibiliser les stages, notamment pour combiner les stages d'insertion et d'intégration professionnelle afin de permettre l'accomplissement d'un stage d'intégration plus conséquent, et aussi pour coupler le stage d'intégration et le travail de fin d'études.

La réussite

Le comité des experts a constaté que, en HE comme en EPS, le taux de diplômés par rapport au nombre d'inscrits en première année est très faible. Les taux d'abandon et d'échec sont particulièrement élevés en première année, et singulièrement, en EPS, avant l'épreuve intégrée. Bien qu'une analyse approfondie des causes d'échec et d'abandon reste nécessaire, le comité des experts suggère ci-dessous quelques causes possibles.

En EPS, il semble clair que l'une des causes d'abandon réside dans la difficulté que rencontrent les étudiants à combiner vie professionnelle, vie privée et études, même si les enseignements sont organisés en soirée et le samedi. Il serait donc judicieux de repenser la façon dont ces formations sont organisées, par exemple en faisant davantage appel aux technologies de l'information et de la communication appliquées à l'enseignement (TICE) pour leur permettre d'étudier à distance si nécessaire (voir ci-dessus).

En HE et en EPS, plus spécifiquement en informatique, les étudiants et les diplômés rencontrés témoignent qu'un grand nombre d'abandons en première année serait lié au manque de lisibilité des formations et aux représentations parfois erronées qu'elles suscitent. Il serait donc judicieux d'améliorer la communication en amont à l'inscription aux études au sein des filières informatiques, pour assurer une compréhension lucide des métiers et des formations en informatique par les étudiants potentiels. La vérification de cette juste compréhension par les étudiants lors des phases d'inscription pourrait également permettre de prévenir des abandons trop nombreux en début de cycle. Elle permettrait

aussi de mieux informer le public féminin et de corriger leur perception des métiers en informatique et ainsi contribuer à augmenter le recrutement d'étudiants du sexe féminin.

Malgré les taux d'échec et d'abandon importants, les systèmes de remédiation mis en place ne sont pas toujours à la hauteur des attentes quant à leur efficacité : ils sont le plus souvent informels et laissés à l'initiative des enseignants.

Bonne pratique :

Le tutorat par les étudiants pairs est pratiqué dans plusieurs établissements, souvent à l'initiative des étudiants et parfois aussi encouragé par les directions. Certains établissements organisent des cours de remise à niveau en début de première année, fort appréciés par les étudiants.

Recommandation 31 : le comité des experts recommande aux établissements et, le cas échéant, à leur PO de mettre au point une méthodologie pour récolter des données sur lesquelles une analyse approfondie des causes d'échec et d'abandon soit possible, de susciter une réflexion collective au sein des équipes pédagogiques au sujet de ces causes et de mettre en place des outils de remédiation systématiques et structurés.

Recommandation 32 : le comité des experts recommande aussi de bien veiller à transmettre dans leurs matériaux de promotion des informations plus précises sur les métiers en informatique et de mettre en place une politique de communication axée sur l'ouverture des métiers aux deux sexes.

Recommandation 33 : il serait aussi important de mettre en œuvre de nouvelles formes de pédagogie qui permettent à l'étudiant de travailler à distance et de limiter au strict nécessaire l'enseignement *ex cathedra*, en veillant néanmoins à fixer un cadre précis d'évaluation (voir le pavé consacré aux plateformes, p. 52-53).

Recommandation 34 : enfin, le comité des experts recommande de généraliser l'offre de cours de préparation ou de remédiation (préventive) avant le début de la première année et de prévoir en particulier une introduction à la programmation afin que les étudiants puissent valider leur compréhension de la formation et confirmer leur choix d'orientation.

La mobilité

Le comité des experts a constaté que la mobilité des enseignants et des étudiants (nationale et encore davantage internationale) est en général très faible, alors qu'elle serait de nature à favoriser l'intégration professionnelle des étudiants et l'échange de bonnes pratiques entre enseignants. En particulier, les équipes pédagogiques ne facilitent pas toujours la mobilité des étudiants, que ce soit pour la réalisation des stages ou pour une intégration professionnelle (ce qui pourrait pourtant contrer la tendance "sédentaire" que l'on observe tant dans les études que dans l'emploi). Pourtant, le comité des experts a pu constater que les expériences de mobilité récoltent une appréciation largement positive lorsqu'elles sont organisées. En outre, les anciens étudiants et les employeurs rencontrés ont mis en évidence l'importance, dans l'état actuel et à venir du marché de l'emploi, des initiatives en faveur de la mobilité.

De même, les passerelles vers les masters sont peu exploitées par les étudiants diplômés d'EPS. L'information dispensée par les établissements sur les passerelles est très variable. Le nombre d'établissements offrant des masters en horaire décalé est assez réduit (seules les FUNDP, d'une part, et l'UMons et l'ULB, d'autre part, dans le cadre d'une formation coorganisée), ce qui nuit au fonctionnement effectif des passerelles. Par contre, bien que le choix entre engager un diplômé bachelier ou un diplômé de master dépende de la fonction à remplir et des contraintes salariales des entreprises, l'impression donnée par les représentants des employeurs rencontrés est que les bacheliers

professionnalisants suivis d'un master sont particulièrement appréciés.

Bonne pratique :

Certaines HE ont prévu un coordinateur temps plein pour la mobilité et/ou utilisent des accords Erasmus-Socrates notamment pour les stages.

Bonne pratique :

Une HE a établi un accord avec l'Université de Lille pour permettre l'accès des diplômés bacheliers aux masters lillois, dans les mêmes conditions que les étudiants issus de l'Université de Lille. Cette passerelle est très appréciée par les étudiants car elle leur permet de suivre un master sans devoir présenter une année préparatoire comme cela est exigé par les universités belges.

Bonne pratique :

Une HE a établi des accords avec des entreprises étrangères, notamment au Royaume-Uni, Luxembourg et Canada, pour la réalisation de stages de fin d'études.

Bonne pratique :

En EPS, un établissement a établi un accord de mobilité (étudiante et enseignante) avec une école similaire de la Communauté flamande. Ces possibilités sont également très appréciées des étudiants.

Recommandation 35 : le comité des experts recommande aux établissements de mieux sensibiliser les étudiants à la mobilité (et de créer des opportunités de mobilité) en ce qu'elle constitue un facteur enrichissant pour leur formation et favorise leur intégration professionnelle. De même, il recommande que les enseignants eux aussi soient encouragés à saisir les opportunités de mobilité, ce qui favoriserait l'échange de bonnes pratiques ainsi que l'homogénéité des critères et des facteurs de qualité.

III. Des contraintes et limites

Comme toute organisation, les établissements concernés par cette analyse subissent de nombreuses contraintes liées à leur histoire, à leur environnement institutionnel, sociétal et technologique. Certaines contraintes sont utiles et leur permettent d'atteindre leurs objectifs. Ainsi, même s'ils sont contraignants, les dossiers pédagogiques construits de façon modulaire favorisent la mobilité des étudiants. D'autres sont pénalisantes et limitent leurs possibilités de développement. Ainsi, la rigidité des réseaux freine la mobilité des enseignants entre établissements.

L'enseignement de l'informatique en FWB se heurte en outre à des contraintes spécifiques, liées à la nature même des matières enseignées. Le domaine de l'IT et son rythme d'évolution rapide rendent l'existence de ces contraintes plus « critiques » que dans d'autres domaines d'enseignement.

Dans cette section, les contraintes qui limitent l'autonomie des établissements et le développement d'une vision au sein de l'ensemble du système seront abordées comme suit :

- les modalités de révision et d'actualisation des programmes ;
- la lisibilité des intitulés de cours et de programmes ;
- l'organisation des stages, des TFE et des EI (en EPS) ;
- l'organisation et le financement des établissements ;
- la complexité de l'architecture des réseaux d'enseignement et des PO ;
- les ressources humaines.

Les modalités de révision et d'actualisation des programmes

La manière dont les programmes sont révisés et actualisés est très différente selon le système d'enseignement.

En HE, les grilles minimales de chaque programme sont définies par la législation. Elles

contiennent un intitulé et une charge horaire minimale pour chaque cours, sans détailler ni les matières à enseigner, ni les compétences à acquérir. En outre, une part d'environ 30% de la charge horaire totale peut être définie librement par le PO.

Par contre, les contraintes sont plus fortes en EPS. Le dossier pédagogique de chaque section définit de manière beaucoup plus détaillée matières et compétences. Il laisse une part de 20% de la charge horaire totale à la disposition des établissements qui peuvent à leur tour, la laisser aux enseignants. Ces dossiers sont établis par les instances responsables au terme d'une procédure administrative longue et lourde. Des représentants des acteurs concernés (PO, établissements, enseignants, monde professionnel) sont parties prenantes de ce processus. Globalement, le comité des experts a souvent constaté que les enseignants des deux systèmes se sentent désarmés devant ces procédures administratives et exclus des décisions concernant l'évolution des programmes.

Or, comme cela a été pointé dans l'introduction générale (voir le point [Rythme](#)), le rythme d'évolution des technologies à enseigner est incomparablement plus rapide que le rythme d'évolution possible des programmes, compte-tenu de ces contraintes administratives réelles et perçues.

D'autre part, nous nous trouvons dans une phase de basculement des pratiques liées à l'accès à l'information et à l'utilisation des outils informatiques. Des innovations pédagogiques numériques bouleversent la répartition des rôles entre enseignants et apprenants. La situation des premiers dans la partie supérieure de la pyramide des âges les place parfois en état d'« infériorité » par rapport aux seconds : il suffit de penser à l'expérience réelle des réseaux sociaux acquise par les membres de ces deux groupes ; les étudiants ont souvent quelques longueurs d'avance sur leurs enseignants.

Il est donc d'une importance capitale d'accélérer le cycle d'adaptation des programmes en faisant intervenir tous les acteurs et en priorité, les

experts du monde professionnel qui s'inscrivent par nécessité dans le cycle le plus rapide de l'évolution technologique.

Pour pouvoir participer effectivement à ce processus, il est tout aussi important que tous les acteurs puissent avoir une vue sur les innovations technologiques en cours et en gestation pour être capable d'anticiper les changements futurs.

Recommandation 36 :

Sous peine de prendre un retard impossible à rattraper dans le futur, il convient de réfléchir à la mise en place d'un processus permanent de veille technologique, de révision et d'actualisation rapide des programmes. Ce processus gagnera à s'appuyer lui-même sur les technologies de l'information et à impliquer les acteurs à tous les niveaux :

- les enseignants, qui devront se former à la veille technologique et scientifique et l'appliquer à leur domaine de spécialité ;
- les équipes pédagogiques, qui devront consacrer périodiquement une part de leurs travaux à la réflexion sur les innovations technologiques ;
- les établissements et les PO, qui devront accepter de donner aux enseignants les ressources nécessaires, en temps et en moyens, pour se former à la veille et aux innovations repérées et pour transmettre de manière volontariste aux autorités responsables les souhaits des équipes pédagogiques ;
- des *advisory boards* de professionnels constitués d'anciens étudiants, d'employeurs, d'experts du domaine, de pédagogues, de représentants des fournisseurs de technologies, etc. qui peuvent être régulièrement invités par les établissements à des exercices de conseil en la matière ;
- la FWB, qui devra alléger les procédures et fournir à tous les acteurs un support à la veille technologique, plutôt en termes d'outils que de résultats obtenus, de manière centralisée.

Recommandation 37 : pour sensibiliser les étudiants à cette problématique, il serait bon

d'introduire une activité pédagogique intitulée, par exemple, « Innovation et veille technologique » (voir précédemment).

Recommandation 38 : la veille technologique est aussi une question de mentalité et d'opportunités de contact. Ne serait-il pas intéressant que tous les établissements - HE, EPS et universités - s'impliquent mutuellement dans des projets de recherche, par exemple en suscitant des stages ou sujets de TFE ou d'épreuves intégrées, offrant ainsi à leurs enseignants et étudiants d'autres opportunités d'ouverture ?

La lisibilité des intitulés de cours et de programmes

La lourdeur des processus d'adaptation des programmes va de pair avec la rigidité des intitulés de cours et de programmes peu explicites (y compris pour les professionnels du secteur), peu en phase avec l'évolution technologique et qui donnent une image peu attractive, ce qui pose un problème pour le recrutement des étudiants et l'implication des entreprises (voir plus haut).

Le problème est moins aigu en HE où les grilles horaires minimales laissent une plus grande liberté pour définir des cours avec des intitulés spécifiques qui permettent de trouver des termes plus "accrocheurs" pour le public visé, mais aussi d'exprimer l'orientation que l'on veut donner au cursus.

Cependant, une forme de rigidité est actuellement indispensable en EPS dans le cadre de la modularisation dont l'objectif est de permettre la mobilité des étudiants entre établissements.

Recommandation 39 : le comité des experts recommande fortement d'augmenter la lisibilité des formations proposées et la compréhension des profils professionnels correspondant aux diplômes délivrés, par exemple au moyen des suggestions suivantes :

- Intitulés de programmes (EPS et HE) : le comité des experts préconise de réviser les intitulés officiels, en proposant un

petit nombre d'intitulés assez généraux et obligatoires pour préserver la modularité et la mobilité, tout en laissant aux établissements la liberté de définir des intitulés de finalités (ou orientations, filières, spécialités, etc. ou autre appellation à définir). Cette proposition demanderait une modification de la législation pour pouvoir indiquer ces intitulés de finalités sur les diplômes. Les autorités responsables devraient trouver une solution juridiquement et institutionnellement acceptable.

- Intitulés des UF en EPS : le comité des experts suggère de trouver un moyen de « qualifier » les titres des UF (par un sous-titre, par exemple). Cela permettrait aussi aux établissements de mettre en valeur l'usage qu'ils font de leur part de liberté pédagogique.

Remarque : la nécessité de donner un intitulé de finalité aux programmes serait moins importante si une catégorie « informatique » était créée (voir le point [Organisation et financement](#)) et si les intitulés de cours pouvaient être « qualifiés », comme cela a été suggéré au paragraphe précédent.

Ces changements auraient en outre l'avantage de mobiliser les équipes pédagogiques autour d'un projet de section et de permettre aux établissements de communiquer plus efficacement sur leurs programmes.

L'organisation des stages et des EI en EPS

Certes, le stage est reconnu par tous comme un facteur important d'employabilité, qui est encore renforcé lorsque l'EI a pour thème un projet dans la même entreprise. Il n'est pas rare de constater que des étudiants obtiennent un emploi dans l'entreprise qui les a accueillis pour un stage.

Cependant, le régime des stages en EPS est inadapté, tant aux besoins et possibilités des entreprises qu'aux disponibilités des étudiants.

Le stage d'insertion, le plus long, vise à familiariser l'étudiant avec l'univers de l'entreprise et celui d'intégration, le plus court, poursuit l'objectif d'appliquer les compétences acquises pendant la formation, dans la réalité professionnelle :

- pour l'entreprise, le stage d'insertion n'est pas intéressant car il demande un investissement en temps trop important pour le retour qu'elle peut en attendre. Quant au stage d'intégration, il est trop court pour pouvoir proposer au stagiaire des projets adaptés ;
- pour les étudiants qui ont déjà eu un contrat d'emploi par le passé, le stage d'insertion est inutile alors que le stage d'intégration est trop court ;
- paradoxalement, pour les nombreux étudiants qui conjuguent travail et études (46% des étudiants en EPS, voir illustration 6), la structure des stages est complètement inadaptée.

Recommandation 40 : en EPS, il est indispensable de flexibiliser la mise en œuvre des stages :

- en allouant le nombre de périodes de chaque stage en fonction de l'expérience acquise des étudiants ;
- en permettant systématiquement de lier les deux stages ;
- en facilitant le couplage du stage d'intégration et de l'EI ;
- en permettant une durée minimale de trois mois pour les deux stages jumelés afin de stimuler l'implication des employeurs qui pourraient attendre un gain de leur investissement ;
- en développant d'autres formes d'activités d'intégration professionnelle, par exemple : *Google Summer of Code, Hackathon, Startup Weekend*, participation à des projets de développement collaboratif *open source*, etc.

En France, ces stages sont institutionnalisés dans le monde du travail avec des conventions spécifiques entre établissement, entreprise et stagiaire. Il y a un intérêt de l'entreprise à prendre

des stagiaires (charges sociales réduites) à condition de respecter certaines obligations (suivi de l'étudiant et présence à la soutenance).

L'organisation et le financement

Pour des raisons historiques, tant en HE qu'en EPS, les différentes sections qui font l'objet de cette analyse sont réparties en deux catégories : économique et technique. En HE, chaque catégorie dispose de ses propres instances de concertation (conseils supérieurs) et de ses propres coefficients de financement, inférieurs pour la catégorie économique.

Cette situation place les établissements qui organisent des formations appartenant aux deux catégories dans une position difficile puisqu'ils doivent gérer leurs ressources en fonction de directives hétérogènes. Ainsi par exemple, l'existence de deux référentiels de compétences différents pour un cours qui pourrait être donné dans les deux sections rend difficile voire impossible une rationalisation et une mobilité pourtant souhaitable.

Recommandation 41 : le comité des experts estime qu'il faudrait envisager le regroupement de toutes les sections "informatique" en une seule nouvelle catégorie. Ce regroupement aurait plusieurs avantages :

- il faciliterait une adaptation des programmes de toutes les sections en cohérence avec les évolutions technologiques actuelles ;
- l'existence d'une seule structure de concertation (d'un seul conseil supérieur), rendrait plus efficiente une organisation rationnelle des programmes des différentes sections, notamment en permettant l'élaboration de référentiels de compétences communs ;
- il faciliterait la création de cours ou d'UF polyvalents, communs à plusieurs cursus ;
- il permettrait une meilleure visibilité de l'éventail des formations en informatique pour les étudiants potentiels et, par conséquent, un meilleur recrutement ;

- il permettrait de financer de la même manière des sections qui ont des besoins semblables.

Le choix d'un coefficient de financement pour cette nouvelle catégorie doit être envisagé en tenant compte des constats de carence qui ont souvent été dressés par le comité des experts lors des visites d'évaluation externe et qui résultent en grande partie de la conjugaison du sous-financement des sections informatiques et du rythme soutenu de l'évolution technologique dans le domaine (voir l'[introduction générale](#)). On peut citer ici quelques exemples :

- infrastructures matérielles (ordinateurs, serveurs et réseaux) insuffisantes pour fournir un service adéquat à des étudiants en informatique ;
- absence ou insuffisance de plateformes logicielles professionnelles (progiciels de gestion intégrés, logiciels de conception assistée par ordinateur - CAO, ...) alors que des formations à ce type d'outils sont indispensables pour de futurs informaticiens ;
- déficit de ressources humaines pour assurer la gestion et la maintenance de ces infrastructures ;
- insuffisance des plateformes logicielles et matérielles nécessaires pour supporter le développement des innovations pédagogiques qui supposent un recours à des plateformes d'*e-learning* ;
- impossibilité de valoriser et de stabiliser les enseignants pour des activités pédagogiques en dehors des cours, telles que la coordination pédagogique, la formation continue des enseignants, la veille technologique et le suivi de l'innovation, la gestion du parc informatique, etc.

Cette situation limite fortement les établissements dans leurs politiques d'amélioration de la qualité des cursus informatiques. D'autre part, si l'on considère l'importance vitale des technologies de l'information pour la croissance économique et l'amélioration de la compétitivité des entreprises, il semblerait cohérent, sur le plan politique, de mieux financer ce domaine

d'enseignement. Il faudrait aussi (voir *supra*) dégager des moyens pour assurer la fonction de coordination pédagogique des programmes concernés.

C'est pourquoi le comité des experts estime qu'il faut attribuer à cette nouvelle catégorie « informatique » au minimum le coefficient de financement de la catégorie technique.

Dans cette problématique, la section « automatique » est un cas particulier. Une partie seulement des matières enseignées relève des disciplines informatiques, l'autre relevant davantage des sciences physiques (mécanique, électronique, etc.). Cette section pourrait donc rejoindre d'autres sections à vocation "électronique" dans la catégorie technique, ce qui aurait l'avantage de mieux identifier la section pour les étudiants potentiels et de permettre une mutualisation des ressources matérielles (laboratoires, etc.) et humaines (enseignants en électronique, etc.).

La complexité de l'architecture des réseaux et des PO

L'environnement institutionnel où évoluent les sections informatiques est particulièrement complexe. Quatre réseaux coexistent : celui de la Communauté française, le Conseil des Pouvoirs Organisateurs de l'Enseignement Officiel Neutre Subventionné - CPEONS (provinces, villes et communes), le libre confessionnel (catholique) et le libre non confessionnel (laïque), ainsi que des PO trop nombreux pour pouvoir en dresser la liste. Ces réseaux ne coopèrent pas, ou peu.

Cette situation typiquement belge a de profondes racines sociopolitiques mais n'est malheureusement pas sans conséquences dommageables pour l'efficacité de l'enseignement supérieur en informatique :

- ce cloisonnement engendre un manque de communication et de coopération, la duplication des efforts et des investissements ;
- la mobilité des enseignants est fortement freinée (par exemple, l'ancienneté n'est pas

conservée lors d'une mutation dans un autre réseau) ;

- on constate une multiplication presque surréaliste d'établissements de très petite taille, à la limite de la survie, dans une même zone géographique ;
- le manque de contrôle extérieur sur certains PO donne parfois lieu à des décisions surprenantes, qu'il s'agisse de nominations, de décisions d'investissement voire même de modification arbitraire des spécifications de certains achats (les rendant incompatibles avec le matériel existant) ;
- la gestion des infrastructures (bâtiment, cohabitations, investissements, contrat de support, etc.), quand elle existe, est rendue inutilement lourde et complexe ;
- la rigidité des procédures administratives ralentit le travail des équipes pédagogiques, par exemple en matière de remplacement de professeurs en congé de maladie ou d'acquisition de ressources pédagogiques.

Recommandation 42 : il n'appartient pas au comité des experts de prendre position dans ce débat - essentiellement politique - sur la rationalisation des réseaux d'enseignement en FWB.

Toutefois, constatant que certains établissements ont pu, grâce à leur détermination et à la collaboration du monde politique, réaliser des fusions inter-réseaux porteuses d'avenir ou établir des formes de coopération intra-réseaux efficaces, le comité des experts estime que les établissements et les PO eux-mêmes ont un rôle à jouer et ont la capacité de prendre des initiatives constructives pour rassembler les atouts complémentaires d'entités séparées par leurs histoires.

Bonne pratique :

Deux établissements d'EPS, voisins de 40 km, offrant la même formation en informatique mais dont la taille des sections est assez petite, ont établi une stratégie de partenariat par laquelle les enseignants travaillent dans les deux établissements afin d'y donner les mêmes cours. Cela permet aux établissements, d'une part, d'élargir et d'assurer une plus grande polyvalence de leurs équipes pédagogiques et

aux enseignants, d'autre part, de se spécialiser dans des UF particulières et, ainsi, de réduire le risque d'essoufflement lié au grand nombre d'UF jadis à leur charge. Ces formes de partenariat, visant une plus grande transversalité régionale, sont aussi très importantes pour homogénéiser les compétences et les niveaux dans l'enseignement. Enfin, cela permet également aux étudiants de bénéficier d'une plus grande pluralité de points de vue.

Les ressources humaines

La gestion des ressources humaines

Comme cela a déjà été noté (voir le point [Les équipes pédagogiques](#)), l'engagement et la motivation des enseignants est l'une des principales forces des établissements visités mais la gestion de cette ressource essentielle est trop souvent laissée à la bonne volonté des directions qui, dans certains cas, découragées par la rigidité des statuts du personnel enseignant, assument leur rôle de direction du personnel de manière trop informelle à tous les stades de la carrière des enseignants :

- certains PO ne laissent à leurs directions que très peu d'autonomie en matière de recrutement et de suivi de la carrière du personnel enseignant et administratif. Il en résulte que les critères de recrutement peuvent devenir purement administratifs et que les compétences réelles, l'engagement, l'expérience et l'ancienneté acquises sur le terrain entrent moins en ligne de compte ;
- l'accompagnement des nouveaux enseignants est essentiellement laissé à l'initiative de leurs collègues ;
- les enseignants savent en postulant qu'ils s'engagent dans une carrière plane avec des conditions salariales peu attractives et démotivantes au fil des années passées devant un public exigeant et dans un domaine en constante et rapide évolution. Ceci n'est pas de nature à attirer des personnalités volontaristes et innovantes.

La situation est particulièrement préoccupante en EPS où le morcellement des formations oblige souvent les enseignants à travailler dans plusieurs établissements ; à tel point que la partie « titres et fonctions » des statuts en EPS fait l'objet de négociations inter-réseaux pour, notamment, redéfinir les critères de recrutement des enseignants.

Recommandation 43 : en attendant l'aboutissement de ce vaste chantier (« titres et fonctions »), le système rigide de nomination doit être assorti d'un système interne de gestion des ressources humaines piloté par les directions. Il devrait inclure :

- des directives pour la définition de critères additionnels de recrutement des enseignants ;
- un dispositif de suivi pédagogique efficace des nouveaux enseignants, dans le cadre de leur évaluation en début de carrière ;
- des entretiens périodiques de fonctionnement et d'évaluation entre la direction et les enseignants tout au long de leur carrière, sur la base d'objectifs à atteindre choisis de commun accord ;
- des mesures humaines de « remédiation » dans les rares situations problématiques et des solutions honorables pour les fins de carrière difficiles ;
- l'évaluation régulière des besoins en formation continue ;
- l'évaluation périodique des enseignements et la prise en compte des commentaires reçus.

Ce système interne de gestion des ressources humaines devrait être conçu essentiellement comme un facteur de motivation du personnel. En effet, la reconnaissance officielle du travail de chacun et la prise en charge de façon humaine des difficultés rencontrées sont des facteurs puissants de motivation des personnels.

La formation continue des enseignants

Le comité des experts constate que la formation continue des enseignants, bien qu'absolument indispensable en informatique, se heurte à bien des obstacles, notamment budgétaires.

Le comité des experts a constaté que le développement professionnel des enseignants repose quasi uniquement sur des initiatives personnelles : l'établissement se limitant souvent à signaler que des formations existent. Mais, souvent, ces formations se déroulent en des lieux trop éloignés ou exigent une disponibilité peu compatible avec une activité professionnelle.

Recommandation 44 : le comité des experts estime qu'il est d'autant plus nécessaire que les établissements formulent et mettent en œuvre une politique de développement des compétences tant disciplinaires que pédagogiques des enseignants et qu'ils en assurent le suivi lors d'entretiens périodiques d'évaluation. Les compétences pédagogiques méritent une attention toute particulière pour assurer à l'enseignement une efficacité suffisante.

Les centres de compétences de la Région wallonne ayant prouvé leur utilité, il semble important de trouver une solution budgétaire permettant aux enseignants de continuer à les utiliser malgré l'arrêt de la « subside » des formations dispensées aux enseignants.

Le bénévolat

Les enseignants passent beaucoup de temps à réaliser des tâches importantes pour l'atteinte des objectifs pédagogiques visés par les cursus, mais qui ne sont pas officiellement incluses dans leur fonction : maintenance du parc informatique, entretien des plateformes didactiques électroniques, définition de projets pluridisciplinaires, coordination pédagogique, supervision des stages et TFE, formation continue, participation à la démarche qualité, etc. Elles ne sont donc ni rémunérées, ni valorisées et parfois même nuisent à la carrière des enseignants qui s'y engagent, puisqu'elles

ne sont pas prises en compte pour leur nomination.

Recommandation 45 : il est nécessaire de trouver les moyens de valoriser ces tâches hors-enseignement, tant au niveau interne en exploitant les moyens disponibles, qu'au niveau institutionnel en définissant des fonctions qui permettent de réaliser ces tâches dans le cadre normal de la carrière d'enseignant.

IV. Conclusion

Le comité des experts a pu constater que :

- les étudiants et diplômés rencontrés lors des visites se sont globalement montrés satisfaits des formations dispensées. Les opinions émises par les diplômés et par les représentants des employeurs lors des visites permettent au comité des experts d'affirmer que les diplômés en informatique sont compétents, autonomes, capables d'évoluer et de trouver un emploi ;
- l'engagement dont témoigne la majorité des enseignants et du personnel administratif à l'égard des étudiants est considérable ;
- l'EPS et les HE répondent bien à leur mission sociale et l'EPS offre effectivement une formation à un public qui ne pourrait pas autrement en bénéficier, constitué majoritairement de travailleurs (46%) et de chômeurs et demandeurs d'emploi (39%).

Cependant, les moyens ne sont pas en phase avec les exigences particulières de la technologie informatique. Presque partout, le comité des experts a constaté le peu de capacité d'investissement dans le suivi technologique et l'obligation faite aux établissements de recourir au « bricolage institutionnalisé » pour tenir l'infrastructure à jour : pêle-mêle, cela va de la création d'une asbl permettant d'enregistrer des revenus financiers réinjectés dans les achats de matériel au bénévolat épuisant des professeurs qui font eux-mêmes la gestion et la maintenance des équipements informatiques, en passant par les étudiants qui se cotisent pour acheter à l'extérieur l'abonnement *cloud* dont ils ont besoin pour partager leurs travaux et les professeurs qui collectent le matériel déclassé auprès des entreprises pour fournir des réseaux de test à ses élèves, autrement réduits à la seule théorie de configuration et de gestion de réseaux, etc.

Alors que les technologies enseignées sont au cœur des transformations de notre société, elles ne sont pas suffisamment mises en œuvre dans l'enseignement. Les plateformes électroniques servent seulement, le plus souvent, de

répertoire de syllabi et/ou de plateforme de communication entre les étudiants, les professeurs et l'établissement et il n'y a aucun cas d'utilisation pédagogique des outils numériques. Plus particulièrement, alors que l'EPS souffre d'un taux d'abandon particulièrement élevé à cause de la charge importante de travail et de son impact sur la vie familiale d'adultes souvent engagés dans le monde du travail, les technologies d'apprentissage à distance, qui pourraient réduire le poids de la formation sur la vie familiale, ne sont jamais mises en œuvre.

Sur le plan pédagogique, le comité des experts constate essentiellement une pédagogie transmissive faisant peu d'utilisation des approches d'apprentissage actif en groupe telles que les projets multidisciplinaires, alors que l'activité professionnelle des diplômés sera presque entièrement consacrée à la résolution de problèmes multidisciplinaires en équipes. Par ailleurs, la formation doit être une œuvre collective de l'équipe pédagogique, loin de toute logique taylorienne de chaîne de production. Or, le comité des experts n'a trouvé que peu d'organes de coordination pédagogique dans l'organisation des sections, la seule coordination résultant souvent uniquement des interactions informelles entre enseignants. Enfin, les processus d'évaluation des compétences acquises par les étudiants manquent de rigueur, surtout en matière de spécification des critères, d'entraînement aux tests et de diffusion de retours (*feed-backs*) utiles.

Quant à l'approche qualité, force est de constater que le sentiment prédominant est l'impuissance des directions et des enseignants confrontés à une obligation dont ils perçoivent bien l'utilité, mais face à laquelle ils ne disposent que de bien peu de moyens, de support ou d'assistance pour en faire un projet qui réponde à des besoins collégialement identifiés au sein de l'établissement.

Enfin, un nombre significatif d'établissements ne dispose que de peu de contacts avec l'extérieur alors que les technologies et les

usages évoluent très rapidement sous l'influence de l'offre et des besoins du secteur privé. De même, l'évolution sociale et économique sous l'influence des TIC impose aux établissements d'enseignement supérieur de se préparer à évoluer en symbiose avec la société et l'économie régionale. Incidemment, il convient de rappeler que la quasi-totalité des employeurs et des anciens étudiants rencontrés confirment leur disponibilité pour s'engager dans un partenariat avec les établissements d'enseignement alors que très peu d'établissement font appel à eux.

Que cette liste de problèmes et de difficultés ne conduise pas à conclure à la mauvaise qualité ou à la déficience globale de cet enseignement.

Chaque établissement visité dispose de points forts remarquables et le comité des experts a rencontré un nombre rassurant de directions actives faisant preuve d'une saine « insubordination créative et productive » face aux contraintes qui leur sont imposées. Dans la grande majorité des établissements, le dévouement de l'équipe pédagogique traduit la détermination à offrir un enseignement de qualité. Quant aux employeurs, bien que la situation de pénurie d'informaticiens les pousse à une certaine indulgence, ils témoignent tous de la qualité des diplômés et de leur faculté à réaliser les missions qui leur sont confiées.

L'EPS a réussi à mettre en œuvre une formule de modularisation des programmes qui permet de flexibiliser la formation, d'accroître la mobilité des étudiants et d'intégrer dans un même processus la formation initiale et la formation continuée tout au long de la carrière. Le comité des experts y voit une approche « moderne » de l'enseignement, plus en phase avec la société actuelle que la structure traditionnelle en « année académique ».

La démarche qualité est là justement pour aider les établissements à mieux s'intégrer dans une société en constante évolution. Ils doivent établir leur identité propre (mission et projets) leur permettant d'être reconnus et d'augmenter leur population étudiante. Ils doivent

également adopter des procédures plus formelles et systématisées grâce auxquelles ils pourront évaluer en pleine connaissance les impacts de leurs décisions, piloter leurs programmes et communiquer avec toutes les parties prenantes, entreprendre des démarches d'amélioration quand il le faut et, ainsi, répondre aux attentes d'une communauté qui requiert sans cesse plus de qualité et de variété dans les services fournis.

Les recommandations portées par le comité des experts visent bien à augmenter le niveau d'autonomie des directions, la coopération avec les entreprises (tant fournisseurs de technologies qu'utilisateurs), l'ouverture vers l'extérieur (que ce soit vers les anciens, les employeurs et surtout les autres établissements) et à mettre en place les structures et procédures de coordination pédagogique (internes et inter-établissements) et de pilotage des programmes.

Le comité des experts est convaincu que la mise en application de ses recommandations entraînera les conséquences positives suivantes : l'augmentation du nombre de diplômés, l'ancrage plus fort des cursus dans l'écosystème social, technologique et industriel particulier aux technologies de l'information, une contribution encore plus efficace de l'enseignement et de ses diplômés au développement social et économique de la FWB, etc. Par ailleurs, les établissements eux-mêmes seront plus agiles pour s'adapter aux évolutions technologiques et pédagogiques, mieux équipés pour progresser dans la démarche qualité.

Enfin, le comité des experts tient à revenir sur le caractère particulier des TIC et sur l'importance de ces diplômés pour la vitalité de la FWB. Les défis propres à ces technologies doivent être relevés par l'enseignement, par chaque établissement et globalement par la FWB et cela ne peut se faire que par une adaptation permanente de l'enseignement à l'évolution de la technologie et aux usages que notre société en fait.

**Etat des lieux
du bachelier de transition et du master en
Sciences informatiques**

Rédacteurs de cette partie :

**M. Ramon PUIGJANER, président du comité
MM. Thierry BINGEN, Jean-Marie BLONDEAU, Pierre ECHARD,
Gildas GAUTIER, Yves JOSKIN, Michel LEMOINE, Nouredine MELAB, experts**

Préambule

Dans cette partie du document, le comité des experts procédera à l'évaluation des bacheliers et masters en Sciences informatiques, offerts par les cinq universités suivantes :

- les Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP) à Namur ;
- l'Université catholique de Louvain (UCL) à Louvain-la-Neuve;
- l'Université Libre de Bruxelles (ULB) ;
- l'Université de Liège (ULg) ;
- l'Université de Mons (UMons).

I. Objectifs des programmes

Dans ce chapitre, le comité des experts examinera les programmes évalués selon les points suivants :

- les objectifs généraux des programmes ;
- la définition des programmes en termes de compétences ;
- la définition des programmes en termes de domaines informatiques (référentiel ACM/IEEE CS) ;
- les autres connaissances visées par les programmes ;
- les perspectives par rapport aux objectifs généraux du décret Bologne.

Objectifs généraux, lignes maitresses des formations

Il est un fait sur lequel tout le monde s'accorde : de nos jours, l'informatique concerne une variété impressionnante de domaines dans tous les secteurs de l'activité humaine (voir [l'introduction générale](#)). Quand il s'agit de décrire en peu de mots la formation en informatique, aucun établissement ne prend pour point de départ la liste de tous les métiers auxquels cette formation pourrait ouvrir la porte. La diversité que l'on rencontrerait dans cette liste hypothétique conduirait à une complexité telle que l'on voit mal comment on pourrait en déduire des objectifs de formation suffisamment généraux et en nombre raisonnable.

Au lieu de quoi, pour décrire son projet de formation en Sciences informatiques, chaque université adopte une méthode qui lui est propre.

Le tableau ci-dessous, construit par le comité des experts sur la base de l'information en accès libre sur les sites internet des cinq universités ainsi que sur l'information fournie tout au long de l'évaluation, reprend de manière succincte les objectifs de formation annoncés.

Illustration 13 : objectifs de formation annoncés par les universités

FUNDP	Cette université donne à la formation le but de former des informaticiens qui soient des citoyens responsables, intégrés dans la société, contribuant à son épanouissement et son innovation. Cette université limite délibérément son ambition à un sous-ensemble de secteurs concernés par l'informatique, à savoir ceux qui utilisent les systèmes d'information et de communication.
UCL	Cette université décrit son projet de formation en exploitant de manière formalisée la compétence d'ordre pédagogique qu'elle a historiquement développée. D'une part, elle en dégage une liste de 17 critères généraux auxquels la formation doit satisfaire. D'autre part, elle établit un référentiel élaboré et précis, organisé en 6 axes pour un total de 35 compétences spécifiques, qui définit ce qui est attendu des diplômés de master qu'elle forme.
ULB	Cette université énonce que son projet consiste à conférer une formation solide aux futurs diplômés, afin de s'insérer dans le monde de l'entreprise ou dans celui de la recherche. Pour circonscrire le contenu de cette déclaration très générale, elle s'appuie sur le référentiel de l'ACM/IEEE-CS <i>Computing Curricula</i> ³⁶ en mettant l'accent sur les infrastructures informatiques et les méthodes et technologies de développement et d'application.
ULg	Cette université avance que la formation a pour but de former des concepteurs. L'accent est mis sur la capacité à résoudre les problèmes dans n'importe quel secteur, les systèmes conçus ayant pour finalité de donner les moyens d'accomplir les

³⁶ Online : <http://www.acm.org/education/curricula-recommendations> (consulté le 22 août 2012).

Plus d'informations *infra*, dans le point Référentiel ACM/IEEE CS. p. 71.

	activités propres au secteur.
UMons	Cette université tient à ce que la formation apporte des réponses aux difficultés socioéconomiques rencontrées dans la région où elle se situe. Il s'agit en somme de former des informaticiens universitaires qui participeront à la redynamisation de cette région. Au-delà de cette ambition générale, le projet de formation vise à former des informaticiens « généralistes ».

Définition des programmes en termes de compétences

Au cours des évaluations qu'il a menées, le comité des experts a relevé que l'emploi d'un référentiel de compétences pour énoncer les acquis d'apprentissage de la formation n'est pas systématique. Il a rencontré un éventail complet de procédés : depuis l'évocation occasionnelle de compétences à acquérir jusqu'à un système qui fonde la définition du programme sur un référentiel formalisé. Pour la plupart d'entre elles, les universités énoncent des listes de compétences, parfois différenciées selon le cycle (bachelier et master), plus ou moins formelles et parfois catégorisées.

Bonne pratique :

Un établissement a adopté une démarche formelle utilisant un tableau croisé pour démontrer que les acquis d'apprentissage déterminés par les différents cours rencontrent bien le contenu du référentiel publié comme objectif de formation.

La démonstration que les programmes de cours proposés sont effectivement à même de doter les étudiants des compétences énumérées dans ces listes est proposée dans les rapports d'autoévaluation des établissements. Le comité des experts s'accorde à considérer que ces démonstrations ne sont pas toutes convaincantes.

Recommandation 46 : le comité des experts recommande aux universités qui ne l'ont pas

encore fait de définir la séquence suivante pour leurs formations :

- définir d'abord les objectifs de la formation qu'elles veulent délivrer ;
- décomposer les objectifs en compétences générales, transversales et spécifiques, que les étudiants doivent acquérir ;
- pour couvrir ces compétences, établir des cours avec des contenus appropriés ;
- finalement, établir les acquis d'apprentissage visés par chaque cours.

Le but fondamental de cette séquence est de pouvoir déterminer aisément les modifications nécessaires à introduire dans le cursus et dans les contenus des cours lorsqu'un des éléments de cette séquence est modifié.

Compétences visées par les programmes

Dans cette section, le comité des experts a établi un relevé des compétences transversales particulièrement importantes dans l'informatique qui sont le plus souvent citées dans les descriptions des programmes et qui sont acquises à travers plusieurs cours.

a) Résolution de problèmes

Cette aptitude est revendiquée plus ou moins explicitement par quatre universités.

Pour l'une d'entre elles, cette compétence est présentée comme un objectif fondamental. Bien souvent, l'accent est mis sur la complexité des problèmes à résoudre.

Cette aptitude est soutenue dans chaque établissement par des travaux pratiques ou des projets.

b) Aptitude à la recherche et au développement

L'aptitude à mener des recherches et à développer des solutions est une compétence déductible de tous les programmes. Elle est clairement revendiquée dans les objectifs pour deux universités.

Cette aptitude est soutenue dans chaque établissement par divers dispositifs, tels que projets, stages, séjours scientifiques, travail de fin d'études.

c) Conduite de projets

La conduite de projets est une compétence qui, en général, est explicite dans les objectifs de formation.

Elle est typiquement soutenue par la réalisation de travaux organisés comme des projets de développement.

d) Travail en équipe

L'aptitude à travailler en équipe est une compétence transversale mise en avant au niveau des objectifs par deux établissements sur cinq.

Pour les autres, cet objectif est implicite. Toutes les universités proposent en effet des projets où les étudiants travaillent en équipe.

Il est à noter que pour la plupart des universités le travail en équipe est réellement opérationnel à partir du master.

e) Mise en pratique des connaissances

Toutes les universités mettent en avant les aspects pratiques dans la formation.

Pour trois d'entre elles, cela figure dans l'énoncé des objectifs. Une université accentue particulièrement la pratique, en limitant la théorie à 40 % des activités d'enseignement.

Globalement, les universités proposent un large éventail de dispositifs pour permettre aux étudiants de mettre leurs connaissances en pratique : travaux pratiques (dirigés ou non), projets individuels ou en équipe, stages en entreprise, séjours scientifiques, sans compter le travail de fin d'études.

f) Communication

L'aptitude à communiquer (rédaction scientifique, exposés, etc.) figure en tant qu'objectif dans quatre universités sur cinq.

Cette aptitude est soutenue par le travail de fin d'études (rapport et défense) et par des projets qui demandent aux étudiants de s'exprimer oralement et par écrit sur leurs travaux.

Une des universités place explicitement en bachelier un projet de recherche et de communication scientifique.

g) Autoformation et autonomie

La capacité à s'autoformer (apprendre à apprendre) et/ou l'autonomie dans les apprentissages est explicite dans tous les programmes de formation.

Parfois, l'autonomie est suscitée assez tôt dans le cursus, par exemple *via* des projets à mener individuellement. Parfois c'est plutôt vers la fin que l'acquisition de cette compétence est recherchée. Pour une université, les étudiants sont d'abord fort encadrés, puis progressivement menés vers plus d'autonomie, celle-ci culminant dans un stage obligatoire prolongé, souvent réalisé à l'étranger.

Quelques compétences génériques visées par les programmes

Dans cette section, le comité des experts analysera le regard porté par les universités sur certaines compétences génériques qui peuvent être développées chez les étudiants au cours de leur formation.

a) Abstraction et raisonnement

Cette aptitude essentielle pour des informaticiens est explicitement évoquée, sous des formes différentes mais équivalentes, par quatre universités sur cinq. Pour la cinquième, l'importance du raisonnement abstrait n'est évidemment pas sous-estimée, mais elle est

plutôt une conséquence implicite des compétences revendiquées.

Pour une des universités, le sens de l'abstraction et la rigueur des raisonnements apparaît très haut dans la liste des valeurs et compétences prônées.

b) Innovation

L'innovation est mise en avant dans les objectifs de la formation pour quatre universités sur cinq. Dans l'une d'elles, on insiste sur l'intérêt des démarches innovantes dans les activités de recherche et dans les pratiques pédagogiques. Dans une autre, c'est dans le cahier des charges des travaux de fin d'études qu'on trouve une exigence d'innovation.

c) Interdisciplinarité

L'interdisciplinarité est revendiquée par tous les établissements. Pour la plupart des universités, c'est en master, après le choix des options ou de la finalité, qu'elle s'exprime par des enseignements relatifs à des disciplines qui utilisent l'informatique – le tronc commun étant constitué essentiellement d'enseignements placés au cœur de l'informatique.

Une université favorise l'interdisciplinarité en proposant aux étudiants de bachelier une option dans une discipline non informatique.

Une autre la favorise en instituant, en deuxième année de bachelier, un projet transversal qui implique au moins deux matières.

d) Ethique et responsabilité

Ces aspects sont assez peu apparents dans les programmes.

Deux universités en font état explicitement dans les objectifs. Pour l'une d'elles, former des diplômés responsables dans la société, fait partie de la vision fondatrice de sa formation.

e) Sens du contact et du service

Cette valeur fait partie des objectifs de deux universités. Pour les autres on peut la considérer comme plus ou moins implicite.

Définition des programmes en termes de domaines informatiques et degré de couverture du référentiel ACM/IEEE CS *Computing Curricula*

Référentiel ACM/IEEE CS

À un endroit ou à un autre dans la description des projets de formation, les universités utilisent le référentiel de l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula* qui segmente l'informatique en différents domaines.

En effet, le monde enseignant de l'informatique a adopté, depuis les années 1960, un référentiel pédagogique qui provient des deux sociétés savantes américaines dont plus de la moitié des membres ne sont pas nord-américains : l'ACM (*Association for Computing Machinery*) et l'IEEE-CS (*Institute of Electrical and Electronics Engineers – Computer Society*). L'ACM et l'IEEE-CS ont depuis de nombreuses années défini et adopté un référentiel appelé "*Computer Science Curriculum*" (suivi d'une année représentant l'année d'adoption de ce *curriculum*). Ce dernier est remis à jour à peu près tous les 5 ans. Ce référentiel fait largement autorité à l'échelle internationale.

La version actuellement en vigueur est celle de 2008, mais une version intermédiaire du futur référentiel (à paraître en 2013) est déjà disponible³⁷. Outre l'universalité de ce *curriculum* 2008, ses intérêts résident dans :

- une description, en 14 domaines de connaissances techniques (*Knowledge Areas - KA*), des connaissances à acquérir pour l'obtention d'un diplôme équivalent à un master en Sciences informatiques ; ces KA sont :

³⁷ Online :

<http://ai.stanford.edu/users/sahami/CS2013/strawman-draft/cs2013-strawman.pdf> (consulté le 22 août 2012)

- Structures discrètes (*Discrete Structures*)
- Interaction personne-machine (*Human-Computer Interaction*)
- Bases de la programmation (*Programming Fundamentals*)
- Graphiques et calcul visuel (*Graphics and Visual Computing*)
- Algorithmes et complexité (*Algorithms and Complexity*)
- Systèmes intelligents (*Intelligent Systems*)
- Architecture et organization (*Architecture and Organization*)
- Gestion de l'information (*Information Management*)
- Systèmes d'exploitation (*Operating Systems*)
- Aspects sociaux et professionnels (*Social and Professional Issues*)
- Calcul centré sur les réseaux (*Net-Centric Computing*)
- Ingénierie du logiciel (*Software Engineering*)
- Langages de programmation (*Programming Languages*)
- Calculabilité (*Computational Science*)

Les KA se composent, d'une part, de connaissances fondamentales ou tronc commun (*core*) que tous les étudiants doivent connaître et, d'autre part, de connaissances optionnelles (*elective*) qu'on doit introduire dans les enseignements en fonction des intérêts de l'université et des objectifs qu'elle s'est fixés ;

- une description des connaissances techniques non informatiques nécessaires à la bonne pratique des métiers de l'informatique ;
- la proposition de cinq spécialités s'adressant à des domaines importants dans l'informatique :
 - l'informatique *théorique* (*Computer science*) ;
 - l'ingénierie du matériel (*Computer engineering*) ;
 - l'ingénierie du logiciel (*Software engineering*) ;
 - les systèmes d'information (*Information systems*) ;

- les technologies de l'information (*Information technology*).

Ce document est *de facto* un standard communément accepté pour catégoriser les cours composant les programmes des Sciences Informatiques. En FWB, le comité des experts a constaté qu'une seule université n'en fait pas mention et que différentes versions de cette norme sont utilisées (2001, 2005, 2008).

Positionnement des enseignements

Quel est l'intérêt pour les universités de la FWB de s'appuyer sur le référentiel de l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula* ?

Même si aucune université ne l'explicite, l'intérêt est double :

- premièrement, démontrer en quoi les programmes de Sciences Informatiques en FWB sont en phase avec ceux du référentiel américain ; la conséquence immédiate de cette démonstration réside dans l'affirmation que la formation universitaire en FWB permet à ses étudiants d'être des acteurs informatiques n'importe où dans le monde ;
- deuxièmement, afficher des enseignements complémentaires figurant ou ne figurant pas dans le référentiel, montrant ainsi la différence entre les universités de la FWB et permettant d'afficher leur propre spécialisation.

Cependant il faut tenir compte du fait que le référentiel a été conçu pour une structure d'enseignement américaine (bachelier de 4 ans et master de 2 ans). Dans ces conditions – la structure proposée par la réforme de Bologne étant légèrement différente – on ne doit pas s'attendre à un recouvrement strictement identique du contenu des enseignements offerts en FWB avec celui des enseignements américains. Il n'en demeure pas moins que le référentiel américain doit être utilisé pour positionner un cursus informatique et pour servir de source d'inspiration lors de sa création ou de sa révision.

À la lecture des rapports d'autoévaluation, le comité des experts a pu noter que la majorité des universités cite d'une façon ou d'une autre ce référentiel comme une source d'inspiration pour la conception de son cursus. Toutefois, en général, les établissements ne signalent pas leur position par rapport au référentiel, donc leur couverture (tant par rapport à l'étendue des contenus qu'à leur degré de détail). Le comité des experts insiste sur le fait que l'exhaustivité n'est pas un objectif en soi et qu'une couverture incomplète du référentiel traduit les choix faits par les universités pour le cursus, en fonction des capacités de son équipe enseignante et des besoins détectés dans sa région d'influence.

À ce titre, il serait intéressant que chaque université positionne ses enseignements de bachelier et de master par rapport à ce référentiel afin d'offrir aux étudiants qui commenceront leurs études en Sciences informatiques une information aussi complète que possible. Cette information devrait permettre aux étudiants de comparer les connaissances enseignées et ainsi de choisir l'université qui offre les enseignements qu'il considère comme étant les plus intéressants pour lui.

Pour ce faire, il peut se révéler intéressant de tenir compte de la version intermédiaire du *curriculum* 2013 de l'ACM/IEEE CS qui a inclus de nouvelles KA :

- *Information Assurance and Security ;*
- *Networking and Communication ;*
- *Platform-Based Development ;*
- *Parallel and Distributed Computing ;*
- *Software Development Fundamentals ;*
- *Systems Fundamentals.*

Un pas au-delà de cet essai de positionnement serait de faire un exercice similaire en relation avec les cinq spécialités proposées par le référentiel cité plus haut.

Vers un positionnement et une lisibilité accrues

Si chaque université décide unilatéralement de son programme d'études, la FWB court le risque

de laisser certains domaines des TIC non enseignés sur son territoire.

Le comité des experts considère qu'il est important que les autorités de la FWB, ainsi que les étudiants, puissent connaître quels sont les domaines qui sont enseignés et ceux qui ne le sont pas au niveau du bachelier et du master offerts dans les universités de la FWB.

Recommandation 47 : le comité des experts recommande aux autorités compétentes d'inviter les universités à se concerter et à se répartir, du point de vue des enseignements, les domaines des TIC, en prenant comme base, par exemple, ceux qui sont proposés par l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula*.

Le comité des experts a, au cours de sa mission, noté que des spécificités sont clairement revendiquées par certaines universités, au niveau des masters.

Recommandation 48 : le comité des experts recommande aux cinq universités de la FWB d'afficher clairement leurs objectifs de formation informatique pour les masters qu'elles dispensent. En d'autres termes, le comité des experts recommande de proposer des spécificités liées à chaque université.

Recommandation 49 : le comité des experts recommande également d'afficher les objectifs et les compétences qui découlent, pour le master de chaque université, afin de permettre à tout étudiant intéressé de choisir son université en parfaite connaissance de cause.

Recommandation 50 : le comité des experts recommande que les domaines d'enseignement non offerts en FWB soient mentionnés, avec la désignation des autres universités francophones (Canada, France, Suisse) offrant la formation visée.

Corollaires de cet affichage d'objectifs clairement identifiés :

- Une concertation nécessaire entre les cinq universités (comme cela existe déjà partiellement) afin d'afficher, par université,

les spécificités ou thématiques de prédilection. Chaque université devrait afficher son domaine de prédilection, vraisemblablement en phase avec les domaines de recherche pour lesquels elle a acquis une visibilité avérée ;

- Une absence de compétition entre universités : offrir des masters généralistes est-il une finalité en soi ? Le comité des experts estime que spécialiser les masters permettrait aux employeurs de s'adresser en priorité à l'université la plus proche de son domaine d'activités ou de ses besoins spécifiques ;
- Un mode d'affichage harmonisé qui faciliterait la collecte d'informations à travers les cinq sites web des universités. En effet, ceux-ci sont actuellement très différemment agencés. Pour l'instant, la navigation et les contenus sur ces cinq sites sont pour le moins si différents que les informations requises nécessitent des recherches laborieuses. Adopter une structure harmonisée des informations pour les Sciences informatiques permettrait des recherches fructueuses et rapides, et témoignerait du désir d'être au service de tous et non de privilégier son enseignement spécifique.

Les domaines décrits par le référentiel de l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula* sont de l'ordre des connaissances en informatique. Le recours à ce référentiel est complémentaire à une approche qui décrit les programmes en termes de compétences. Le comité des experts insiste sur le fait que le recours au référentiel ACM/IEEE CS ne peut se substituer à la formulation globale des compétences attendues (génériques, transversales et spécifiques), dérivées des objectifs de la formation.

En effet, comme cela a été indiqué plus haut, le comité des experts estime que l'appui sur le référentiel de l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula* comme outil dominant de définition du projet de formation représente un risque pour la qualité de la formation en oblitérant la mise en avant des compétences visées par la formation. De plus, cela a tendance à uniformiser l'offre de formation de certaines

universités, alors qu'une différenciation explicite et concertée au sein des universités de la FWB est jugée souhaitable.

Autres connaissances visées par les programmes

De manière générale, toutes les universités se conforment au décret Bologne, qui impose une harmonisation des formations nécessaire à la poursuite d'études au sein de la FWB et de l'UE. Ainsi, des contenus minimaux ont été établis, sur proposition du CIUF, et appliqués à l'ensemble des bacheliers³⁸.

Dans cette section, le comité des experts commentera certaines connaissances qui sont souvent citées dans la description des formations.

Connaissances informatiques

a) Conception de programmes, programmation, algorithmique

Ce genre de connaissances est souvent cité dans la description de la formation. Il est partout bien présent dans les programmes de bachelier.

b) Systèmes informatiques

Le degré d'importance accordé à la connaissance des systèmes informatiques est variable selon les universités. Pour l'une d'entre elles, cette connaissance est au cœur de la formation. Pour d'autres elle fait partie du socle de formation. Pour une autre encore, on ne s'en préoccupe que dans le cadre d'un cours à option.

c) Autres connaissances informatiques

Les programmes des cours offrent évidemment un éventail très large d'enseignements dans diverses matières de l'informatique.

³⁸ Décret du 31 mars 2004, art. 63, § 4

Le comité des experts a proposé *supra* une analyse plus fine de la couverture des enseignements dans les cinq établissements au regard du référentiel l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula*.

Electronique

Deux universités sur cinq mettent un certain accent sur la connaissance de l'électronique (aspects matériels de l'informatique). Les autres s'en tiennent aux aspects purement logiciels.

Mathématiques

Avec plus ou moins d'approfondissement, les établissements accordent de l'importance à la formation en mathématiques. Pour certains d'entre eux, l'acquisition de cette connaissance est citée dans les objectifs.

Bonne pratique :

Une université a mis en place des cours de mathématiques spécifiques à l'informatique.

Recommandation 51 : le comité des experts recommande de mettre en place des cours de mathématiques spécifiques à l'informatique, principalement dans la première année de bachelier de transition.

Statistique et probabilités

Deux universités sur cinq placent la maîtrise de cette discipline des mathématiques au rang des objectifs. Toutes l'incluent au programme, sans lui donner un accent particulier.

Physique

La plupart des programmes contiennent un cours de physique. Deux établissements mettent un accent sur la physique en la citant dans l'énoncé des objectifs.

Economie et gestion

Toutes les universités offrent dans leur socle de formation des enseignements relatifs à l'économie et à la gestion. La plupart proposent

les cours de gestion en bachelier avec, parfois, des possibilités d'approfondissement sous forme de cours à option. Pour l'une d'entre elles, la gestion fait l'objet d'une finalité spécifique du master. Pour une autre, les questions relatives aux organisations humaines font partie des axes d'élaboration des programmes, ce qui place l'économie et la gestion à un rang très élevé dans les objectifs.

Sciences humaines

Présent à des degrés divers dans tous les établissements, l'enseignement des sciences humaines est cité comme objectif par trois universités sur cinq. Celles qui mettent l'accent sur les hommes et les organisations placent évidemment la connaissance des sciences humaines à un rang très élevé dans leurs objectifs.

Droit

Trois universités sur cinq incluent des cours de droit dans leur programme de formation. Pour deux d'entre elles, cette connaissance est citée dans les objectifs.

Langues

L'objectif d'apprentissage des langues, et en particulier de l'anglais, est présent dans les programmes des établissements avec des accentuations variables. Pour une des universités, cet objectif revêt une importance stratégique, puisque les cours d'informatique en master sont tous donnés en anglais. Dans d'autres universités, certains cours sont donnés en anglais. Les ouvrages de références ou les notes de cours sont souvent proposés en langue anglaise. Toutes les universités mettent des cours d'anglais au programme ainsi que des cours de néerlandais pour l'une d'entre elles. Une université ne cite néanmoins pas l'apprentissage des langues parmi ses objectifs.

Recommandation 52 : au regard de l'opinion des employeurs concernant les langues connues par les étudiants d'une part, et l'évolution du monde actuel d'autre part, le comité des

experts recommande que les étudiants s'investissent dans l'apprentissage des langues, notamment l'anglais et le néerlandais.

Perspectives par rapport aux objectifs généraux du décret Bologne

Le comité des experts a pu observer que les projets de formation énoncés par les établissements satisfont diversement les six objectifs généraux du décret Bologne³⁹ :

- a) accompagner les étudiants dans leur rôle de citoyens responsables ;
- b) promouvoir l'autonomie et l'épanouissement des étudiants ;
- c) transmettre les valeurs humanistes, les traditions créatrices et innovantes ;
- d) garantir une formation au plus haut niveau ;
- e) développer des compétences pointues dans la durée ;
- f) inscrire les formations dans une perspective d'ouverture scientifique, artistique, professionnelle et culturelle.

Les paragraphes suivants constituent cette analyse.

Accompagner les étudiants dans leur rôle de citoyens responsables

Cet objectif est annoncé comme fondamental par une université.

Pour deux autres, on peut déduire que cet objectif est recherché, soit à travers la lecture des compétences visées par la formation, soit à travers l'examen des cours proposés.

Pour les deux dernières universités, cet objectif n'apparaît ni explicitement, ni implicitement.

Promouvoir l'autonomie et l'épanouissement des étudiants

Cet objectif est mentionné explicitement par tous les établissements, certains le mettant plus en avant que d'autres.

Transmettre les valeurs humanistes, les traditions créatrices et innovantes

Les valeurs humanistes sont fondamentales pour une des universités évaluées (où la philosophie fait l'objet d'un cours), et ne sont que très indirectement représentées pour deux autres.

A mi-chemin, deux universités ont un projet de base qui implicitement véhicule de telles valeurs.

La composante « création et innovation » n'est pas universellement promue dans la description des projets de formation. Deux universités la citent explicitement dans les objectifs de formation, les autres ne la mentionnent pas ou peu. Toutefois, lorsque l'on s'intéresse de plus près au contenu des cours, des projets ou des stages, on constate l'existence effective de cette composante.

Garantir une formation au plus haut niveau

Offrir une formation de haut niveau n'est explicitement revendiqué clairement en tant qu'objectif que par deux universités.

Pour les autres, la poursuite de cet objectif est implicite, mais peut se déduire, par exemple de l'ampleur du programme des cours.

Développer des compétences pointues dans la durée

De manière uniforme, pour tous les établissements, cet objectif n'est pas non plus affiché comme tel dans la description des programmes de formation.

L'objectif s'avère cependant rencontré quand on examine les différents programmes de cours, notamment par le jeu des options qui sont destinées à spécialiser les étudiants.

³⁹ Ces objectifs généraux sont déclinés dans l'article 2 du décret du 31 mars 2004 définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et refinançant les universités.

Inscrire les formations dans une perspective d'ouverture scientifique, artistique, professionnelle et culturelle

L'ouverture scientifique est promue par toutes les universités, qui ont toutes des programmes de recherche couplés aux enseignements. Pour quelques-unes, l'adossement à la recherche scientifique fait partie des objectifs de base.

L'ouverture professionnelle (comprise comme l'ouverture au monde de l'entreprise) est également promue par toutes les universités. Toutes la mentionnent dans leurs objectifs. Certains établissements développent plus que d'autres des dispositifs destinés à favoriser la familiarisation des étudiants avec le monde de l'entreprise. Cependant certaines offrent difficilement cette ouverture au monde industriel du fait notamment d'un emploi du temps trop chargé en enseignements.

L'ouverture culturelle n'est que peu mise en avant dans les objectifs de la formation, à l'exception d'une université qui, entre autres axes, appuie l'élaboration de son programme sur un axe qui inclut un panel de cours à forte connotation culturelle.

L'apprentissage des langues en tant qu'objectif a été déjà évoqué.

Conclusion

L'ensemble des universités offre tous les niveaux de formation prévus. Selon les témoignages des étudiants rencontrés lors des visites, il ressort que les enseignements délivrés sont en général très bien appréciés ; en outre, l'insertion socioprofessionnelle des diplômés est un indicateur supplémentaire de satisfaction.

Cependant, d'un point de vue de la qualité de la description des enseignements – et pour être en phase avec le décret Bologne –, certains éléments mériteraient d'être encore améliorés :

- Établir et maintenir la séquence pédagogique partant d'une définition claire des objectifs de la formation ; la définition des compétences générales, transversales et spécifiques à acquérir par les étudiants ; l'établissement des cours et des contenus appropriés pour couvrir ces compétences ; et finalement, la définition des acquis d'apprentissage atteints dans chaque cours.
- Pour connaître les domaines des TIC couverts par les enseignements universitaires délivrés en FWB, chaque université devrait à ce titre établir et maintenir la correspondance entre ses enseignements et le référentiel de l'ACM/IEEE-CS *Computing Curricula*.

II. La mise en œuvre des programmes

Offre de formation

Les cinq universités offrent le bachelier de transition en trois ans (180 ECTS), le master en un an (60 ECTS), le master en deux ans (120 ECTS) et le doctorat. En outre, elles proposent l'année préparatoire permettant aux bacheliers provenant de HE ou d'EPS d'accéder au master en un an et au master en deux ans.

Bacheliers de transition

Conformément à la structure de l'enseignement supérieur, les programmes décrivent le bachelier comme étant « de transition ». À noter cependant que deux universités sur cinq annoncent que leur programme de bachelier rend le diplômé apte à se lancer dans une carrière professionnelle.

L'UCL a introduit un système de mineures qui permet aux étudiants de bachelier de suivre 30 ECTS de cours dans un autre programme de bachelier. Et *vice versa* elle offre une mineure informatique aux étudiants d'autres bacheliers

En identifiant – au moins au niveau du bachelier – les points communs entre les universités, on constate une forte diversité entre les programmes. Bien évidemment, les techniques informatiques de base se retrouvent dans les cinq bacheliers : langages de programmation, mathématiques (avec de sensibles différences selon les universités), structure/technologie des ordinateurs, etc. Cependant, l'on constate de grandes différences :

- La première est liée au degré d'approfondissement des techniques informatiques au cours des trois années de bachelier. Ainsi, par exemple, une université propose un grand niveau de détails pour les systèmes d'information.
- La deuxième différence réside dans les techniques complémentaires non informatiques que certains bacheliers abordent. Par exemple : compléments de

physique, cours d'économie et de gestion, mathématiques dédiées à l'informatique. Chaque université évaluée a sa propre vision des compléments à apporter.

Le bilan à tirer est le suivant : pour le bachelier, la partie commune aux cinq universités est difficile à cerner.

Si la partie commune du bachelier n'est pas suffisante, tout étudiant engagé dans le bachelier d'une université pourra difficilement aller suivre un master dans une autre université, sous peine de perdre une année pour compléter les enseignements manquants.

Masters

Le tableau ci-dessous reprend les principales caractéristiques des masters en Sciences informatiques.

Les objectifs généraux poursuivis par l'enseignement des Sciences informatiques dans les différentes universités sont quant à eux repris dans l'illustration 13 *supra*.

Illustration 14 : principales caractéristiques des masters en Sciences informatiques⁴⁰

Université	Type de masters organisés	Horaire	Finalités organisées	Langue principale des enseignements	Options organisées	Stage
FUNDP	Master 60	Jour et décalé	Spécialisée	Français	Une option avec un ensemble de cours au choix	Pas de stage
	Master 120	Jour	Spécialisée	Français	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes d'information • Ingénierie du logiciel et de l'information • Informatique fondamentale Plus un ensemble de cours au choix	Obligatoire
UCL	Master 60	Jour	Spécialisée	Anglais	Une option plus 2 cours au choix (5 ECTS chacun)	Pas de stage
	Master 120	Jour	Spécialisée	Anglais	Pour tous les étudiants : <ul style="list-style-type: none"> • Intelligence artificielle (<i>Artificial intelligence</i>) • Ingénierie logicielle et systèmes de programmation (<i>Software engineering and programming systems</i>) • Sécurité et réseaux informatiques (<i>Computer networks and security</i>) Pour les étudiants avec une mineure ou majeure en mathématiques : <ul style="list-style-type: none"> • Informatique et mathématiques appliquées (<i>Computing and applied mathematics</i>) Options organisées par l'Ecole Polytechnique et accessibles aux étudiants de Sciences Informatiques : <ul style="list-style-type: none"> • Option interfacultaire en création de petites et moyennes entreprises • Option facultaire en gestion (<i>Management</i>) Plus 2 cours au choix (5 ECTS chacun)	Optionnel
ULB	Master 60	Décalé	Spécialisée	Français	Voir UMons	Pas de stage
	Master 120	Jour	Spécialisée	Anglais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Software and Critical Systems Design</i> • <i>Optimization and Algorithms</i> • <i>Computational Intelligence</i> • <i>Web and Information Systems</i> • <i>Multimedia</i> 	Optionnel

⁴⁰ Ces informations sont issues des sites internet des universités évaluées et se réfèrent à l'année académique 2012-2013. Ces sites ont été consultés en date du 28 août 2012.

Université	Type de masters organisés	Horaire	Finalités organisées	Langue principale des enseignements	Options organisées	Stage
ULg	Master 60	Jour	Spécialisée	Français	12 ECTS de cours au choix	Pas de stage
	Master 120	Jour	Spécialisée Approfondie	Français et anglais	36 ECTS de cours au choix au sein du master, plus choix de la finalité : <ul style="list-style-type: none"> Approfondie : orientation recherche Spécialisée : orientation gestion 	Optionnel
UMons	Master 60	Décalé	Spécialisée	Français	Cours au choix de 4 ECTS	Pas de stage
	Master 120	Jour	Spécialisée Approfondie	Français	<p>En 1^{re} année, choix d'un module de 16 ECTS :</p> <ul style="list-style-type: none"> Aspects avancés des systèmes logiciels Conception des systèmes critiques (ULB) Optimisation et algorithmique (ULB) Informatique graphique (ULB) <p>Plus un cours de 4 ECTS au choix.</p> <p>En 2^e année, finalité approfondie :</p> <ul style="list-style-type: none"> Initiation à la recherche ou 8 ECTS à l'ULB suite au module choisi en 1^{re} année <p>Plus 10 ECTS de cours au choix.</p> <p>En 2^e année, finalité spécialisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> 4 ECTS de cours au choix. 	Obligatoire. En finalité approfondie, dans un laboratoire de recherche ; en finalité spécialisée, dans une entreprise.

La lecture de ce tableau appelle quelques commentaires.

La finalité approfondie est destinée à former des chercheurs et encourage les étudiants à préparer un doctorat. La finalité spécialisée est destinée à former des professionnels qui feront carrière en entreprise. Elle acquiert une coloration particulière par le choix d'options.

Le programme du master en un an est, dans toutes les universités, conçu comme une « version allégée » du master en deux ans, offrant un socle de base en informatique et sacrifiant le stage et certaines matières collatérales.

Il est à noter que le master en un an est très apprécié des étudiants qui cherchent une formation de deuxième cycle. Il connaît un vrai succès, en particulier pour les formations en horaire décalé (organisées par l'ULB, l'UMons et les FUNDP). Par ailleurs, l'ULB et l'UMons coorganisent ce type de master (60 ECTS à horaire décalé) à Charleroi.

Bonne pratique :

Offrir aux étudiants qui travaillent l'année préparatoire et le master en un an en horaire décalé.

Positionnement par rapport à la formation d'Ingénieur civil

Une particularité est à relever : selon les modes d'organisation et l'histoire des universités, il y a une proximité relativement marquée entre les Sciences informatiques et les formations d'Ingénieur civil. Ces formations sont, dans certaines universités, organisées dans la même entité. C'est une réalité pour deux universités sur cinq, où on trouve des cours et des enseignants communs.

Dans deux universités, les ingénieurs civils sont formés dans une autre faculté. Pour l'une de ces universités, le rapprochement au niveau des masters des Ingénieurs civils en informatique et des Sciences informatiques est à l'ordre du jour.

Enfin, la cinquième université ne forme pas d'ingénieurs civils.

La mise en commun de certains cours avec les ingénieurs civils est parfois présentée comme un atout de la formation.

De manière générale, la question de la différenciation entre les deux cursus n'est pas évoquée dans les objectifs de la formation. Quand elle l'est, c'est de manière floue.

L'organisation des deux cursus au sein d'une même entité peut poser question. En effet, elle comporte un risque de perte d'identité des enseignements en Sciences informatiques.

Recommandation 53 : le comité des experts recommande :

- de bien analyser le positionnement de chacun des cursus (lorsqu'ils coexistent) de Sciences informatiques et d'Ingénieurs civils en informatique,
- d'envisager les risques liés aux pertes d'identité, principalement pour les étudiants de Sciences informatiques,
- d'évaluer les avantages d'un rapprochement et d'une mise en commun sans pénaliser les étudiants d'aucun des deux cursus,
- de communiquer clairement sur les caractéristiques et les spécificités de chaque cursus.

Cohérence des programmes et coordination

L'évaluation des programmes conduit à souligner leur apparente cohérence interne. Si quelques manques ont été détectés çà et là, ceux-ci ont eu un caractère transitoire et des actions correctrices ont déjà été mises en place.

Cependant, l'absence d'une définition précise et détaillée des objectifs des formations rend difficile la garantie de cohérence entre objectifs et enseignements. Si, comme cela a été commenté *supra*, les universités avaient établi la séquence allant des objectifs aux acquis d'apprentissage, il aurait été plus aisé de mieux évaluer la cohérence des programmes.

Pour détecter ces manques de cohérence des programmes et y remédier, l'on retrouve dans tous les établissements des mécanismes, plus ou moins formalisés, basés sur des organes collégiaux et représentatifs (étudiants inclus), qui ont la responsabilité de corriger ces problèmes en proposant des solutions.

Dans les cinq universités, la coordination verticale des enseignements (c'est-à-dire l'assurance que l'on délivre les cours appropriés et que, entre ceux qui sont en séquence, il n'y a ni lacunes ni recouvrements excessifs) fonctionne raisonnablement bien, de façon formelle ou informelle.

Activités pédagogiques et coordination

Pour la mise en œuvre du programme d'études, les universités prévoient l'organisation de différentes activités pédagogiques :

- cours magistraux ;
- travaux pratiques ;
- travaux dirigés ;
- exercices ;
- projets individuels ou en groupe ;
- stages en entreprise ou en laboratoire de recherche ;
- mémoires (ou travaux de fin de bachelier ou de master) ;
- évaluations des acquis des étudiants ;
- etc.

Ces activités pédagogiques, additionnées au temps que les étudiants doivent consacrer à des travaux d'étude personnelle, préparation des évaluations, etc., correspondent à la charge de travail de l'étudiant, mesurée en ECTS (*European Credits Accumulation and Transfer System*).

Bien que plusieurs universités se soient vues attribuer le label européen « ECTS », selon l'avis du comité, les ECTS ont une fonction supplémentaire à celle de soutenir la mobilité. Cet objectif ultérieur est d'apporter une véritable aide à la réussite par une meilleure organisation, pour et par l'étudiant, de sa

charge de travail. Pour atteindre cet objectif, il conviendrait de donner une estimation de la décomposition du nombre total d'ECTS dans les différentes activités pédagogiques afin que l'étudiant ait l'idée la plus précise possible de la manière de répartir son effort pour réussir chaque cours. Evidemment, le manque d'expérience, aussi bien des étudiants que des enseignants, quant à cette procédure engendrera des décompositions initiales insuffisamment fines. Pour les améliorer, il conviendra alors de réaliser des enquêtes auprès des étudiants, à la fin de chaque année, pour affiner les valeurs proposées.

Recommandation 54 : le comité des experts recommande de définir, pour chaque cours, la décomposition des activités pédagogiques en ECTS.

Recommandation 55 : le comité des experts recommande d'évaluer, en fin d'année, la concordance entre la décomposition proposée et le travail effectivement accompli par l'étudiant dans chaque cours, et d'opérer les ajustements nécessaires, le cas échéant.

L'utilisation des ECTS devrait permettre ainsi une répartition constante de la charge de travail des étudiants tout au long des semaines de chaque période, évitant dès lors les pointes de travail qui se produisent quand coïncident, par exemple, les remises de travaux dans différentes matières (circonstances malheureusement trop fréquentes à la fin de chaque quadrimestre).

Pour éviter ce problème, un organe de coordination horizontale devrait assurer que la charge hebdomadaire de travail de l'étudiant tout au long d'une période soit raisonnablement constante.

Recommandation 56 : le comité des experts recommande de réaliser de manière formelle la coordination horizontale telle que prévue par la réforme de Bologne, et d'en attribuer la charge à des organes existants ou à créer, plutôt que de se baser sur des procédures informelles.

Évaluation des acquis des étudiants : modalités et critères

Le processus de Bologne recommande que l'évaluation des acquis des étudiants ne soit pas basée exclusivement sur une évaluation certificative finale, mais qu'une part d'évaluation continue soit prévue. La totalité des universités applique ce type d'évaluation continue, sans pratiquement jamais éliminer l'épreuve finale orale ou écrite. Les poids respectifs de l'évaluation continue (exercices, projets individuels ou en groupe, travaux pratiques, etc.) et de l'épreuve finale (orale ou écrite) dépendent des caractéristiques de la matière enseignée. En général, les solutions proposées par les universités sont raisonnables et cohérentes avec la façon de présenter la matière et ses caractéristiques. Ainsi, par exemple, lors d'un travail de groupe, l'évaluation continue est généralement suivie d'un exercice oral permettant de déterminer la participation effective de chaque membre du groupe dans la réalisation du travail.

Recommandation 57 : le comité des experts recommande aux responsables des programmes de veiller à orienter davantage les enseignements et les évaluations en fonction des acquis d'apprentissage visés dans chaque cours.

Comme il n'est pas aisé de définir un critère général d'évaluation des activités de stages et des mémoires (ou travaux de fin de bachelier ou de master), la solution adoptée dans la plupart des universités est de nommer un professeur responsable qui devra participer à l'évaluation de ces activités de tous les étudiants afin d'assurer une homogénéité dans toutes les évaluations. Sur la base des éléments recueillis lors des évaluations, cette procédure semble fonctionner.

Recherche et professionnalisation : vers un équilibre ?

Un enseignement universitaire de qualité doit permettre aux étudiants d'acquérir des

connaissances et des compétences dans les domaines considérés. Lorsque l'enseignant poursuit une carrière académique, le vécu et les expériences qu'il partage avec les étudiants sont principalement axées sur la recherche. Toutefois, pour certains enseignements plus en lien avec la vie professionnelle, le comité des experts estime qu'il conviendrait d'avoir recours à un enseignant issu d'une entreprise ou d'une administration.

L'ouverture des programmes au monde de l'entreprise se traduit par les dispositifs pédagogiques suivants : stages en entreprise, cours ou séminaires donnés par des professionnels extérieurs non académiques, etc.

Un établissement place l'ouverture à l'entreprise au niveau d'une option en gestion qu'il offre dans la finalité spécialisée du master. En revanche, pour l'autre finalité offerte (approfondie), le stage en entreprise n'est pas obligatoire, ce qui affaiblit grandement la familiarisation de ses étudiants au monde de l'entreprise, alors même que ceux-ci seraient susceptibles de travailler dans des services de recherche et développement au sein d'entreprises de pointe.

Un autre établissement offre des options de gestion, y compris une option de création de PME.

Toutes les universités proposent en alternative à leurs étudiants de s'orienter vers une carrière professionnelle axée sur la recherche. Elles proposent des activités de recherche scientifique, le plus souvent animées par des professeurs également chargés d'activités d'enseignement.

Le couplage entre les cours de spécialisation et les thématiques de recherche est souvent cité comme un atout dans la description des formations.

Le comité des experts note que les enseignements à caractère académique sont, dans toutes les universités, fortement adossés à la recherche réalisée dans les départements

chargés des enseignements informatiques, en particulier dans les cours spécialisés des masters.

Dans les enseignements à caractère professionnalisant, le comité des experts a également remarqué une faible participation d'enseignants issus des entreprises et des organisations. Or, ces enseignements sont très importants quand l'étudiant approche de la réalité du marché du travail, c'est-à-dire au niveau du master à finalité spécialisée.

La conséquence de cette faible participation est la suivante :

- soit les enseignements sont fréquemment orientés vers des sujets issus de la recherche, au détriment des cours à caractère professionnalisant ;
- soit ces cours à caractère professionnalisant sont donnés par des enseignants académiques qui ne possèdent pas toujours les expériences appropriées.

Recommandation 58 : le comité des experts recommande d'intégrer des professionnels des entreprises dans les cours à vocation professionnalisante pour leur confier ces enseignements ou, au moins, les inviter à y participer.

Outils et supports

Les outils mis à disposition des enseignants et des étudiants, généralement basés sur un système web plus ou moins sophistiqué, permettent, globalement, une bonne communication des informations.

Ces outils permettent aux étudiants d'accéder :

- aux informations générales sur les cours (compétences, contenus, acquis d'apprentissage, ECTS, coordonnées des enseignants, etc.) ;
- aux syllabi des cours ;
- aux copies des transparents des cours et à d'autres informations telles que des examens des années précédentes avec leur corrigé, etc.;

- au calendrier des examens ainsi qu'à celui des révisions.

Recommandation 59 : le comité des experts recommande de veiller à une bonne articulation entre les supports et outils développés pour les différentes activités d'apprentissage et les objectifs poursuivis par celles-ci.

Bonne pratique :

Le comité des experts a observé que deux universités (la première dans un cadre expérimental et la seconde plus professionnellement) ont entrepris l'installation d'un système de *podcast* des cours. Ce système permet aux étudiants de réviser les cours, ou de les suivre s'ils n'ont pu assister à la présentation par le professeur.

La plupart des cours disposent également d'un forum permettant l'échange informel entre enseignants et étudiants. Bien que chacun reconnaisse la grande importance de cet outil, la réalité montre qu'il est peu utilisé, surtout par les étudiants.

Remédiation

Les données statistiques présentées dans la section suivante (voir [III. Le recrutement, les publics cibles, les publics réels](#)) montrent une décroissance des effectifs étudiants. Toutes les universités ont établi des systèmes ayant pour but non seulement de faciliter l'accès des étudiants aux universités, mais également d'éviter leur désertion, principalement en première année de bachelier.

Dans cette section le comité des experts fera un relevé des différents dispositifs d'aide à la réussite mis en place par les universités. Le comité des experts identifiera quelques bonnes pratiques en la matière.

Remarque : le comité des experts entend par « remédiation » la mise en œuvre des moyens permettant de résoudre des difficultés d'apprentissage repérées au cours d'une évaluation.

De cette définition, il déduit que la remédiation commence par une évaluation, puis, en fonction des résultats, vise à mettre en place des moyens en vue de corriger les faiblesses détectées. Cependant, certaines des méthodes de remédiation implantées par les universités sont « préventives » plutôt que « réactives ».

Dispositifs d'évaluation des prérequis

Il est à noter qu'aucune université n'impose, à l'entrée dans le cursus, d'évaluation sous quelque forme que ce soit. Toutes les évaluations sont dès lors ultérieures.

Cette situation comporte certains risques puisque certains étudiants, ne maîtrisant manifestement pas certains prérequis, découvriront leur erreur d'orientation trop tard, et perdront dès lors une année académique.

Cependant, certaines universités, bien conscientes de ce risque, ont mis en place, au début de la première année de bachelier (bien avant que les cours d'informatique ne commencent), deux dispositifs particuliers :

- L'un de ces dispositifs consiste en une formation obligatoire en mathématiques, d'une durée de six semaines, afin de remettre à niveau les étudiants issus de l'enseignement secondaire. Il ne s'agit donc pas à proprement parler d'évaluation, mais bien d'un dispositif par lequel les étudiants peuvent prendre conscience de leurs faiblesses et grâce auquel les enseignants bénéficient d'une estimation du niveau des étudiants.
- L'autre dispositif s'intitule « passeport pour le bac ». Il consiste à faire connaître aux nouveaux étudiants de première année de bachelier les prérequis des formations universitaires. Il ne s'agit pas d'un test au sens propre du terme, mais d'une prise de connaissance mutuelle. Ce dispositif permet d'identifier les points forts et faibles des étudiants. Là encore, pour les deux universités mettant en œuvre ce « passeport pour le bac », il s'agit d'un dispositif obligatoire.

Les autres universités ont mis en œuvre des systèmes d'évaluation des prérequis très différents, puisqu'elles introduisent des évaluations postérieures au début des cours, avec un décalage temporel significatif (allant de quelques semaines à la moitié d'un quadrimestre). Le comité des experts a pu constater que, au plus tard à la moitié du quadrimestre, tous les étudiants ont été évalués, dans toutes les matières liées de près ou de loin à l'informatique, y compris en mathématiques et langues.

Partant des différentes évaluations ou formations mises en place, chaque université propose un système de remédiation.

Services et techniques de remédiation

Les techniques de remédiation proposées et mises en place par les universités prennent des formes à la fois très diverses et très complémentaires. On peut distinguer deux catégories de remédiation ; chaque université puisant dans ces deux catégories afin d'assurer des remédiations aussi complètes que possibles.

a) Services de remédiation

Le comité des experts se réfère ici aux remédiations passant par des personnes. À titre d'exemples :

- Le tutorat, soit la disponibilité d'une personne physique, membre de l'administration ou du corps enseignant, voire d'un étudiant d'une année supérieure, qui, de près ou de loin, peut aider l'étudiant en difficulté à sa demande ou lors de réunions préprogrammées, facultatives ou obligatoires. Certaines universités proposent conjointement plusieurs formes de tutorat ;
- Le conseiller aux études : cette personne a pour rôle d'intervenir tout au long de l'année académique, notamment en recevant les étudiants dans des entretiens « en face à face », pour les informer, voire les réorienter, les conseiller, etc. Ce service est un élément clé de la politique de la réussite.

b) Techniques de remédiation

Les techniques utilisées en remédiation sont essentiellement liées à des techniques de communication, *via* des supports variés. Par exemple :

- Une aide méthodologique : des outils d'aide au travail universitaire sont proposés aux étudiants, sous la forme de brochures, CD-Rom, vidéo ou supports en ligne ;
- L'étalement pour raison pédagogique : il s'agit de la possibilité offerte à tout étudiant de première année en difficulté d'opter pour un étalement de sa première année sur deux ans ;
- L'information continue des étudiants : la distribution régulière, par chaque université, *via* des courriers adressés aux étudiants, d'informations pratiques pertinentes.
- La mise à disposition de cours *via* des *podcasts* (voir ci-dessus) ;
- L'organisation de séminaires consacrés à des thématiques spécifiques : adapter sa méthode de travail, prendre des notes, gérer son stress, etc ;
- L'existence de forums entre étudiants : il s'agit souvent des forums non officiels initiés par les étudiants eux-mêmes.

c) Impacts de la remédiation

Quelles que soient les remédiations mises en œuvre, il est important d'en mesurer les résultats et l'impact. Les universités n'ont pas mis en œuvre d'outils particuliers pour y parvenir (voir [VI. Démarche qualité, gouvernance et stratégie](#)). Malgré l'évidente bonne volonté des services centraux et des facultés en charge de l'enseignement en informatique, presque aucune corrélation statistique officielle n'a pu être directement établie entre les modes de remédiation et la réussite en première année de bachelier. Si étudiants et universités sont convaincus de leur intérêt, leur efficacité n'a pas été, à ce jour, démontrée.

Pourtant le comité des experts estime que, d'une part, l'évaluation initiale des prérequis est indispensable et, d'autre part, certains services et techniques de remédiation restent à mettre en œuvre.

Bonne pratique :

La mise en place d'un dispositif équivalent au « passeport pour le bac » permettant d'évaluer les prérequis des étudiants.

Bonne pratique :

L'instauration d'une mise à niveau de plusieurs semaines en mathématiques élémentaires permettant d'évaluer et de compléter les prérequis des étudiants.

Recommandation 60 : en ce qui concerne les services et techniques de remédiation, le comité des experts recommande de maintenir les activités actuelles et, dans chaque université, d'étudier la pertinence de développer le *podcast* comme outil complémentaire dans tous les enseignements (enseignements des langues y compris).

Le comité des experts est conscient que cette voie peut impliquer de nombreux changements et comporte le risque de voir le taux d'absentéisme des étudiants s'accroître. C'est un risque à ne pas négliger.

Recommandation 61 : le comité des experts recommande de développer, en première année de bachelier, des moyens permettant d'évaluer les prérequis des étudiants avant de débiter les premiers cours. En ce sens, le « passeport pour le bac » ou des tests équivalents semblent très pertinents.

La réussite au-delà de la première année de bachelier

Au-delà de la première année de bachelier, le comité des experts n'a pas décelé de problèmes majeurs en termes d'échec.

Le comité des experts souhaite pointer ici deux éléments :

- Les étudiants inscrits en master 60 ECTS, *a fortiori* lorsque le master est donné en horaire décalé, recourent souvent à l'étalement de leur année afin de combiner plus aisément études et activités professionnelles. Cette possibilité fonctionne bien dans toutes les universités.
- Dans une université, la durée apparente du master 120 se révèle très longue (bien au-delà des deux ans prévus). Ceci semble s'expliquer par le fait que les étudiants entament souvent une activité professionnelle avant d'avoir présenté leur mémoire. Dans ce cas, la finalisation du mémoire est souvent retardée par les étudiants. Dans d'autres universités, même s'il arrive également que les étudiants soient embauchés avant la fin du master, il semblerait qu'ils ne commencent effectivement à travailler qu'après présentation de leur mémoire.

Recommandation 62 : le comité des experts recommande aux universités d'encourager les étudiants à décrocher leur diplôme avant d'accepter les offres d'emploi émanant des entreprises.

Travaux de fin d'études (TFE) ou mémoire, stages

Toutes les universités incluent, dans le programme, la rédaction d'un TFE ou d'un mémoire. En outre, elles proposent toutes aux étudiants de réaliser un stage en entreprise ou en laboratoire de recherche. Celui-ci est obligatoire dans certaines universités, optionnel dans d'autres.

Les dispositifs mis en place par les universités concernant les stages et les TFE ou mémoires sont assez variés. Devant cette diversité, le comité des experts a délibérément choisi de revenir sur les besoins de la FWB en termes d'informaticiens, professionnels, chercheurs et enseignants.

Stages

L'examen détaillé des listes des personnels académiques et scientifiques des cinq universités montre sans ambiguïté que l'ensemble des postes est occupé, à une écrasante majorité, par des enseignants et des chercheurs belges.

Plus précisément, ces enseignants et chercheurs ont été formés (après un master en Sciences informatiques ou un diplôme d'Ingénieur civil, suivi d'un doctorat) en FWB, dans l'une des cinq universités évaluées.

Il semble donc que les universités de la FWB répondent pleinement à leurs besoins en enseignants et chercheurs en informatique.

A contrario, comme énoncé *supra* (voir [Introduction générale](#)), le déficit de professionnels de l'informatique en entreprises et organisations est criant. Ainsi donc, le comité des experts tire le constat que les universités de la FWB ne forment pas suffisamment de diplômés masters en Sciences informatiques aptes à satisfaire le marché professionnel de l'informatique. Les raisons de ce déficit de diplômés ont été évoquées plus haut.

Le comité des experts considère qu'un autre motif, non encore évoqué, réside dans le fait que les masters en Sciences informatiques de la FWB, compte tenu de l'importance qu'ils accordent à la recherche, n'exploitent pas suffisamment la dimension professionnalisante.

Le comité des experts considère que les universités gagneraient beaucoup à rendre obligatoire la réalisation d'un stage pour accentuer la dimension professionnalisante de leur master. Le comité des experts tient à rappeler ici qu'un stage en entreprise reste le premier contact que la grande majorité des étudiants auront avec leur futur environnement. Afin que ce stage soit bénéfique, certaines conditions doivent être respectées, telles que :

- Au niveau de sa durée : le stage doit se dérouler sur une durée suffisante, et de façon continue. En d'autres termes, l'étudiant doit être complètement immergé dans l'entreprise, pour une période

minimale de deux mois à plein temps sans d'autres obligations d'enseignement.

- Au niveau de lieu : le stage doit avoir lieu alors que tous les personnels de l'entreprise sont présents. Le lieu du stage (laboratoire ou entreprise) doit être un vrai lieu de travail, excluant en cela les périodes d'été pendant lesquelles les employés sont potentiellement en vacances.
- Enfin, au niveau des activités : le travail du stagiaire doit avoir été bien défini entre l'employeur (laboratoire ou entreprise) et l'étudiant, par l'intermédiaire de son responsable universitaire (qui est la personne la plus apte à juger de l'intérêt et de la faisabilité du stage).

Si l'on considère ce qu'offrent les universités évaluées, l'on constate que :

- seul le master 120 donne lieu à un stage qui, selon les universités, a lieu en première ou en deuxième année de master, en début ou en fin d'année ;
- toutes les universités offrent la possibilité d'un stage en entreprise ou en laboratoire ;
- seules trois universités rendent le stage obligatoire ; les autres universités offrent la possibilité d'effectuer le stage en dehors des périodes académiques ;
- la réalisation d'un stage donne lieu à l'octroi d'un nombre d'ECTS différent selon les universités ;
- tous les stages donnent lieu à l'approbation par le responsable universitaire (ainsi donc, la troisième condition énoncée ci-dessus est respectée par toutes les universités).

Le comité des experts constate que les autres conditions proposées ci-dessus sont loin d'être respectées.

Recommandation 63 : le comité des experts recommande aux universités qui proposent un stage optionnel de rendre ce dernier obligatoire.

Recommandation 64 : le comité des experts recommande à toutes les universités pour lesquelles le stage doit se dérouler pendant les vacances d'été ou en parallèle avec les cours du

master d'offrir une solution réaliste et non pénalisante aux étudiants.

Mémoire

Indépendamment du stage, toutes les universités ont rendu la rédaction d'un mémoire de fin d'études obligatoire (conformément aux prescrits du décret Bologne). Sa valorisation en ECTS varie de 15 à 29 ECTS selon les institutions.

Le mémoire constitue le volume en ECTS le plus important du cursus. Il matérialise l'aboutissement des années d'études et consiste en la contribution de l'étudiant à un domaine spécialisé de l'informatique

La principale différence de son organisation entre les universités réside dans la définition du sujet du travail. L'objectif du mémoire est de répondre à un problème ou à une question scientifique par une démarche rigoureuse et raisonnée. L'étudiant y trouve une opportunité de découvrir de nouveaux modes de pensées et de travailler sur une problématique ou sur une question scientifique qui lui a été assignée. En général il s'agit d'un travail individuel.

Le travail doit être une contribution personnelle, qui peut prendre plusieurs formes :

- une mise en œuvre originale d'un principe ou d'une idée issue de la recherche ou de la littérature spécialisée ;
- une contribution expérimentale ;
- une contribution théorique ;
- une synthèse originale et novatrice du sujet abordé.

Le mémoire est suivi par un directeur de mémoire qui, souvent, fait partie du corps académique du département. Le directeur encadre l'étudiant et organise, avec lui, des entrevues pour s'assurer de l'avancement de son travail. Pour présenter son travail, l'étudiant doit recevoir l'autorisation de son directeur.

L'évaluation du mémoire se base sur le manuscrit remis par l'étudiant ainsi que sur la défense de son travail. Cette dernière se déroule devant un jury ; elle est orale et

publique. Elle comprend une présentation orale, une suite de questions posées par les membres du jury auxquelles l'étudiant doit répondre et est suivie d'une délibération du jury. La note finale tient compte de la qualité du travail écrit, de la qualité de la présentation orale, et de la pertinence des réponses aux questions.

Le comité des experts n'a relevé que peu de différences entre les universités sur ce point :

- deux universités lient intimement le mémoire au stage (pour une université, le stage est obligatoire, pour l'autre il est facultatif), alors que les autres universités ne les lient pas (alors même que l'une de ces universités a rendu le stage obligatoire) ;
- dans une université, le sujet du mémoire, généralement proposé par le corps enseignant, peut provenir de l'étudiant lui-même après approbation par le corps enseignant.

Pour le reste, les universités établissent les mêmes exigences :

- importance de la qualité rédactionnelle ;
- importance de la soutenance publique et orale ;
- importance du caractère individuel et personnel du travail (une université autorise un travail en binôme à condition que le sujet commun soit clairement subdivisé en deux parties distinctes).

Sur la base des témoignages relevés au cours de sa mission d'évaluation, le comité des experts estime que les pratiques universitaires en FWB liées au TFE ou au mémoire semblent apporter satisfaction. En outre, les mémoires que le comité des experts a pu consulter au cours des visites d'évaluation externe étaient globalement de très bonne qualité.

Conclusion

La mise en œuvre du bachelier et du master en Sciences informatiques dans les cinq universités est globalement cohérente et efficace, malgré la taille réduite des équipes enseignantes.

Chaque université organise son cursus sans se coordonner avec les autres universités. Le comité des experts est d'avis qu'il serait bon que les universités mettent en place une certaine coordination au niveau des objectifs spécifiques des différents cursus afin d'assurer que ceux-ci (une fois positionnés par rapport au référentiel *ACM/IEEE-CS Computing Curricula*) couvrent la plupart des connaissances informatiques nécessaires pour former les différents profils demandés sur le marché professionnel.

Le comité des experts a également pointé que, en général, toutes les universités offrent différents systèmes web pour mettre à disposition toute l'information nécessaire pour suivre les cours.

Les mécanismes de coordination verticale (coordination des contenus entre cours), formalisés ou non formalisés, fonctionnent relativement bien dans toutes les universités. En revanche, les mécanismes de coordination horizontale (coordination de la charge de travail hebdomadaire des étudiants) ne sont généralement pas établis.

Les enseignements délivrés sont largement adossés à la recherche. Le comité des experts regrette que les universités ne tirent pas davantage parti de leurs collaborations dans le domaine de la recherche pour stimuler la mobilité des étudiants et des enseignants. Par ailleurs, le comité des experts regrette la faible participation de professionnels venus de l'industrie ou de l'administration dans des cours à caractère professionnalisant.

Par ailleurs, les universités s'investissent de façon significative dans des dispositifs de remédiation offerts aux étudiants de première année de bachelier afin de réduire un taux d'abandon trop élevé. Les mécanismes mis en place dans chaque université sont différents mais poursuivent le même but. Les résultats ne

semblent pas, à l'heure actuelle, satisfaire les attentes.

La réalisation du mémoire de fin d'études de master est bien organisée et ce, de façon assez similaire dans toutes les universités avec un fort adossement à la recherche réalisée au sein de l'établissement. Quant au stage, c'est son caractère obligatoire ou facultatif qui diffère selon les universités. Vu que la plupart des étudiants de master vont développer leur vie professionnelle dans une entreprise ou dans une administration, le comité des experts recommande que le stage soit obligatoire et dure au minimum deux mois.

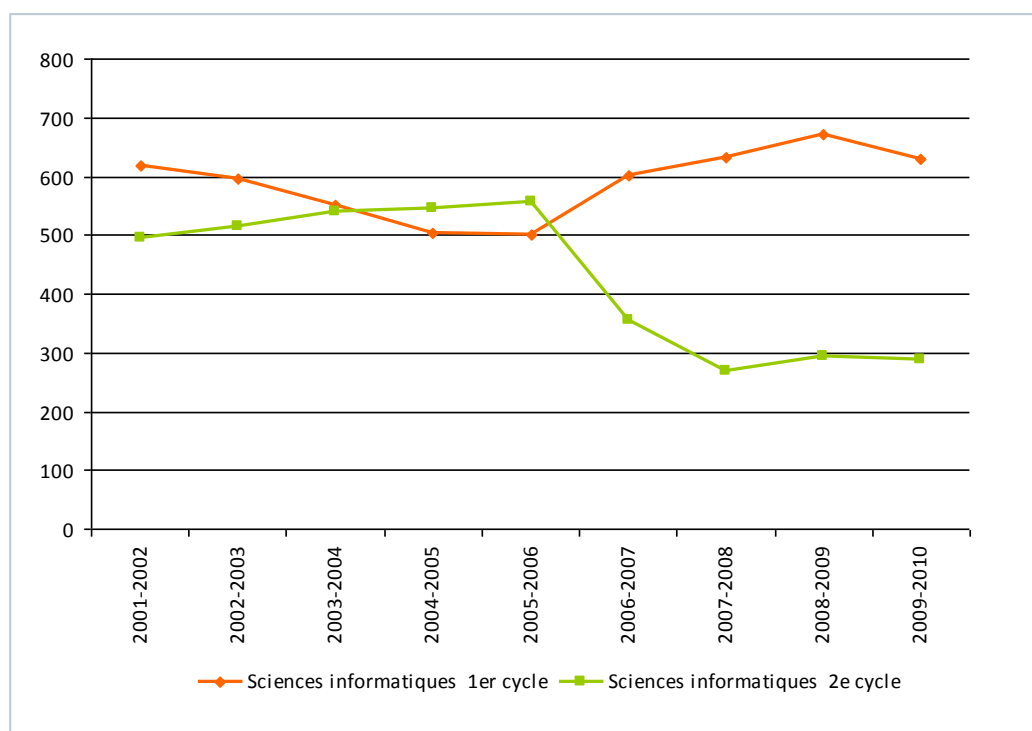
III. Le recrutement, les publics cibles, les publics réels

Au regard des besoins de diplômés informaticiens constatés en FWB, l'intérêt de l'évaluation transversale sous l'angle des publics est bien ici d'identifier les potentiels et les freins au recrutement d'étudiants en plus grand nombre.

Evolution des effectifs généraux

Avec 917 étudiants inscrits dans les deux premiers cycles universitaires de formation informatique en 2009-2010, la part de ces étudiants représente 1,19% des 76973 étudiants inscrits dans les universités de la FWB.

Illustration 15 : évolution des effectifs de premier et deuxième cycles en Sciences informatiques



Sources : CReF

Si l'évolution des effectifs de premier cycle universitaire en informatique se traduit en apparence aujourd'hui par un niveau équivalent à celui des années 2001-2002, celle du second cycle connaît, depuis 2006, une chute inquiétante de près de la moitié des effectifs inscrits en 2005-2006 (voir illustration 15).

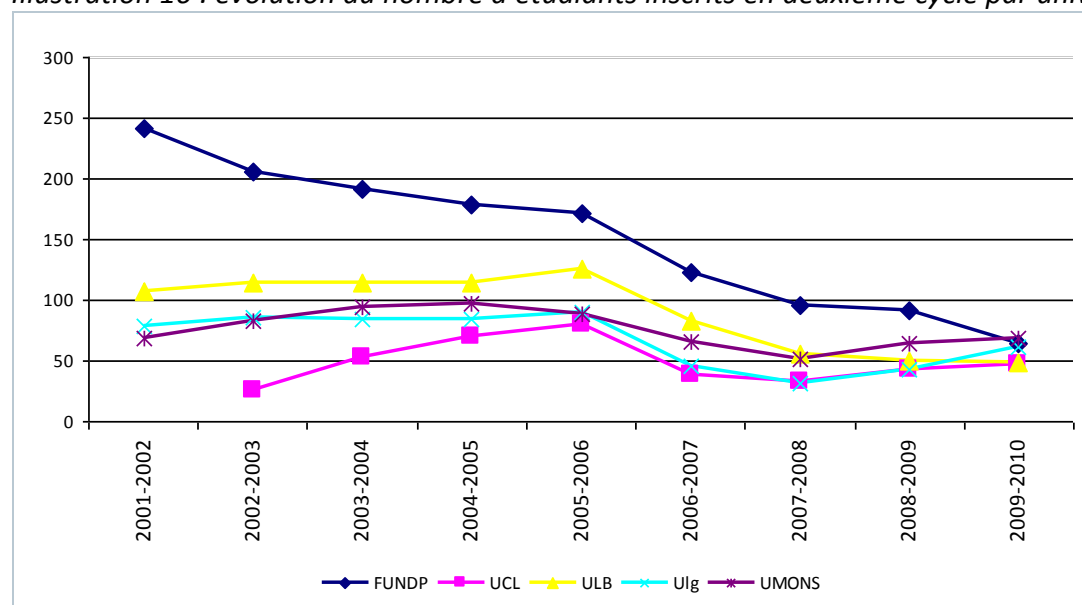
La concomitance de cette baisse brutale avec la mise en place des cycles bachelier-master-doctorat et le passage de la candidature au bachelier (processus de Bologne) est ici patente. Cet allongement de la durée des études interroge l'avenir de la formation universitaire en informatique.

De même, la courbe des effectifs de premier cycle est elle-même trompeuse, puisqu'à partir de 2006, la durée de celui-ci est passée de deux à trois ans. La croissance apparente, entre 2006 et 2009, reste proportionnellement inférieure aux effets théoriques de l'ajout d'une troisième

année. Les 747 étudiants inscrits en bachelier en Sciences informatiques à l'université représentent ainsi juste 12,4 % des effectifs de l'ensemble des bacheliers dans cette discipline.

La baisse des effectifs en master affecte plus particulièrement les FUNDP, ce qui impacte ainsi l'évolution globale des effectifs de master (voir illustration 16, page suivante).

Illustration 16 : évolution du nombre d'étudiants inscrits en deuxième cycle par université



Sources : CReF

Caractéristiques des étudiants

Origine des étudiants selon leurs études antérieures

Les étudiants entrants dans le bachelier sont issus, entre 73 et 85%, de l'enseignement secondaire général de transition et, entre 4 et 18,6%, de l'enseignement secondaire technique et artistique de transition⁴¹. La part des étudiants issus des filières techniques de qualification varie entre 5 et 12% selon les universités.

L'accès au master est le fait de 60 à 75% d'étudiants titulaires d'un bachelier en Sciences informatiques (le plus souvent de la même université, selon les sources fournies par les universités). La part restante est principalement le fait de titulaires de bacheliers non universitaires dans la discipline (HE et EPS), au travers de l'année préparatoire.

Enfin les masters de 60 ECTS permettent de recruter des professionnels en activité qui, outre leur formation initiale en informatique, disposent le plus souvent d'une expérience pratique dans cette discipline. Dans le contexte de pénurie de diplômés par rapport aux besoins d'informaticiens en FWB, cette voie de la

« promotion sociale » par l'université mériterait d'être soutenue et développée.

Bonne pratique :

L'existence d'un master 60 ECTS (en 1 an) avec un caractère plutôt professionnalisant permet aux étudiants d'accéder au marché du travail dans de meilleures conditions et avec un bagage scientifique plus solide que celui d'un simple bachelier.

Recommandation 65 : malgré le peu de succès que rencontre aujourd'hui le passage du master 60 au master 120, le comité des experts recommande aux universités de promouvoir cette passerelle qui permet aux diplômés du master en un an de compléter leur formation pour en faire un master en deux ans.

Résidence et mobilité

En master, on relève un taux relativement modeste (de l'ordre de 8 à 10 %) d'étudiants étrangers.

Cette donnée renforce le caractère faiblement international de l'offre de formation universitaire dans la discipline en FWB, pour laquelle une politique d'incitation plus soutenue

⁴¹ Source : CReF

pourrait constituer un potentiel de recrutement pour répondre aux besoins de diplômés en FWB.

On relève par ailleurs la très faible mobilité géographique interne des étudiants nationaux de l'ULg et de l'UMons au niveau du bachelier de transition.

En ce qui concerne le master, seules deux universités ont un taux d'étudiants locaux supérieur à 65 %, alors qu'il est inférieur à 50 % dans les autres universités. Le tableau ci-dessous donne les chiffres précis des origines géographiques des étudiants.

Illustration 17 : origine géographique des étudiants (en %) (année de référence 2009-2010)

	ULg		ULB		UCL		UMons		FUNDP	
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M
Province d'implantation	80	83	67	50	39	44	92	65	54	39
Autre province	16	17	30	41	58	56	4	32	46	55
Etranger	4	0	3	9	3	0	4	3	0	6

Source : CREF et rapports d'autoévaluation des universités.

Recommandation 66 : le comité des experts recommande d'augmenter la mobilité géographique des étudiants de la FWB, notamment en profitant de l'effet favorable d'une spécialisation des différentes formations informatiques des universités.

Recommandation 67 : le comité des experts recommande d'attirer plus d'étrangers francophones grâce à cette même spécialisation des formations informatiques des universités de la FWB proposée dans la recommandation 47.

Une très faible part de femmes, problématique

On compte 6% de femmes inscrites en Sciences informatiques dans les universités, alors qu'elles constituent 54% de l'ensemble de la population étudiante en 2009-2010.

Cette réalité, partagée par toutes les universités, interroge l'image des métiers de l'informatique dont la nature même de l'activité est plus souvent directement perçue (et plus négativement) que la variété des contextes d'application et donc des cadres de travail dans lesquels ils peuvent se situer.

Recommandation 68 : le comité des experts recommande aux universités de mieux expliquer aux étudiants du secondaire la réalité du monde du travail de l'informatique et la variété des contextes d'application qu'il offre, particulièrement le télétravail.

Les étudiants des masters 60

Les masters 60 représentent indéniablement, pour le deuxième cycle universitaire, une voie spécifique de formation d'informaticiens souvent déjà engagés dans la vie professionnelle.

Cette filière courte représente 20% des effectifs de cycle master dans la discipline (285 étudiants en 2009-2010), essentiellement formés dans deux universités. On y relève en particulier une faible pratique des dispositifs d'accès par validation des acquis d'expérience (VAE), dont l'allègement des parcours qu'ils rendent possibles serait de nature à encourager l'inscription dans ceux-ci.

Recommandation 69 : le comité des experts recommande d'offrir le master 60 en horaire décalé dans d'autres universités que celles qui l'offrent jusqu'à présent.

Parcours d'études et réussites

Durée des études et redoublement

La durée cumulée des études en Sciences informatiques apparaît bien comme un facteur déterminant pour la réussite et l'aboutissement des parcours, dans un contexte où l'offre d'emplois « abondante » est de nature à distraire les étudiants de ce parcours, par un

recrutement anticipé avant la fin des études (le taux d'échec en master lié en particulier à la non-présentation du mémoire final est ici un indicateur spécifique de ce risque). Dans quelques universités, même si l'embauche est accordée avant la fin du master, elle ne devient effective qu'à l'obtention du diplôme, donc après la présentation du mémoire.

La durée effective de réalisation des cycles varie entre 3 et 5 ans pour le bachelier, avec des moyennes dans certains établissements de 3,6 à 3,8 années, pour 3 années de durée normale du cycle. En master, pour une durée normale de 2 ans, la réalisation complète des cycles est comptabilisée jusqu'à une moyenne de 3,6 ans bien que, dans la plupart des universités, cette valeur soit proche de la valeur prévue.

Taux d'abandon et de réussite

Corrélativement à la durée des études, les taux d'abandon des études en informatique constituent un phénomène sérieux, ce qui affecte significativement l'insuffisance de diplômés disponibles sur le marché du travail.

Ce phénomène est généralement présent dans tous les établissements et affecte plus particulièrement les premiers cycles, et principalement au sein de ceux-ci, la première année. La perte d'effectifs entre la première et la troisième

année peut représenter plus de la moitié des effectifs inscrits au départ.

Cette perte d'effectifs est notamment visible dans les taux de

réussite du bachelier, à la fin de chaque année (de 20 à 40% en première année de bachelier,

de 60 à 86 % en deuxième et de 53 à 92 % en troisième).

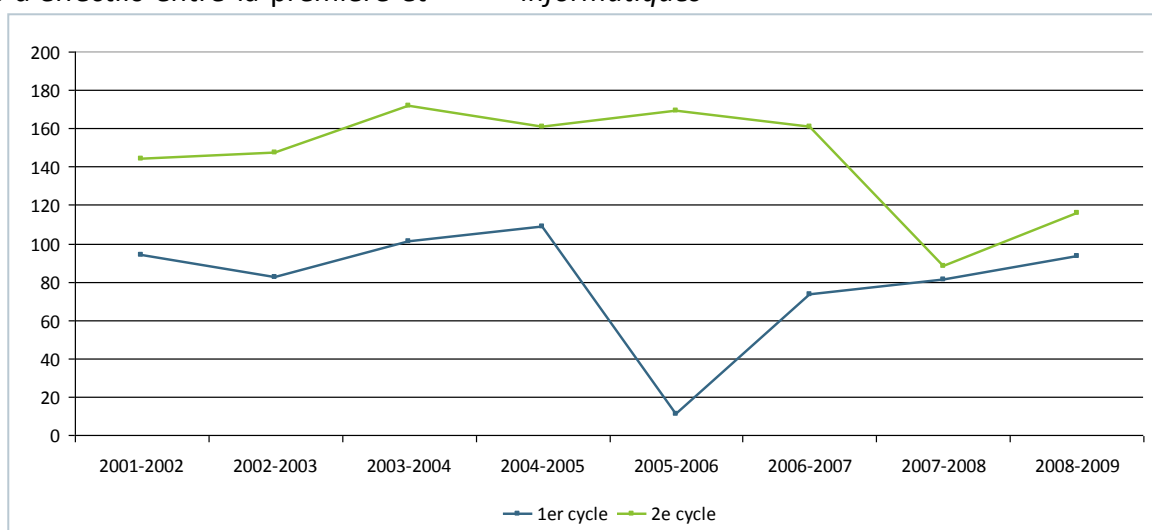
En second cycle, l'abandon marque plus spécifiquement un non-achèvement des études, et du mémoire en particulier. À ce niveau, les taux de réussite en master sont de fait plus élevés.

Progression des diplômés

L'évolution du nombre de diplômés en Sciences informatiques fait ressortir que l'enseignement universitaire produit plus de diplômés de deuxième cycle que de premier cycle, compte tenu de l'apport des bacheliers non universitaires en master et de la faible part de bacheliers universitaires sur le total déjà évoqué (12 %).

Au final, après des années constantes de sorties de titulaires de master autour de 160-170, entre 2004 et 2007, on observe un fléchissement sérieux en 2008 correspondant aux effets du passage du bachelier à trois ans, deux années auparavant. L'année 2008-2009 connaît une remontée légère qui reste à confirmer sur les suivantes.

Illustration 18 : évolution du nombre de diplômés de bachelier et de master en Sciences informatiques



Sources : CReF

Les freins au recrutement et à la réussite des étudiants en Sciences informatiques et les solutions possibles

Une représentation incomplète et inadaptée du métier et des études d'informaticien

À l'instar de l'ensemble des filières d'enseignement supérieur en informatique, le recrutement de l'enseignement universitaire souffre d'une représentation inadaptée de la part des étudiants, vis-à-vis des métiers concernés, de leur formation et des débouchés professionnels.

Cette image faussée du secteur se traduit par l'inscription en premier cycle d'étudiants qui décrochent au cours du premier quadrimestre de la première année, du fait du décalage entre le programme d'études et leur représentation initiale. Le niveau de prérequis exigé sur certaines matières, notamment en mathématiques, sans perception directe du lien entre les capacités demandées pour celles-ci et les compétences nécessaires aux activités informatiques, renforce le phénomène d'abandon des étudiants de première année.

Cette image faussée est probablement à l'origine, en outre, d'orientations vers d'autres voies d'étudiants de filières scientifiques qui pourraient intégrer ce type d'études.

Malgré les efforts des universités pour sensibiliser les élèves du secondaire à la filière informatique (dont il a été fait état au cours des visites), les besoins du secteur professionnel appelleraient sans doute une action plus coordonnée de promotion de ces métiers dans l'enseignement secondaire, voire l'introduction dans les programmes de celui-ci de cours d'initiation à l'informatique.

Il apparaît en outre extrêmement regrettable de voir les universités admettre sans garde-fou, un nombre d'étudiants en première année, dont la moitié risque d'abandonner avant la fin du premier quadrimestre.

Recommandation 70 : sans instaurer de système de sélection (non permis par la FWB), la mise en place d'un système de pré-accueil et de conseil aux étudiants souhaitant s'inscrire dans la filière informatique des universités mériterait d'être envisagée. Procédant par test de niveau et surtout de représentation du métier et de la discipline, pour aider l'étudiant candidat à se situer sur ces plans, il permettrait à celui-ci de s'inscrire en connaissance de cause, en limitant de ce fait les risques d'abandon (voir *supra*, dans le point [Remédiation](#), les mécanismes mis en place par les universités pour essayer de corriger ce problème).

Une incidence du passage à cinq années d'études (bachelier-master) à mieux cerner

Le passage au régime bachelier-master-doctorat et au bachelier en trois ans a statistiquement eu un effet direct sur l'évolution des inscriptions à partir de 2006, et sur le nombre de diplômés, deux ou trois ans après. Les années à venir confirmeront (ou non) la tendance légère à la remontée des effectifs sur ces deux plans.

Il n'en demeure pas moins que le caractère rendu de fait plus exigeant ou trop fondamental des formations universitaires ainsi rallongées a pu avoir pour effet d'inciter les étudiants à choisir les filières courtes (HE ou EPS), dans un contexte de besoin immédiat du marché du travail, propice au recrutement sur ces dernières.

L'allongement de la durée officielle des études et celui de la durée réelle, au-delà de la première année de bachelier, favorise les risques d'abandons, dont certains peuvent résulter d'embauches en cours de cursus, notamment avant l'aboutissement du mémoire final.

Un tel phénomène suggère de renforcer dans les établissements le tutorat d'accompagnement des étudiants dans leur mémoire final en master, et plus généralement un suivi individualisé qui assure la régularité des

parcours d'études du plus grand nombre jusqu'à la fin de leur cycle.

Recommandation 71 : le comité des experts recommande de redoubler les efforts de tous types pour tenter de réduire le taux d'abandon, spécialement en première année de bachelier.

Des besoins en formation

Dans le contexte de tension de ce secteur d'activité et des difficultés de recrutement d'informaticiens, les besoins de formation des étudiants entrant dans ces filières méritent d'être réévalués pour favoriser leur inscription durable dans cette filière.

Une exigence moindre de niveau initial dans les matières scientifiques telles que les mathématiques, compensée par un renforcement plus équilibré sur les années successives du bachelier et du master, pourrait être de nature à limiter les risques de sélection éliminatoire, après l'inscription en première année.

Par ailleurs, le caractère ouvert des métiers de l'informatique à une multitude de champs d'application suppose une ouverture culturelle à ces différents domaines à laquelle peuvent contribuer diverses modalités, telles que des conférences professionnelles, des stages courts de découverte en entreprise en premier cycle ou encore des contenus d'enseignement dans les matières périphériques (économie, droit, langues) plus directement en lien avec ce champ professionnel.

Conclusion

La concomitance de plusieurs facteurs (passage du premier cycle de deux à trois ans, définition probablement incomplète des métiers professionnels de l'informatique, période transitoire non achevée, etc.) met en évidence deux éléments alertant :

- d'une part, la réduction du nombre total d'inscrits en premier et deuxième cycles universitaires avec un taux d'abandon très élevé en première année de bachelier ;
- d'autre part, comme conséquence du point précédent, une réduction du nombre de diplômés bacheliers et masters.

En conséquence, il convient d'établir des mécanismes permettant d'attirer les élèves du secondaire à suivre des études en Sciences informatiques à l'université et d'éviter le nombre important d'abandons se produisant en première année de bachelier.

IV. Ressources

Ressources humaines

Vision générale

Globalement, les équipes enseignantes rencontrées constituent des groupes soudés, travaillant de façon largement collégiale. Cette coopération s'étend parfois au-delà du cursus. Ainsi certaines sections évaluées coopèrent avec d'autres départements et centres de la même université, voire avec d'autres universités.

La répartition des cours entre les membres de l'équipe enseignante se base généralement sur l'expérience et la recherche des enseignants, et ce afin d'assurer une haute qualité des enseignements délivrés. Dans les universités qui organisent des enseignements à horaire décalé, chaque membre de l'équipe enseignante est généralement invité à s'impliquer tant en horaire de jour qu'en horaire décalé. Cela permet d'assurer une forme d'équité dans les charges et les horaires des enseignants.

La taille des équipes enseignantes est toutefois souvent trop réduite. Cela engendre le fait que celles-ci ne peuvent dès lors pas couvrir l'ensemble des domaines informatiques dans leurs enseignements, se voyant contraintes de délivrer principalement les cours théoriques et d'encadrer les stages et mémoires. À noter toutefois que les enseignants sont assistés dans leurs tâches par le personnel scientifique (chercheurs, thésards, etc.) qui encadre souvent les travaux pratiques (exercices, travaux dirigés, etc.) et parfois le déroulement des stages et des mémoires.

Le comité des experts pointe le risque que constitue la taille réduite des équipes enseignantes. En effet, ce facteur est de nature à limiter la capacité de réaction du groupe lorsqu'apparaît une circonstance inattendue (départ ou maladie d'un enseignant, par exemple).

Par ailleurs, la lourde charge de travail des enseignants entraîne des risques d'épuisement et de surmenage non négligeables et qui menacent véritablement la qualité de l'enseignement.

Recommandation 72 : le comité des experts recommande d'augmenter raisonnablement la taille des équipes enseignantes pour étendre leur capacité de réaction face à des circonstances exceptionnelles.

La taille réduite des équipes alourdit également la part des heures consacrées par les enseignants aux différentes tâches académiques (enseignement, recherche, administration, services à la collectivité). La répartition de celles-ci n'est d'ailleurs pas toujours définie. La réalisation effective de ces tâches est souvent le résultat de l'attitude volontaire des équipes en place.

Recommandation 73 : le comité des experts recommande de développer des critères explicites relatifs aux statuts des personnels et des outils statistiques pour mieux équilibrer leur charge de travail.

Recommandation 74 : le comité des experts recommande aux acteurs compétents (pouvoirs publics, autorités des universités, etc.) de se saisir des difficultés liées à la charge de travail des enseignants.

Politique de recrutement

Le comité des experts parcourra ci-dessous les procédures classiques de recrutement mises en œuvre dans les universités évaluées. Celles-ci diffèrent s'il s'agit d'un recrutement de personnel académique ou d'un recrutement de personnel scientifique (sous contrat avec une université, titulaire d'une bourse de recherche ou sous mandat).

Le comité des experts a pu remarquer que l'efficacité de ces procédures n'a pas été mesurée. Il note cependant que, selon les informations qu'il a pu recueillir au cours de sa

mission d'évaluation, le *modus operandi* des universités en la matière permet de conférer au recrutement tout le soin et les précautions nécessaires.

Ces procédures – décrites ci-dessous – se retrouvent, en général, dans l'ensemble des universités évaluées ainsi que dans la majorité des universités non belges.

a) Recrutement de personnel académique

Un recrutement de personnel académique est effectué lorsqu'un ou plusieurs postes de ce type sont ouverts. Plusieurs étapes se succèdent alors, depuis l'ouverture du poste jusqu'à l'entrée en fonction du membre du personnel désigné. Ces étapes sont décrites ci-dessous.

Lorsqu'un poste est à pourvoir, une annonce d'ouverture de poste est rédigée afin de préciser quelle sera la charge du nouvel enseignant (cette charge recouvre les cours à enseigner, l'orientation souhaitée de la recherche et, le cas échéant, quelques critères particuliers). Lorsque cette annonce est approuvée par les autorités *ad hoc*, elle est alors publiée et diffusée par différents canaux. Chaque candidat doit mentionner certaines références (généralement des experts internationaux susceptibles d'émettre un avis sur sa candidature). Un collège d'experts est alors désigné afin d'éclairer les autorités chargées de statuer sur les candidatures. Ce collège est constitué de membres de la faculté ; parfois des membres extérieurs à la faculté y sont invités. Le collège d'experts organise les auditions des candidats, interroge éventuellement les experts référencés par les candidats et consulte, le cas échéant, des experts internationaux indépendants.

Les candidats sélectionnés sont ensuite auditionnés.

L'audition consiste en :

- un exposé de type pédagogique sur un sujet imposé (identique pour tous les candidats) en relation avec la charge de cours publiée ;
- un exposé scientifique au choix du candidat ;
- une discussion entre le candidat et le collège d'experts.

Les exposés composant les auditions sont publics et ouverts à tous les membres de la faculté (académiques, scientifiques et étudiants). Éclairés par les avis du collège d'experts et par les avis extérieurs éventuellement recueillis, les autorités *ad hoc* choisissent alors le lauréat. Ce choix est ensuite soumis à l'approbation des organes compétents.

Tous les candidats doivent, en outre :

- posséder une thèse de doctorat ;
- avoir publié dans des revues internationalement reconnues ;
- être intégrés dans des réseaux internationaux ;
- manifester un goût pour l'enseignement ;
- pouvoir s'intégrer harmonieusement dans la faculté en complétant les compétences de membres académiques en place et en assurant des missions de services.

Bonne pratique :

Pour faciliter l'intégration du nouvel enseignant, certaines universités réduisent la charge à l'embauche et l'accroissent progressivement pendant les premières années, c'est-à-dire pendant la période probatoire.

Bonne pratique :

Pour chaque nouvel académique, certaines universités établissent un plan d'actions spécifique couvrant les premières années de fonction, en vue de lui permettre de disposer régulièrement de périodes de réflexion pédagogique et scientifique.

b) Recrutement de personnel scientifique

Pour les postes liés à des bourses et à des contrats de recherche, le recrutement du personnel scientifique est assuré par le chef de service dont dépend le département. Le nombre de chercheurs dont dispose un département dépend des bourses et des contrats de recherche obtenus.

En ce qui concerne les assistants sous mandat, la procédure est différente. Le nombre d'assistants est attribué au département par un organe spécifique. Cet organe ne définit cependant pas le profil des assistants. Ces assistants assurent l'encadrement des séances d'exercices et de travaux pratiques. Les postes d'assistants sont répartis en fonction des besoins des départements.

Politique de gestion et promotion

Toutes les universités proposent des dispositifs permettant aux académiques et aux scientifiques d'améliorer leurs compétences didactiques et d'apprendre de nouvelles techniques d'enseignement au travers de formations pédagogiques continues.

Recommandation 75 : le comité des experts recommande aux universités d'offrir également des activités et/ou des formations visant à approfondir, avec les enseignants, les finalités de la réforme de Bologne pour mettre en œuvre des aspects importants tels que :

- la coordination pédagogique horizontale et verticale ;
- la décomposition des crédits ECTS par activité pédagogique afin de mieux permettre de gérer la charge de travail inhérente à chaque cours et l'équilibre général de la charge de travail au travers des différentes semaines de chaque période ;
- la définition des objectifs en termes de compétences génériques (celles qui sont appropriées pour toutes les études), de compétences transversales (appropriées pour les Sciences informatiques : par exemple, le travail en équipe, l'auto-apprentissage, etc.) et de compétences spécifiques (celles qui définissent les connaissances à acquérir) ;
- l'organisation d'activités pédagogiques favorisant l'acquisition des compétences génériques et transversales, c'est-à-dire celles que l'étudiant acquiert à travers plusieurs cours ;
- la corrélation entre, d'une part, les compétences visées et, d'autre part, le

contenu des cours et la définition des acquis d'apprentissage pour définir des techniques appropriées d'évaluation des acquis ;

- etc.

L'évaluation du personnel académique en place (pour les missions d'enseignement, de recherche et de services) a lieu systématiquement à la fin de la période probatoire ou lors d'une demande de promotion au grade de professeur ou de professeur ordinaire.

Généralement, les possibilités de promotions académiques respectent une procédure annuelle. Il appartient aux candidats à une promotion d'introduire un dossier et une justification de leur demande. Celle-ci est instruite par une commission dont la composition peut varier selon les universités. Celle-ci émet des propositions aux autorités de l'université.

Les critères de promotion sont généralement les suivants :

- les qualités scientifiques et pédagogiques des candidats ;
- leur investissement dans les services à la communauté ;
- les évaluations des enseignements délivrés par l'enseignant candidat, évaluations généralement obtenues *via* des enquêtes de satisfaction complétées par les étudiants.

Ressources matérielles

Laboratoires et salles de travaux pratiques

Généralement, les laboratoires et les salles de travaux pratiques bénéficient d'équipements modernes et appropriés aux enseignements délivrés (ordinateurs, équipements réseau, logiciels, bornes wifi, vidéoprojecteurs, etc.).

Ces équipements sont financés par l'université. Dans certains cas, ils peuvent être en partie financés par des fonds constitués grâce à des projets et des contrats de recherche menés par des membres de l'équipe enseignante.

Bibliothèques, locaux dédiés aux enseignants et aux activités collectives

Le comité des experts tient à souligner la qualité des services bibliothécaires (services centraux universitaires, départementaux, etc.), tant du point de vue de la richesse des fonds documentaires que des moyens électroniques d'accès aux informations nécessaires à l'enseignement et à la recherche.

Cependant, le comité des experts constate que, dans la plupart des universités, l'espace prévu pour accueillir l'équipe enseignante, les activités collectives et les services (salles de réunion, salles de séminaire, bibliothèques de proximité ou départementales, etc.) est insuffisant, et ceci même si l'équipe enseignante est de taille réduite.

Le comité des experts rappelle l'importance des conditions de travail qui, lorsqu'elles sont mauvaises, peuvent limiter la quantité et la qualité des tâches réalisées.

Recommandation 76 : le comité des experts recommande de s'assurer, dans toutes les universités, de la suffisance de locaux pour l'équipe enseignante et d'espaces partagés pour les activités collectives et les services.

Conclusion

Le comité des experts estime, de manière générale, que les équipes enseignantes sont qualifiées tant pour l'enseignement que pour la recherche. Toutefois, leur taille réduite place les universités devant certains risques tels que l'impossibilité de réagir à des événements inattendus, le surmenage des équipes, la dégradation subséquente de la qualité de l'enseignement, etc.

Les ressources matérielles existantes sont suffisantes, actuelles et renouvelées régulièrement. Elles sont souvent financées par le biais des fonds provenant de la recherche. On peut en dire autant des bibliothèques. Cependant, les locaux dédiés aux enseignants ainsi que les espaces collectifs sont souvent insuffisants.

V. Relations extérieures et services à la collectivité

Les relations extérieures

Deux types de relations extérieures seront considérés ici par le comité des experts : d'une part, les relations (notamment internationales) avec d'autres établissements universitaires dans le domaine des Sciences informatiques et, d'autre part, les relations qu'entretiennent les universités avec le monde de l'entreprise.

Relations internationales

L'internationalisation des établissements d'enseignement supérieur peut se mesurer notamment par le biais de différents indicateurs tels que le volume d'échanges d'étudiants et d'enseignants, la proportion d'échanges entrants par rapport aux échanges sortants, etc. Le volume d'échanges dépend à la fois des conventions nouées par les universités avec des établissements étrangers et du degré d'exploitation des partenariats mis en place. À ce sujet, le comité des experts a constaté une offre relativement variable selon les universités. Toutefois, il est à noter que celle-ci reste globalement faible.

Hormis pour les programmes Erasmus Belgica⁴², les partenariats sont majoritairement établis avec des universités européennes, dans le cadre du programme ERASMUS. Force est de constater que les établissements n'exploitent pas suffisamment l'adossement de l'enseignement à la recherche en Sciences informatiques. En effet, de nombreuses collaborations internationales ont été développées par les laboratoires de recherche et celles-ci constituent un vivier potentiel

important pour conclure des accords d'échanges dans le cadre de l'enseignement.

Une autre possibilité de mobilité réside dans la mise en place de formations conjointes (co-diplomations) avec d'autres établissements notamment étrangers. Ce type de collaboration est, lui aussi, faiblement exploité.

Recommandation 77 : le comité des experts recommande de promouvoir les échanges d'étudiants et d'enseignants et de renforcer l'offre de mobilité en s'appuyant, par exemple, sur les programmes d'échanges (notamment ERASMUS), sur les partenariats développés dans le cadre de la recherche et sur la mise en place de formations conjointes, notamment avec des établissements étrangers.

Bien que certaines universités semblent pratiquer une politique plus volontariste que d'autres pour inciter les étudiants à la mobilité, celle-ci reste globalement très basse en entrée et quasiment nulle en sortie.

Quelques facteurs expliquant cette faiblesse des flux sortants ont été relevés dans certains établissements : le milieu socioéconomique, la non-maitrise des langues étrangères, le recrutement trop local, l'incompatibilité de l'organisation de l'année avec un échange international et l'absence d'une politique dynamique d'incitation à la mobilité.

Les échanges internationaux sont l'occasion, pour les étudiants, de parfaire leurs connaissances linguistiques et constituent une ouverture scientifique et culturelle importante.

Par ailleurs, le nombre d'étudiants étrangers accueillis dans les universités évaluées gagne également à être augmenté notamment (par le biais de l'offre de formation ou, au moins, par l'organisation de certains cours en anglais).

Recommandation 78 : le comité des experts suggère qu'une politique dynamique soit développée pour favoriser l'augmentation des échanges, y compris ceux des enseignants (ces échanges restent, eux aussi, très faibles).

⁴² Mis en place en 2004, le programme Erasmus Belgica est une initiative visant à encourager la mobilité des étudiants de l'enseignement supérieur au sein des trois Communautés de Belgique. Il s'agit d'un partenariat entre la Communauté flamande, la Fédération Wallonie-Bruxelles et la Communauté germanophone.

Source : <http://www.aef-europe.be> (consulté le 29 août 2012)

Relations avec le monde professionnel

De manière générale, les relations avec le monde industriel ne sont pas institutionnalisées. Des échanges informels avec les entreprises existent (par l'intermédiaire des anciens étudiants, des stages et des contrats de recherche). Cependant, le comité des experts juge qu'ils sont insuffisants pour aider à la réflexion sur les débouchés des formations en Sciences informatiques, à la constitution d'une réserve de lieux de stage et à l'information des étudiants sur le monde professionnel (par le biais, notamment, de l'intervention d'experts de l'entreprise au sein de l'enseignement ce qui reste, actuellement, encore trop rare).

Le comité des experts constate ici aussi que les universités ne profitent pleinement ni des nombreuses collaborations en Sciences informatiques avec l'industrie développées par les laboratoires de recherche, ni des réseaux d'anciens étudiants, qui constituent pourtant deux précieux relais vers le monde professionnel.

De plus, comme cela a été évoqué *supra*, les stages optionnels devraient être rendus obligatoires, car ils représentent souvent une passerelle importante vers le premier emploi.

Enfin, l'opportunité offerte par la présence de la Commission européenne à Bruxelles n'est actuellement pas exploitée en Sciences informatiques.

Recommandation 79 : le comité des experts recommande de mettre en place des partenariats institutionnalisés avec le monde professionnel en s'appuyant, entre autres, sur les collaborations industrielles des laboratoires de recherche, sur les réseaux d'anciens étudiants et sur les opportunités offertes par la localisation des universités (notamment la présence de la Commission européenne à Bruxelles).

Recommandation 80 : le comité des experts recommande de rendre les stages obligatoires et leur attribuer une part importante en termes

de crédits ECTS et de coefficient dans l'évaluation des apprentissages, puisqu'ils sont souvent une porte vers le premier emploi des étudiants (cf. recommandation 63).

Relations avec les anciens étudiants

Le comité des experts a noté une faiblesse généralisée, détectée dans toutes les universités : le manque de suivi des anciens étudiants. Ces relations aux anciens étudiants ne sont pas suffisamment institutionnalisées et ne sont souvent basées que sur des liens personnels noués entre enseignants et anciens étudiants.

Cette situation peut engendrer plusieurs conséquences néfastes pour les entités évaluées :

- la perte d'une source d'information importante sur les besoins du marché du travail et pouvant se révéler utile pour la mise à jour du cursus ;
- la perte
 - de l'aide potentielle que les anciens étudiants pourraient apporter à l'université (sous la forme de stages ou de contrats de collaboration),
 - de l'éventuelle participation des anciens étudiants en tant qu'enseignants vacataires ou conférenciers sur des sujets plus éloignés de l'expertise et de l'expérience de l'équipe enseignante ;
- la disparition d'un certain « esprit de corps » entre les anciens étudiants qui leur permet de s'entraider et d'organiser des activités d'intérêt collectif (formation continue organisée ou non par l'université, conférences sur des sujets d'actualité professionnelle, etc.).

Recommandation 81 : le comité des experts recommande d'établir des mécanismes institutionnalisés et stables permettant d'entretenir des relations régulières avec les anciens étudiants. À ce titre, le comité des experts invite les entités évaluées à s'inspirer

éventuellement de l'esprit dans lequel les ingénieurs civils ont généralement structuré le suivi de leurs anciens étudiants.

Services à la collectivité

Le comité des experts a noté plusieurs types de services rendus à la société par les établissements, les enseignants et les étudiants.

Ainsi, les universités mettent certaines de leurs ressources (telles que les locaux et les équipements) à disposition d'entreprises, organisent des évènements (tels que les olympiades d'informatique) et offrent des formations tout-au-long de la vie (master en horaire décalé ou certificats de formation complémentaire).

Les enseignants mettent leur expertise notamment à la disposition des pouvoirs publics et s'impliquent régulièrement dans des initiatives de vulgarisation scientifique. Ils prennent également part à des formations dispensées dans le domaine des TIC au centre de compétences Technofutur. Ces formations sont destinées aux travailleurs du secteur informatique ainsi qu'aux demandeurs d'emplois.

Les étudiants, pour leur part, participent tous les ans à l'animation d'ateliers lors du Printemps des Sciences.

Ces services mériteraient d'être encouragés car ils contribuent à l'amélioration de l'image publique de l'informatique qui a besoin d'être rehaussée. Ces services ont des retombées positives sur le recrutement de nouveaux étudiants et sur l'employabilité des diplômés en Sciences informatiques.

Recommandation 82 : le comité des experts recommande d'encourager et de soutenir les services rendus à la collectivité en insistant, notamment auprès des étudiants, sur leur importance.

Conclusion

Les relations extérieures (qu'elles soient liées à la mobilité internationale, au monde professionnel et aux anciens étudiants) gagneraient à être améliorées pour les universités évaluées.

Les relations internationales, bonnes en général au niveau de la recherche, n'ont pas de retombées sur l'enseignement : il n'y a que très peu de séjours d'étudiants dans des universités étrangères, peu d'étudiants étrangers en mobilité entrante ou de participation d'enseignants étrangers dans les cours réguliers.

Les relations avec le milieu professionnel sont, en général, assez lointaines, ce qui limite de façon importante les contacts avec la réalité du monde informatique, l'ouverture à de possibles lieux de stage pour les étudiants, la création de contrats de recherche et, plus crucial encore, l'implication de professionnels de l'industrie dans certains enseignements plus éloignés des intérêts de recherche académique.

Enfin, le suivi des anciens étudiants n'est ni institutionnalisé ni stable et peut provoquer la perte de contacts industriels, de collaborations et d'un certain esprit de corps pour les diplômés de Sciences informatiques.

Les services à la collectivité font l'objet, quant à eux, d'un effort soutenu de la part des universités. Ils constituent un moyen privilégié pour collaborer avec la société civile sur des aspects divers (conférences, expositions, prêt de locaux et d'équipements, etc.). Pour quelques universités, ces services peuvent se traduire par une offre de cours en horaire décalé (pour l'année préparatoire et le master 60), ce qui permet, par exemple, aux bacheliers issus de HE et de l'EPS d'obtenir un diplôme de type long tout en poursuivant leur activité professionnelle.

VI. Démarche qualité, gouvernance et stratégie

Dans cette section, le comité des experts dressera un état des lieux des différentes démarches qualité entreprises par les entités évaluées. Il abordera également l'impact de ces démarches qualité sur la gouvernance et la stratégie des universités.

Les rapports d'autoévaluation et les visites réalisées par le comité des experts début 2012 ont permis d'établir que le développement d'une démarche qualité est, généralement, un phénomène assez récent dans les universités. Celles-ci ont opté pour des démarches sensiblement différentes, bénéficiant d'une communication plus ou moins explicite.

Ainsi, le comité des experts a pu remarquer que quatre des cinq universités évaluées déclarent explicitement accorder une grande importance à la démarche qualité. À ce titre, elles ont constitué des organes dédiés à la gestion interne de la qualité au niveau institutionnel (exemples : cellule d'évaluation en appui à la qualité, cellule d'appui à l'évaluation de la qualité, service de management et d'accompagnement à la qualité, sans compter les diverses « cellules qualité » au niveau des facultés) avec, ici et là, désignation de personnes clé (tantôt un vice-recteur à la qualité, tantôt des conseillers du recteur à la qualité et, dans chaque université, un coordinateur institutionnel).

Par ailleurs, en consultant les sites internet des universités, le comité des experts a relevé une démarche de communication explicite au sujet des actions prises en faveur d'une gestion interne de la qualité. Il a relevé, par exemple, l'affichage d'éléments tels que :

- un engagement institutionnel sous forme d'une charte qualité ou d'une déclaration de politique ;
- une liste de critères de qualité pour une formation universitaire ;
- des articles, références, comptes rendus relatifs à la notion de qualité et à sa mise en œuvre ;

- une information relative à divers outils et guides ; etc.

Ainsi, si le comité des experts a pu constater que les politiques et procédures ont été installées au plus haut niveau dans les universités (et le comité s'en réjouit), il note cependant que la mise en place de démarches qualité au sein des facultés et des départements est moins généralisée.

Certes, pour rédiger le rapport d'autoévaluation des Sciences informatiques, chaque faculté (ou instance équivalente) a procédé soit à la mise en place d'une commission qualité, soit à la désignation d'un « responsable qualité ». La démarche qualité a donc, *de facto*, été initiée dans chaque faculté. En outre, le comité des experts a remarqué que le travail effectué localement dans les facultés pour mettre en place une démarche qualité n'avait pas souvent de répercussion au niveau central de l'université.

Ces différents niveaux d'action (local et institutionnel) ont fait l'objet d'une bonne coordination au sein d'une université ; de beaucoup moins de coordination pour les autres.

Dès lors, le comité des experts émet les deux recommandations suivantes :

Recommandation 83 : le comité des experts recommande que chaque université s'implique au plus haut niveau pour mettre en place une démarche qualité facultaire.

Recommandation 84 : le comité des experts recommande que chaque faculté (ou équivalent) mette en place une démarche qualité, rapporte au niveau le plus haut les résultats, problèmes et solutions adoptées au cours de cette démarche.

Le comité des experts a constaté l'impact positif qu'a eu la mise en place de la démarche qualité sur la gouvernance et la stratégie propres à chaque faculté (ou équivalent).

Ainsi, par exemple, il apparaît que l'analyse SWOT qui figure dans chaque rapport

d'autoévaluation a permis de lister un certain nombre de faiblesses et d'envisager certaines solutions. Lors des visites, le comité des experts a pu constater que certaines solutions avaient été effectivement apportées, que de nouveaux problèmes avaient été identifiés, etc. En d'autres termes la dynamique qualité, même si elle est naissante, est bien réelle.

Recommandation 85 : le comité des experts recommande que les différentes démarches qualité mises en place soient poursuivies et, en particulier, qu'elles soient soutenues par la mise en place d'un organe interfacultaire, situé dans l'université elle-même, responsable du suivi de l'évaluation.

Par ailleurs, le comité des experts a pointé quelques faiblesses dans les différentes démarches qualité développées au sein des établissements visités.

Une première faiblesse a trait à un certain degré de formalisation de la démarche qualité. Le comité des experts estime que cette formalisation de procédures détaillées est, à l'heure actuelle, trop peu développée pour atteindre les standards désirés.

Recommandation 86 : au-delà des déclarations institutionnelles, il importe que chaque université définisse, dans des documents formels et publics, les acteurs, les résultats attendus, le déroulement, les échéances de ses principaux projets et actions menés en faveur d'une amélioration concrète et permanente des pratiques. Chaque université doit également veiller à ce que ses différentes entités les intègre et les adapte à son propre fonctionnement.

Certes, le degré de formalisation est tributaire de la taille de l'entité. Or, comme cela a été évoqué ci-dessus, la taille des équipes enseignantes des programmes de Sciences informatiques est réduite. Ces équipes peuvent certainement bien fonctionner, et fonctionnent quotidiennement, dans une dynamique informelle. Mais, même dans ce cas, une démarche qualité bien adaptée présente une série d'avantages à long terme, notamment

celui de mieux anticiper les impondérables (par exemple, le départ d'un membre du personnel et l'intégration harmonieuse et efficace de son remplaçant,).

La seconde faiblesse est liée, quant à elle, aux « acteurs de la qualité ».

Toutes les démarches n'impliquent pas systématiquement l'ensemble des parties prenantes. En particulier, les étudiants ne sont pas toujours impliqués dans la démarche qualité, tout comme les entreprises du secteur des TIC et les anciens étudiants (voir [V. Relations extérieures et services à la collectivité](#)).

Le comité des experts a également noté, ici et là, une certaine résistance de la part des enseignants vis-à-vis de la *démarche qualité*, même s'il ne fait aucun doute que ceux-ci sont majoritairement soucieux de la *qualité* de leurs enseignements.

Recommandation 87 : dès lors, le comité des experts recommande de donner du sens à la démarche qualité et de convaincre les acteurs de son utilité. A ce titre, il peut se révéler fédérateur de définir collectivement la qualité existante ou la qualité visée au sein des programmes, de valoriser tout projet concret d'amélioration, de communiquer à ce sujet, etc. Ainsi, le comité des experts estime que la démarche qualité, aujourd'hui encore parfois perçue comme une charge bureaucratique et chronophage dans la fonction d'enseignant et de chercheur peut, si elle est bien pensée et investie de sens, s'avérer un levier collectif de changement.

Conclusion

Le comité des experts constate que toutes les universités ont mis en place des mécanismes, à différents niveaux (institutionnel, facultaire, départemental) et suivant des approches différentes, pour initier une démarche qualité. Il encourage tous les acteurs à poursuivre leurs efforts, sur une base participative, pour développer une démarche qualité performante, utile et adaptée à leurs besoins.

Question transversale n°2

L'offre globale des formations évaluées répond-elle aux différentes attentes notamment celles des étudiants et des milieux professionnels ?

L'offre globale de formation et le défi à relever

L'offre

L'offre de formation en informatique en FWB est large : des bacheliers professionnalisants (en Informatique de gestion, Informatique et systèmes et E-business) sont proposés en haute école et en enseignement de promotion sociale tandis que des bacheliers de transition et des masters (en Sciences informatiques) sont offerts par les universités⁴³. En outre, celles-ci, proposent :

- des dispositifs de passerelle (cours préparatoires en une année) qui donnent l'accès au master en Sciences informatiques aux titulaires de divers diplômes dont les bacheliers professionnalisants issus des hautes écoles et de l'enseignement de promotion sociale ;
- parfois aussi, le master en horaire décalé (deux occurrences en FWB) ainsi que la passerelle (une occurrence).

Dans les hautes écoles et en promotion sociale, les contenus abordés dans les programmes s'ajustent raisonnablement bien à des profils professionnels et à des référentiels de compétences définis par les autorités de tutelle. Ceci semble moins le cas dans les universités qui proposent une formation plus fondamentale et moins en relation étroite avec le marché du travail. Toutefois, le comité des experts a remarqué que, tant dans les hautes écoles qu'en promotion sociale, les formations proposées concernent presque uniquement les métiers traditionnels de l'informatique, si l'on excepte les deux formations à l'E-business. Au stade actuel, les nouveaux métiers ne sont pas clairement identifiés par les établissements et les formations qui pourraient y préparer n'existent pas vraiment (cf. illustration 19, p. 111). Le comité des experts formule le souhait que les actualisations en cours de la définition des profils professionnels remédient à court terme à cette situation.

⁴³ Référence aux autres formations hors champ de cette évaluation (voir p. 29)

Une dimension de l'offre qui est importante et généralement fort appréciée par les étudiants, est l'intervention d'experts de la profession au sein des équipes pédagogiques. Le poids de celle-ci est cependant fort variable, notamment selon le type d'établissement (université, HE, EPS). Il est à noter qu'en EPS, elle est explicitement proposée dans les DP.

Par ailleurs, l'examen des deux cartes de l'offre (établissements et programmes, reprises aux [annexes 1](#) et [2](#)) montre que celle-ci est essentiellement concentrée dans les zones urbaines où elle est fortement « émietlée ». Certaines zones semblent aussi occuper une place plus importante que celle liée à leur poids démographique. Le comité des experts a d'ailleurs pu constater que le fractionnement de cette offre n'est pas toujours justifié par le nombre d'étudiants et résulte de l'enchevêtrement des différents réseaux propre à l'enseignement en FWB. Cet état de choses incite le comité des experts à suggérer de renforcer le dialogue et la collaboration inter-réseaux de façon à :

- mieux conjuguer l'offre avec les réalités géographiques, démographiques mais aussi économiques ;
- réduire les pertes de ressources liées à un climat de concurrence pour attirer les mêmes étudiants.

Le défi à relever

Les métiers de l'informatique sont forts diversifiés (analyse, modélisation, conception, réalisation, gestion de projets, recherche, ...) et exigent un ensemble varié de savoirs et de compétences allant du plan technique au plan humain. D'autre part, le domaine informatique est en évolution continue et forte, évolution à laquelle les professionnels doivent pouvoir répondre.

Les principales implications de cet état de choses pour l'enseignement sont :

- de dispenser des formations de base solides, à facettes multiples ;

- de doter les étudiants de capacités d'adaptation au progrès technologique fortes ;
- de développer intensément chez eux la faculté d'auto-apprentissage.

De ce triple point de vue, les deux états des lieux rédigés par le comité des experts démontrent que l'offre d'enseignement de l'informatique en FWB est, dans l'ensemble, satisfaisante.

Toutefois, le comité des experts désire soulever deux points où des améliorations doivent certainement être apportées :

- l'intégration des établissements dans l'environnement professionnel est, de manière générale, déficiente. Ce point, sur lequel on reviendra encore plus loin, est particulièrement sensible pour l'enseignement de l'informatique où une collaboration avec le monde professionnel, celui fournisseur de technologie notamment, peut améliorer la mise à jour des formations et les enrichir dans des domaines moins purement académiques ;
- les difficultés que semblent rencontrer les établissements pour accorder le rythme d'évolution de leurs programmes à celui de la technologie et des pratiques professionnelles en entreprise.

Le point de vue des attentes des étudiants

Les deux questions suivantes valent certainement la peine d'être posées :

- les étudiants sont-ils clairement conseillés et orientés avant d'entreprendre leurs études en informatique, en particulier cernent-ils bien les exigences et les prérequis de celles-ci ? A en juger par les taux d'échec et d'abandon et par les témoignages recueillis au cours des visites, la réponse à cette question est plutôt négative ;
- les formations qui leur sont proposées, sont-elles adaptées au marché de l'emploi ? Le faisceau d'indications recueilli par le comité des experts (examen des contenus des programmes, témoignages des diplômés et des représentants des employeurs, ...)

démontre une adéquation suffisante mais améliorable des formations au marché de l'emploi.

Sur le plan pédagogique, le comité des experts souhaite mettre en évidence trois éléments en regard de ce que les étudiants sont en droit d'attendre aujourd'hui, les deux premiers plutôt négatifs et le troisième positif :

- les modèles pédagogiques utilisés restent classiques, c'est-à-dire essentiellement basés sur la transmission des savoirs (cours magistraux). L'approche dite « par problèmes et par projets »⁴⁴ n'est, par exemple, pas ou peu mise en œuvre ;
- d'une manière générale, la pédagogie ne s'appuie pas vraiment sur le concept de compétences à acquérir, nonobstant l'existence de référentiels : les enseignants ne se posent pas systématiquement, pour toutes les activités de formation, la question de savoir en quoi elles contribuent au développement des compétences visées et en quoi elles sont complémentaires. Il reste donc nécessaire de continuer à sensibiliser la communauté enseignante à la pédagogie par compétences ;
- au vu de l'évolution rapide de la discipline, l'apprentissage autonome est encore plus vital en informatique qu'ailleurs. La volonté de développer au mieux cette capacité a systématiquement été exprimée par l'ensemble des équipes enseignantes des établissements visités et bien confirmée par les témoignages des étudiants, des diplômés et des représentants des entreprises.

Le point de vue des attentes des employeurs

Dans le secteur informatique, le marché de l'emploi est actuellement très favorable aux demandeurs d'emploi : il y a pénurie et les opportunités y sont nombreuses et variées.

Que peut-on dire des attentes des employeurs de ce secteur aujourd'hui ?

⁴⁴ Approches notamment développées à la McMaster University, Ontario, Canada

Une étude d'Agoria⁴⁵ propose une description des profils professionnels souhaités en 2010 (lors de la réalisation de l'étude). Il convient de prendre en compte le caractère évolutif des profils décrits, le rythme de la technologie s'appliquant lui-même aux organisations.

⁴⁵ http://www.agoria.be/upload/e_skills/AgoriaJobProfilesfortheICTLabourMarket2010.pdf

Illustration 19 : description des profils professionnels dans les TIC (Source : Agoria⁴⁶)

	Zone 1 : Processes and ICT R&D ("Fundamental" level)			Zone 2: Applications and integration ("Infrastructure" level)						Zone 3: Maintenance and operations ("Maintenance" level)		
PROFILE	1.01	1.02	1.03	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	3.01	3.02	3.03
	Management Scientist / Researcher	Hardware Designer (incl. Communication Devices)	System Software and Application Software Developer	ICT Business Analyst and Consultant	ICT Infrastructure Analyst and Architect	System (HW / SW) Developer	Web Designer and Developer	ICT Project Manager	ICT Sales and Marketing Representative	Infrastructure Operations and Maintenance Engineer	Customer Service and Helpdesk Officer	Technician / Field Support Engineer
COMPETENCE POLES	Research topics	Digital design skills	Software development domains	Combined knowledge of	Infrastructure design concepts	Focus on ICT (HW and SW)	Areas of interest	Coordination tasks	Understand the business	A global view on the ICT assets	First line support	Resolve (mainly) HW problems
	Business models and processes, Hardware and Software architectural concepts, Computing algorithms.	CHIPS (incl. DSP, ASIC, FPGA), RFID components (tags, transceivers), PCBs (mixed analogue and digital),	Embedded systems (SW), Operating systems & Drivers, Testing, DSP applications, Business applications.	Customer business (processes, modelling), IT strategy and deployment (HW technology, SW application platforms, productivity tools).	HW (PC -> mainframe, networks), SW (ERP, CRM), Infrastructure dimensioning, Security, DataBase design concepts.	Computing platforms (PC, server, mainframe), Networking (routers, bridges), SW infrastructure (operating systems, programming tools and languages), Enterprise ICT applications (database, internet (TCP/IP)).	Web design, User-Centred Design (UCD) Web programming (HTML, CSS, PHP), Content management, Interactive database design, Site maintenance.	Manage time and resources, Prioritise activities, Meet the deadlines.	Industry knowledge, Product knowledge, (price and delivery times), Market analysis.	Document and monitor: installation, configuration, maintenance, upgrading of ICT resources.	Dispatch or resolve HW and SW problems	Repair PC components and peripherals at the client's site.
MISSION	RESEARCH NEW IDEAS	DEVELOP THE HARDWARE BLOCKS	DEVELOP THE SOFTWARE BLOCKS	IDENTIFY WHERE ICT SUPPORTS THE BUSINESS	DESIGN THE ICT-CONCEPT (blueprint for the solution)	BUILD THE SOLUTION (materialize the ICT-concept)	MAKE THE COMPANY VISIBLE	COORDINATE ICT ACTIVITIES	SELL and MARKET	KEEP THE SYSTEMS RUNNING	HELP THE USER	FIX THE (HW) PROBLEMS

⁴⁶ http://www.agoria.be/upload/e_skills/AgoriaJobProfilesfortheICTLabourMarket2010.pdf

Le comité des experts relève que, en général, les établissements n'évaluent pas ou pas suffisamment, sur base de données ou d'enquêtes statistiques par exemple, si leur offre de formation s'ajuste bien aux attentes et besoins des milieux professionnels, particulièrement ceux implantés dans leur environnement socioéconomique proche.

Recommandation 88 : pour répondre à la question de l'adéquation des formations aux attentes des différentes parties prenantes, le comité des experts invite les trois types d'enseignement à analyser les besoins identifiés par le monde professionnel et à examiner la manière selon laquelle leur offre actuelle de formation s'y ajuste.

La bonne correspondance entre profils et professionnels issus des différentes filières dépend aussi de façon non négligeable de l'expérience professionnelle acquise et de la personnalité de l'individu.

Evidemment, les employeurs souhaiteraient trouver chez les diplômés une expérience professionnelle, mais celle-ci est difficile à acquérir dans les établissements d'enseignement même en amplifiant la durée des stages.

Malgré le contexte de pénurie, l'impression principale qui ressort des entretiens avec les représentants des entreprises est que les exigences de ceux-ci ne s'arrêtent pas uniquement au diplôme et aux connaissances techniques. Certes ces connaissances doivent être d'un bon niveau mais ils attachent aussi beaucoup d'importance à d'autres aptitudes :

- aptitudes à intégrer rapidement les évolutions technologiques, à pouvoir actualiser des connaissances de manière autonome ;
- aptitudes à communiquer oralement et par écrit en français mais aussi en anglais voire en néerlandais ;
- aptitudes à travailler en équipe dans une perspective pluridisciplinaire;
- également diverses aptitudes plus personnelles, la volonté d'évoluer par exemple.

Les représentants des employeurs rencontrés ont, globalement, reconnu la compétence technique, l'aptitude à l'apprentissage autonome et celle à intégrer une équipe des diplômés qu'ils engagent, que ceux-ci proviennent de l'enseignement de promotion sociale, des hautes écoles ou de l'université.

Les faiblesses mentionnées le plus fréquemment dans les témoignages des représentants des employeurs recueillis se situent, en fait, essentiellement hors du champ des compétences techniques : un manque de sens de la communication et une maîtrise insuffisante des langues, y compris celle de la langue française.

Toutefois quelques compétences professionnelles de base leur semblent peu ou pas développées, à savoir:

- l'estimation préalable du temps nécessaire à remplir une tâche donnée et la vérification du temps effectivement mis ;
- la mise au point de stratégies de test effectives ;
- la documentation des programmes ;
- la validation de la sécurité du code produit ou de l'infrastructure proposée.

Il serait probablement inutile que ces compétences fassent l'objet d'un cours supplémentaire. Par contre si ces pratiques étaient associées dans toutes les activités du cursus dès le début, les diplômés les intégreraient de manière solide dans leur pratique professionnelle.

Sur le plan des compétences professionnelles, le comité des experts souhaite ajouter le commentaire suivant : alors que la quasi-totalité de l'activité professionnelle des diplômés sera consacrée à la résolution de problèmes pluridisciplinaires en équipe, il faut bien admettre que très peu d'activités les y préparent.

Par ailleurs, de nombreux professionnels de l'informatique rencontrés souhaitent davantage de collaboration avec les établissements, en particulier selon les trois volets suivants : la collaboration dans des cours plus « pointus »,

les stages et des projets de recherche ou développement en commun. Le comité des experts ne peut que recommander ce renforcement de l'interaction des établissements avec le monde professionnel dans l'esprit de mieux harmoniser les enseignements aux réels besoins du monde professionnel.

Le point de vue des attentes de la société

Dans le grand public, l'informatique suscite toujours beaucoup d'interrogations, même si, aujourd'hui, elle est devenue une branche clé de l'économie. Ainsi, la sécurité informatique et la protection de la vie privée des utilisateurs sont un souci majeur des entreprises et des citoyens.

Dans cet esprit, le comité des experts est particulièrement sensible à deux dimensions généralement peu développées dans les cursus informatiques : l'éthique et le droit. Parmi les pistes d'action pour l'avenir, il y a certainement une meilleure prise en charge de ces dimensions, notamment le droit de la propriété intellectuelle, le droit à la protection de la vie privée, le droit relatif à la cybercriminalité, etc.

Enfin, le souci de suivre le rythme de la technologie ne doit pas conduire à l'adoption irréfléchie de n'importe quelle innovation. L'enseignement doit maintenir un regard critique sur l'impact que l'adoption des technologies peut avoir sur la société.

Question transversale n°3

Dans quelle mesure les dispositifs actuels (passerelles, transitions secondaire-supérieur, etc.) rencontrent-ils le principe de flexibilisation croissante des parcours et de l'apprentissage tout au long de la vie inscrits dans l'esprit de Bologne ?

Introduction

Flexibilité des parcours

La flexibilité des parcours peut s'envisager de plusieurs manières :

- celle qui autorise une « perméabilité » horizontale en permettant le passage d'une filière à une autre et donc à l'étudiant de se réorienter (redoublement dans une autre filière, par exemple) ;
- celle qui propose une « perméabilité » verticale en vue d'acquérir un diplôme additionnel (passage d'un bachelier professionnalisant vers un master, par exemple) ;
- celle qui offre à l'étudiant des degrés de liberté dans l'organisation de son parcours (étalement des études ou choix d'options, par exemple).

C'est surtout le deuxième aspect mentionné ci-dessus qui sera examiné. Les dispositifs mis en œuvre sont essentiellement les suivants :

- des examens d'admission pour les non-détenteurs du CESS permettant l'inscription à un premier cycle de l'enseignement supérieur ;
- des moyens déployés pour faciliter la transition vers l'enseignement supérieur ;
- des mécanismes de passerelles d'un bachelier professionnalisant vers un master.

Apprentissage tout au long de la vie

L'apprentissage tout au long de la vie s'inscrit souvent dans l'une des deux optiques suivantes :

- soit pour tenir à jour une qualification professionnelle et la maintenir en phase avec les besoins du marché du travail ;
- soit pour se réorienter en fonction de besoins personnels.

Il est, dans le domaine informatique plus qu'ailleurs, une nécessité.

En FWB, divers dispositifs contribuent à cet apprentissage tout au long de la vie :

- l'existence de formations et de passerelles organisées en horaire décalé ;
- la valorisation des acquis de l'expérience personnelle ou professionnelle.

On peut certainement regretter un manque d'innovation au niveau des pratiques pédagogiques : par exemple, des formations basées sur l'apprentissage autonome et ayant recours aux technologies informatiques ou des dispositifs d'enseignement en alternance.

Plus de transparence ?

Lorsque l'on consulte la documentation mise en ligne par les établissements, force est de reconnaître qu'il n'est pas toujours évident d'obtenir une information claire et complète tant en matière de flexibilité des parcours que d'apprentissage tout au long de la vie. Il y a certainement là un effort à faire pour rendre la communication plus transparente.

Les dispositifs favorisant la flexibilité des parcours

Examens d'admission pour les non-titulaires du CESS

Pour les hautes écoles et les universités, les candidats ne disposant pas du titre requis pour s'inscrire en première année du premier cycle, peuvent présenter un des examens d'admission organisés, chaque année, par les établissements d'enseignement supérieur ou par un jury de la FWB (article 49 du décret du 31 mars 2004⁴⁷). En général, cet examen est basé sur une épreuve de français et sur un portefeuille de matières fixées par le jury parmi lesquelles le candidat peut faire un choix en fonction de ses compétences.

⁴⁷ Décret du 31 mars 2004 définissant l'enseignement supérieur, favorisant son intégration dans l'espace européen de l'enseignement supérieur et refinançant les universités (décret « Bologne »).

En enseignement de promotion sociale, l'examen d'admission consiste en un test de français et de mathématiques. Par ailleurs, certains établissements offrent des cours préparatoires à cet examen.

Ces différentes épreuves, dont les niveaux d'exigences sont raisonnables, contribuent certainement à la flexibilité du système éducatif en donnant une nouvelle opportunité aux étudiants se trouvant dans une impasse et en offrant la possibilité aux adultes non-détenteurs d'un CESS d'améliorer leur qualification professionnelle.

Transition secondaire-supérieur

Diverses mesures qui s'inscrivent dans les dispositifs d'aide à la réussite sont mises en œuvre dans les établissements d'enseignement supérieur pour aider les étudiants « à franchir le cap » : journées d'accueil, cours introductifs, pistes pour une bonne méthode de travail (prise de notes, gestion du temps, etc.), etc. Toutefois, le déploiement de ces mesures est fort variable selon les établissements, en particulier en EPS, probablement faute de moyens suffisants.

Recommandation 89 : compte tenu des taux d'échec et d'abandon qui restent fort élevés dans les cursus informatiques, le comité des experts estime qu'il faut renforcer les mesures favorisant la transition secondaire-supérieur et généraliser leur mise en œuvre. Il suggère notamment de s'appuyer sur les études et recherches menées dans certains services universitaires spécialisés⁴⁸.

En EPS, le comité des experts a visité quelques établissements qui développent une stratégie de complémentarité sous la forme d'une filière informatique partant de l'enseignement secondaire inférieur et supérieur jusqu'au bachelier. Cette stratégie s'appuie, par exemple, sur l'organisation d'événements qui regroupent toute la filière. Le comité des experts considère

que ce type de stratégie mérite une réflexion : non seulement il peut faciliter la transition secondaire-supérieur mais aussi il permet de promouvoir les études supérieures en informatique chez les étudiants de l'enseignement secondaire de l'EPS.

Passerelles

L'arrêté « Passerelles »⁴⁹ et le décret Bologne offrent la possibilité d'accéder aux enseignements de master en Sciences informatiques proposés par les universités à d'autres étudiants que ceux détenteurs d'un bachelier de transition, par le biais d'une année préparatoire de maximum 60 crédits ECTS. Les conditions d'accès détaillées sont reprises à l'[annexe 16](#). Le comité relève aussi que l'accès est possible, suite à une procédure d'évaluation, aux personnes possédant une certaine expérience dans le domaine de l'informatique (valorisation des acquis de l'expérience). Ces deux mécanismes s'inscrivent dans une logique de flexibilité.

Selon les témoignages recueillis dans les universités, la passerelle est principalement utilisée par les bacheliers en Informatique de gestion et en Informatique et systèmes et donne satisfaction aux étudiants et aux enseignants.

Cependant, le comité des experts a aussi constaté que :

- le dispositif de passerelles vers les masters en Sciences informatiques était peu exploité, en particulier par les étudiants issus de l'EPS ;
- l'information sur les passerelles dispensées par les établissements était très inégale.

Pourtant (et toujours selon des témoignages d'intervenants rencontrés), d'une part, les diplômés ayant suivi le chemin bachelier

⁴⁸ Par exemple : étude menée à l'ULg par F. CREPIN et I. DEMONTY.

⁴⁹ Arrêté du Gouvernement de la Communauté française du 30 juin 2006 fixant les conditions d'accès aux études à l'université pour les porteurs de grades académiques délivrés hors université.

professionnalisant, passerelle et master s'en montrent très satisfaits et, d'autre part, les employeurs semblent apprécier une telle formation.

Recommandation 90 : il serait donc judicieux, avec l'appui des PO et des réseaux, de promouvoir ces passerelles, par exemple, en organisant des séances d'information avec la participation d'universitaires et d'anciens diplômés ayant suivi ce parcours.

Toujours selon les opinions recueillies, la difficulté principale pour les étudiants en EPS souhaitant suivre une passerelle vers un master est le nombre réduit d'universités qui offrent cette formation en horaire décalé (en fait, pour l'année préparatoire de la passerelle, il n'y a qu'une seule organisation en horaire décalé).

Recommandation 91 : le comité des experts souhaite donc que toutes les universités soient sensibilisées à cet aspect de leur mission sociale. Elles pourraient, dans ce cadre-là, faire une utilisation plus systématique des TICE afin de permettre aux bacheliers travailleurs de suivre un régime plus souple, avec des formes de tutorat moins exigeantes en heures présentes et à un rythme mieux adapté à leurs disponibilités.

Enfin, le comité des experts a abordé la question de l'année préparatoire, de sa pertinence et de son utilité.

Deux éléments contextuels doivent, selon lui, être ici pris en compte :

- le fait que la FWB établisse une distinction entre les bacheliers professionnalisants (dispensés en HE et en EPS) et les bacheliers de transition (dispensés à l'université), tous deux étant pourtant référencés au même niveau 6 du Cadre européen des Certifications, ce qui pose question ;
- le fait que le contexte de pénurie actuelle d'informaticiens engendre, pour la FWB, un besoin accru de diplômés et qu'il serait donc opportun de favoriser tout mécanisme d'accès au master.

Recommandation 92 : ainsi donc, le comité des experts recommande :

- à tout le moins, d'évaluer l'efficacité et la pertinence de l'année préparatoire ;
- le cas échéant, d'envisager son allègement voire sa suppression.

En effet, le comité des experts s'étonne de constater qu'aucun « filtre » n'est mis en place pour accéder aux bacheliers universitaires (avec, rappelons-le, un fort taux d'échec relevé) alors que l'année préparatoire constitue à elle seule un frein à l'accès au master.

En **Allemagne**, la loi impose l'équivalence des diplômes des bacheliers *Berufsakademien* (BA, équivalent à l'EPS), *Fachhochschulen* (FH, équivalent aux HE) et universitaires. Plus particulièrement, si un diplôme de FH ou BA couvre les prérequis des matières pour un master, l'université n'a pas le droit de mettre ceci en question ou de distinguer les diplômes FH/BA et les diplômes universitaires. Ceci facilite la passerelle d'un bachelier FH ou BA vers un master universitaire et est utilisé par un bon nombre d'étudiants. Sous certains critères, les étudiants de FH qui n'ont pas encore fini le bachelier ont aussi le droit de changer vers un bachelier universitaire proche, sous certaines conditions.

Organisation du parcours

Le système modulaire tel qu'il est proposé par l'EPS permet à l'étudiant d'organiser son parcours d'apprentissage avec une grande souplesse. Notamment, il rend plus réalisable, pour celui ou celle qui est engagé dans la vie professionnelle, la conciliation entre travail, vie privée et études. Le système offre un autre avantage : la possibilité de suivre une partie des modules avec la délivrance d'une attestation de réussite par module, ce qui est un élément intéressant pour les adultes travaillant dans le monde rapidement évolutif de l'informatique et souhaitant se perfectionner ponctuellement.

Le comité des experts a aussi noté qu'il était possible de solliciter un étalement des études dans les hautes écoles et les universités. Cette

possibilité, officiellement prévue, est régulièrement sollicitée par les étudiants engagés dans la vie professionnelle et faisant un master en horaire décalé.

Les dispositifs favorisant l'apprentissage tout au long de la vie

Horaire décalé

En FWB, le concept d'éducation tout au long de la vie introduit par l'Union européenne dans les années 90 peut s'appuyer, dans le domaine informatique, sur diverses formations à horaire décalé (organisées le soir et le week-end) et qui débouchent sur des diplômes identiques à ceux délivrés par l'enseignement organisé le jour :

- ainsi, l'EPS propose de nombreux bacheliers en Informatique de gestion et en Informatique et systèmes à horaire décalé (on ne peut cependant pas affirmer que la distribution géographique de leurs implantations s'ajuste toujours au mieux aux réels besoins locaux) ;
- l'année préparatoire et le master 60 ECTS sont proposés en horaire décalé par certaines universités, à Namur et à Charleroi.

Valorisation des acquis de l'expérience personnelle ou professionnelle

Tant en enseignement de promotion sociale que dans les hautes écoles et les universités, des procédures de valorisation des acquis de l'expérience professionnelle et/ou personnelle relative au cursus visé sont mises en place. Elles permettent aux adultes en reprise d'études d'accéder à une formation en bénéficiant de facilités (à l'admission, sous forme de dispenses ou de programmes spécifiques).

Le nombre de valorisations semble, à ce jour, trop marginal pour établir une analyse de ces modes d'admission.

En conclusion

D'un point de vue général, les mécanismes favorisant la flexibilité des parcours et l'apprentissage tout au long de la vie et mis en place dans l'enseignement supérieur de la FWB sont nombreux et opérationnels : examens d'admission pour les non-détenteurs du titre requis, mesures favorisant la transition secondaire-supérieur, passerelles, possibilités d'étaler le parcours de formation dans le temps, cours à horaire décalé et système de valorisation des acquis de l'expérience.

Le comité des experts estime devoir insister sur les éléments sensibles suivants :

- **Recommandation 93** : une réflexion et des moyens supplémentaires devraient certainement être consacrés à la transition secondaire-supérieur ;
- **Recommandation 94** : l'offre en horaire décalé pour les masters et les passerelles correspondantes est maigre. Pour l'étoffer, les universités pourraient faire une utilisation plus systématique des TICE afin d'offrir aux bacheliers engagés dans la vie professionnelle un dispositif mieux compatible avec leurs disponibilités ;
- **Recommandation 95** : la communication sur les dispositifs relatifs à la flexibilité des parcours et à l'apprentissage tout au long de la vie devrait être plus généralisée et rendue plus compréhensible. Particulièrement dans le domaine de l'informatique, il est probable que ce dispositif puisse être largement sollicité dans les trois types d'enseignement.

Récapitulatif des recommandations

Le récapitulatif des recommandations émises par les experts est découpée ci-dessous en trois tableaux. Le premier tableau reprend 13 recommandations transversales aux trois types d'enseignement. Elles apparaissent dans l'Introduction générale et les questions transversales. Les 40 recommandations adressées spécifiquement aux hautes écoles et aux établissements de promotion sociale apparaissent dans le deuxième tableau, les 42 recommandations aux universités dans le troisième.

Recommandations aux trois types d'enseignement

Recommandation n°	Page(s)	Recommandations	Enseignants	Direction(s)	Autorités de tutelle	Gouvernement de la CF
1	26	Réaliser d'urgence une analyse des motifs du manque d'intérêt pour les études en Sciences informatiques.				
2	26	Établir une base de données fiable, avec une définition claire et homogène des indicateurs pertinents, afin de connaître exactement le nombre et l'origine des étudiants inscrits en informatique et le flux des étudiants à travers les différents cursus.				
3	33	Développer, dans le cadre des TFE/stages/épreuves intégrées, des projets regroupant des étudiants des trois types d'enseignements, au sein de projets plus vastes, par exemple dans le cadre de certains travaux de recherche et développement ou de consultation.				
4	35	Établir un référentiel de compétences global entre les trois types d'enseignement (référentiel où certaines compétences sont communes, avec éventuellement des niveaux de maîtrise différents à atteindre, et où d'autres sont spécifiques), afin d'offrir une meilleure lisibilité pour le monde professionnel et pour les étudiants.				
5	36	Évaluer et, le cas échéant, adapter les modalités et impacts des dispositifs d'évaluation des enseignements par les étudiants.				
38	59	La veille technologique est aussi une question de mentalité et d'opportunités de contact. Ne serait-il pas intéressant que tous les établissements – HE, EPS et universités – s'impliquent mutuellement dans des projets de recherche, par exemple en suscitant des stages				

		ou sujets de TFE ou d'épreuves intégrées, offrant ainsi à leurs enseignants et étudiants d'autres opportunités d'ouverture ?				
88	112	Analyser les besoins identifiés par le monde professionnel et examiner la manière selon laquelle l'offre actuelle de formation s'y ajuste.				
89	116	Renforcer les mesures favorisant la transition secondaire-supérieur et généraliser leur mise en œuvre, compte tenu des taux d'échec et d'abandon qui restent fort élevés dans les cursus informatiques, notamment en s'appuyant sur les études et recherches menées dans certains services universitaires spécialisés ⁵⁰ .				
90	117	Avec l'appui des PO et des réseaux, promouvoir les passerelles en organisant, par exemple, des séances d'information avec la participation d'universitaires et d'anciens diplômés ayant suivi ce parcours.				
92	117	Evaluer l'efficacité et la pertinence de l'année préparatoire et, le cas échéant, envisager son allègement voire sa suppression.				
93	118	Consacrer une réflexion et des moyens supplémentaires à la transition secondaire-supérieur.				
95	118	Généraliser et rendre plus compréhensible la communication sur les dispositifs relatifs à la flexibilité des parcours et à l'apprentissage tout au long de la vie. Particulièrement dans le domaine de l'informatique, il est probable que ce dispositif puisse être largement sollicité dans les trois types d'enseignement.				

⁵⁰ Par exemple : étude menée à l'ULg par F. CREPIN et I. DEMONTY.

Recommandations aux hautes écoles et aux établissements de promotion sociale

Lorsqu'une recommandation s'adresse plus spécifiquement à un type d'enseignement, celui-ci est indiqué entre crochets [EPS, HE].

Recommandation n°	Page(s)	Recommandations	Enseignants	Direction(s)	Autorités de tutelle	Gouvernement de la CF
6	40	Accroître l'intervention d'experts extérieurs au sein des équipes pédagogiques. [EPS] Diminuer la rigidité administrative qui peut s'appliquer lors de la sélection des professeurs et experts.				
7	40	[HE] « Partir des activités d'enseignement des formations qu'elle organise, (...) [et] s'interroger sur les acquis d'apprentissage qui permettent de rencontrer les compétences » ⁵¹ afin de traduire les grilles horaire minimales, les profils professionnels et les référentiels de compétences en référentiels d'enseignement.				
8	41	[EPS] Exploiter plus systématiquement la liberté pédagogique laissée par le législateur, notamment pour ancrer des stratégies de la direction dans les programmes et pour assurer l'exploitation rapide des résultats de la veille technologique. L'utilisation adéquate et systématique de cette liberté devrait être soutenue par une coordination pédagogique plus importante.				
9	41	[EPS] Mener une réflexion globale plus approfondie sur la question des 20 % d'autonomie (sont-ils suffisants pour un domaine tel que l'informatique?), en analysant l'utilisation actuelle de l'autonomie et en fournissant des suggestions d'utilisation. Introduire éventuellement une UF dédiée aux innovations technologiques qui serait systématiquement mise à jour chaque année.				
10	41	[EPS] Augmenter la partie consacrée aux principes théoriques de base de l'informatique et insister davantage sur la conceptualisation et l'abstraction dans les cours, les stages et les travaux de fin d'étude.				
11	42	[EPS] Permettre aux étudiants de réaliser des stages suffisamment longs (d'une durée d'au moins trois mois) et permettre de lier le stage au travail de fin d'études				
12	42	Pour les stages, examiner et éventuellement s'inspirer de la notion d'apprentissage telle qu'elle est pratiquée en Allemagne ou en Suisse.				
13	43	Renforcer le soutien méthodologique et un suivi plus régulier de la mise en œuvre de la démarche qualité, notamment de la réalisation du plan d'action, pour que cette démarche ait un effet structurant global sur tous les				

⁵¹ Extrait de la note méthodologique établie par le Conseil Général des Hautes Ecoles (CGHE), le 20 octobre 2011, p. 3.
Online : <http://www.cghe.cfwb.be> (consulté le 25 juillet 2012).

		établissements.				
14	43-44	Développer dans les établissements la capitalisation des expériences successives d'évaluations AEQES (évaluations réalisées sur différentes filières).				
		Assurer l'attribution de moyens permanents et l'organisation de formations à destination des directions et des enseignants pour assurer la pérennité de la démarche qualité.				
15	46	Lancer, pour les établissements qui ne l'ont pas déjà fait, une réflexion collective impliquant toutes les parties prenantes (y compris celles qui sont externes à l'établissement), pour dégager une vision stratégique pour l'établissement. En fonction de celle-ci, les équipes pourront mettre en œuvre un projet pédagogique spécifique et la direction pourra orienter la gestion des ressources humaines et matérielles.				
16	46	Adopter une culture de collecte systématique de données exploitables pour piloter les programmes et la démarche qualité en fonction des objectifs globaux visés.				
17	46	Accorder aux établissements le soutien et l'autonomie dont ils ont besoin pour mettre en œuvre leurs projets.				
		Créer le cadre légal dans lequel la fonction de direction pourra assurer effectivement la responsabilité de la stratégie, du projet et de la gouvernance des établissements.				
18	48	Assurer une meilleure collaboration enseignement – monde socioéconomique, élargir les contacts externes et développer davantage les liens entre établissements voisins (même de réseaux différents).				
19	48-49	Séparer la communication externe (vers l'extérieur, par le biais des sites web) et la communication interne (vers les étudiants actuels et les enseignants). La communication externe doit être conçue comme un instrument d'ouverture à travers lequel étudiants potentiels et employeurs peuvent comprendre la finalité de la formation dispensée par les établissements.				
20	49	Encourager et susciter des opportunités pour que les établissements travaillent davantage ensemble, échangent de bonnes pratiques et mutualisent des ressources humaines, matérielles et pédagogiques.				
21	50	Favoriser les opportunités et les pratiques de coordination pédagogique qui pourraient contrer les freins observés, renforcer le travail en équipe entre enseignants et mettre en œuvre des procédures facilitant le suivi des décisions et la pérennisation des acquis et des démarches entreprises.				
22	50	Prévoir une procédure d'accueil et de suivi très complète pour les nouveaux enseignants.				
23	50	Attribuer systématiquement des heures dédiées à une fonction, définie avec précision, de coordination pédagogique au sein des sections.				

24	52	Lancer une réflexion collective au sein des équipes au sujet des approches pédagogiques, de préférence (et si nécessaire) en faisant appel à des experts externes.				
		Susciter les opportunités et donner aux établissements les moyens pour que cette réflexion se fasse et soit conséquente.				
25	52	Faire de la norme ECTS un outil pour repenser la charge de travail globale des étudiants et équilibrer cette charge sur chaque année d'études. Expliciter cette charge (notamment la part attribuée au travail à domicile) sur la fiche descriptive de chaque cours et associer les étudiants à la prise de conscience de cette charge et de la planification qu'elle suppose au niveau de leurs études.				
26	53	Lancer, pour les établissements qui ne l'ont pas déjà fait, une réflexion collective au sein des équipes au sujet de l'organisation et de la gestion de la communication interne ainsi que des moyens et procédures par lesquels son efficacité et son uniformité peuvent être renforcées (notamment à travers l'usage des plateformes numériques).				
27	53	Mener une réflexion collective sur la valeur pédagogique ajoutée des plateformes numériques et profiter de leur adoption pour réviser les approches pédagogiques ainsi que pour systématiser l'organisation des supports de cours et améliorer leur qualité.				
28	54	Mettre en place, dans le cadre de la coordination pédagogique, des procédures pour assurer l'actualisation régulière des cours ainsi que la cohérence globale et l'adéquation du programme aux objectifs de formation visés.				
29	54	Veiller à sensibiliser les étudiants à l'apprentissage des langues – principalement l'anglais et le néerlandais, avec une orientation informatique – et leur donner les moyens pour mener à bien cet apprentissage.				
30	54-55	Mieux incorporer le développement des compétences d'insertion professionnelle au sein des programmes. Instaurer, tout au long du cursus, la pratique de l'estimation préalable de la charge de travail requise à la réalisation de projets de développement de logiciel, de la description des procédures de test, de l'évaluation de la sécurité du code ou de l'infrastructure et de la documentation du travail fourni, afin de développer de façon durable l'acquisition de réflexes indispensables sur ces contenus. Ces questions peuvent faire partie intégrante de l'évaluation de chaque exercice sans qu'il soit nécessaire d'ajouter de nouvelles UF ou de nouveau cours et sans qu'il soit nécessaire que ces questions soient traitées avec beaucoup de détails.				
31	56	Mettre au point une méthodologie pour récolter des données sur lesquelles une analyse approfondie des causes d'échecs et d'abandons soit possible, susciter une réflexion collective au sein des équipes pédagogiques au sujet de ces causes et mettre en place des outils de remédiation systématiques et structurés.				

32	56	Transmettre dans les matériaux de promotion des informations plus précises sur les métiers en informatique et mettre en place une politique de communication axée sur l'ouverture des métiers aux deux sexes.				
33	56	Mettre en œuvre de nouvelles formes de pédagogie qui permettent à l'étudiant de travailler à distance et de limiter au strict nécessaire l'enseignement <i>ex cathedra</i> , en veillant néanmoins à fixer un cadre précis d'évaluation.				
34	56	Généraliser l'offre de cours de préparation ou de remédiation (préventive) avant le début de la première année et prévoir en particulier une introduction à la programmation afin que les étudiants puissent valider leur compréhension de la formation et confirmer leur choix d'orientation.				
35	57	Mieux sensibiliser les étudiants à la mobilité (et créer des opportunités de mobilité) en ce qu'elle constitue un facteur enrichissant pour leur formation et favorise leur intégration professionnelle. Encourager de même les enseignants à saisir les opportunités de mobilité, ce qui favoriserait l'échange de bonnes pratiques ainsi que l'homogénéité des critères et des facteurs de qualité.				
36	59	Réfléchir à la mise en place d'un processus permanent de veille technologique, de révision et d'actualisation rapide des programmes, sous peine de prendre un retard impossible à rattraper dans le futur. Ce processus gagnera à s'appuyer lui-même sur les technologies de l'information et à impliquer les acteurs à tous les niveaux : <ul style="list-style-type: none"> • les enseignants, qui devront se former à la veille technologique et scientifique et l'appliquer à leur domaine de spécialité ; • les équipes pédagogiques, qui devront consacrer périodiquement une part de leurs travaux à la réflexion sur les innovations technologiques ; • les établissements et les PO, qui devront accepter de donner aux enseignants les ressources nécessaires, en temps et en moyens, pour se former à la veille et aux innovations repérées et pour transmettre de manière volontariste aux autorités responsables les souhaits des équipes pédagogiques ; • des <i>advisory boards</i> de professionnels constitués d'anciens étudiants, d'employeurs, d'experts du domaine, de pédagogues, de représentants des fournisseurs de technologies, etc. qui peuvent être régulièrement invités par les établissements à des exercices de conseil en la matière ; • la FWB, qui devra alléger les procédures et fournir à tous les acteurs un support à la veille technologique, plutôt en termes d'outils que de résultats obtenus, de manière centralisée. 				
37	59	Introduire une activité pédagogique intitulée, par exemple, « Innovation et veille technologique » pour sensibiliser les étudiants à cette problématique.				

39	59-60	<p>Augmenter la lisibilité des formations proposées et la compréhension des profils professionnels correspondant aux diplômes délivrés, par exemple au moyen des suggestions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • [HE/EPS] Intitulés de programmes : réviser les intitulés officiels, en proposant un petit nombre d'intitulés assez généraux et obligatoires pour préserver la modularité et la mobilité, tout en laissant aux établissements la liberté de définir des intitulés de finalités (ou orientations, filières, spécialités, etc. ou autre appellation à définir). Cette proposition demanderait une modification de la législation pour pouvoir indiquer ces intitulés de finalités sur les diplômes. Les autorités responsables devraient trouver une solution juridiquement et institutionnellement acceptable. • [EPS] Intitulés des UF : trouver un moyen de "qualifier" les titres des UF (par un sous-titre, par exemple). Cela permettrait aussi aux établissements de mettre en valeur l'usage qu'ils font de leur part de liberté pédagogique. 				
40	60	<p>[EPS] Flexibiliser la mise en œuvre des stages :</p> <ul style="list-style-type: none"> • en allouant le nombre de périodes de chaque stage en fonction de l'expérience acquise des étudiants ; • en permettant systématiquement de lier les deux stages ; • en facilitant le couplage du stage d'intégration et de l'EI ; • en permettant une durée minimale de trois mois pour les deux stages jumelés afin de stimuler l'implication des employeurs qui pourraient attendre un gain de leur investissement ; • en développant d'autres formes d'activités d'intégration professionnelle, par exemple : <i>Google Summer of Code, Hackathon, Startup Weekend</i>, participation à des projets de développement collaboratif <i>open source</i>, etc. 				
41	61	Envisager le regroupement de toutes les sections « informatique » en une seule nouvelle catégorie.				
42	62	<p>Il n'appartient pas au comité des experts de prendre position dans le débat – essentiellement politique – sur la rationalisation des réseaux d'enseignement en FWB.</p> <p>Toutefois, constatant que certains établissements ont pu, grâce à leur détermination et à la collaboration du monde politique, réaliser des fusions inter-réseaux porteuses d'avenir ou établir des formes de coopération intra-réseaux efficaces, le comité des experts estime que les établissements et les PO eux-mêmes ont un rôle à jouer et ont la capacité de prendre des initiatives constructives pour rassembler les atouts complémentaires d'entités séparées par leurs histoires.</p>				
43	63	Assortir le système rigide de nomination d'un système interne de gestion des ressources humaines piloté par les directions, en attendant l'aboutissement du vaste				

		<p>chantier « titres et fonction ». Ce système interne devrait inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des directives pour la définition de critères additionnels de recrutement des enseignants ; • un dispositif de suivi pédagogique efficace des nouveaux enseignants, dans le cadre de leur évaluation en début de carrière ; • des entretiens périodiques de fonctionnement et d'évaluation entre la direction et les enseignants tout au long de leur carrière, sur la base d'objectifs à atteindre choisis de commun accord ; • des mesures humaines de « remédiation » dans les rares situations problématiques et des solutions honorables pour les fins de carrière difficiles ; • l'évaluation régulière des besoins en formation continue ; • l'évaluation périodique des enseignements et la prise en compte des commentaires reçus. 				
44	64	<p>Formuler et mettre en œuvre une politique de développement des compétences tant disciplinaires que pédagogiques des enseignants et en assurer le suivi lors d'entretiens périodiques d'évaluation. Les compétences pédagogiques méritent une attention toute particulière pour assurer à l'enseignement une efficacité suffisante. Les centres de compétences de la Région wallonne ayant prouvé leur utilité, il semble important de trouver une solution budgétaire permettant aux enseignants de continuer à les utiliser malgré l'arrêt de la « subside » des formations dispensées aux enseignants.</p>				
45	64	<p>Trouver les moyens de valoriser les tâches « bénévoles » hors-enseignement tant au niveau interne en exploitant les moyens disponibles, qu'au niveau institutionnel en définissant des fonctions qui permettent de réaliser ces tâches dans le cadre normal de la carrière d'enseignant.</p>				

Recommandations aux universités

Recommandation n°	Page(s)	Recommandations	Enseignants	Direction(s)	Autorités de tutelle	Gouvernement de la CF
46	70	Définir, pour les universités qui ne l'ont pas encore fait, la séquence suivante pour les formations: a) définir d'abord les objectifs de la formation ; b) décomposer les objectifs en compétences générales, transversales et spécifiques, que les étudiants doivent acquérir ; c) pour couvrir ces compétences, établir des cours avec des contenus appropriés ; d) finalement, établir les acquis d'apprentissage visés par chaque cours. Le but fondamental de cette séquence est de pouvoir déterminer aisément les modifications nécessaires à introduire dans le cursus et dans les contenus des cours lorsqu'un des éléments de cette séquence est modifié.				
47	74	Se concerter et répartir entre les différentes universités, du point de vue des enseignements, les domaines des TIC, en prenant comme base, par exemple, ceux qui sont proposés par l'ACM/IEEE-CS <i>Computing Curricula</i> .				
48	74	Afficher clairement ses objectifs de formation informatique pour les masters, c'est-à-dire proposer des spécificités liées à chaque université.				
49	74	Afficher les objectifs et les compétences qui en découlent, pour le master de chaque université, afin de permettre à tout étudiant intéressé de choisir son université en parfaite connaissance de cause.				
50	74	Mentionner les domaines d'enseignement non offerts en FWB, avec la désignation des autres universités francophones (Canada, France, Suisse) offrant la formation visée.				
51	76	Mettre en place des cours de mathématiques spécifiques à l'informatique, principalement dans la première année de bachelier.				
52	76-77	Encourager les étudiants à s'investir dans l'apprentissage des langues, notamment l'anglais et le néerlandais).				
53	82	Analyser le positionnement de chacun des cursus (lorsqu'ils coexistent) de Sciences informatiques et d'Ingénieurs civils en informatique, Envisager les risques liés aux pertes d'identité, principalement pour les étudiants de Sciences informatiques, Évaluer les avantages d'un rapprochement et d'une mise en commun sans pénaliser les étudiants d'aucun des deux cursus, Communiquer clairement sur les caractéristiques et les				

		spécificités de chaque cursus.				
54	83	Définir, pour chaque cours, la décomposition des activités pédagogiques en ECTS.				
55	83	Évaluer, en fin d'année, la concordance entre la décomposition proposée et le travail effectivement accompli par l'étudiant dans chaque cours, et opérer les ajustements nécessaires, le cas échéant.				
56	83	Réaliser de manière formelle la coordination horizontale telle que prévue par la réforme de Bologne, et en attribuer la charge à des organes existants ou à créer, plutôt que de se baser sur des procédures informelles.				
57	84	Veiller à orienter davantage les enseignements et les évaluations en fonction des acquis d'apprentissage visés dans chaque cours.				
58	85	Intégrer des professionnels des entreprises dans les cours à vocation professionnalisante pour leur confier ces enseignements ou, au moins, les inviter à y participer.				
59	85	Veiller à une bonne articulation entre les supports et outils développés pour les différentes activités d'apprentissage et les objectifs poursuivis par celles-ci.				
60	87	Maintenir les activités actuelles de remédiation et étudier la pertinence de développer le <i>podcast</i> comme outil complémentaire dans tous les enseignements (enseignements des langues y compris).				
61	87	Développer, en première année de bachelier, des moyens permettant d'évaluer les prérequis des étudiants avant de débiter les premiers cours. En ce sens, le « passeport pour le bac » ou des tests équivalents semblent très pertinents.				
62	88	Encourager les étudiants à décrocher leur diplôme avant d'accepter les offres d'emploi émanant des entreprises.				
63	89	Rendre obligatoire le stage optionnel.				
64	89	Offrir une solution réaliste et non pénalisante aux étudiants pour le stage se déroulant soit pendant les vacances d'été, soit en parallèle avec les cours du master.				
65	93	Promouvoir, malgré son peu de succès actuel, la passerelle du master 60 au master 120 qui permet en un an, aux diplômés du master 60, de compléter leur formation pour en faire un master en deux ans.				
66	94	Augmenter la mobilité géographique des étudiants de la FWB, notamment en profitant de l'effet favorable d'une spécialisation des différentes formations informatiques des universités.				
67	94	Attirer plus d'étrangers francophones grâce à la spécialisation des formations informatiques des universités de la FWB proposée dans la recommandation 47.				
68	94	Mieux expliquer aux étudiants du secondaire la réalité du monde du travail de l'informatique et la variété des contextes d'application qu'il offre, particulièrement le télétravail.				
69	94	Offrir le master 60 en horaire décalé dans d'autres universités que celles qui l'offrent jusqu'à présent.				

70	96	Envisager, sans instaurer de système de sélection (non permis par la FWB), la mise en place d'un système de pré-accueil et de conseil aux étudiants souhaitant s'inscrire dans la filière informatique des universités, procédant par test de niveau et surtout de représentation du métier et de la discipline, pour aider l'étudiant candidat à se situer sur ces plans (un tel système permettrait à l'étudiant de s'inscrire en connaissance de cause, en limitant de ce fait les risques d'abandon).				
71	97	Redoubler les efforts de tous types pour tenter de réduire le taux d'abandon, spécialement en première année de bachelier.				
72	98	Augmenter raisonnablement la taille des équipes enseignantes pour étendre leur capacité de réaction face à des circonstances exceptionnelles.				
73	98	Développer des critères explicites relatifs aux statuts des personnels et des outils statistiques pour mieux équilibrer leur charge de travail.				
74	98	Se saisir des difficultés liées à la charge de travail des enseignants.				
75	100	Offrir des activités et/ou des formations visant à approfondir, avec les enseignants, les finalités de la réforme de Bologne pour mettre en œuvre des aspects importants tels que : <ul style="list-style-type: none"> • la coordination pédagogique horizontale et verticale ; • la décomposition des crédits ECTS par activité pédagogique afin de mieux permettre de gérer la charge de travail inhérente à chaque cours et l'équilibre général de la charge de travail au travers des différentes semaines de chaque période ; • la définition des objectifs en termes de compétences génériques (celles qui sont appropriées pour toutes les études), de compétences transversales (appropriées pour les Sciences informatiques : par exemple, le travail en équipe, l'auto-apprentissage, etc.) et de compétences spécifiques (celles que définissent les connaissances à acquérir) ; • l'organisation d'activités pédagogiques favorisant l'acquisition des compétences génériques et transversales, c'est-à-dire celles que l'étudiant acquiert à travers plusieurs cours ; • la corrélation entre, d'une part, les compétences visées et, d'autre part, le contenu des cours et la définition des acquis d'apprentissage pour définir des techniques appropriées d'évaluation des acquis ; • etc. 				
76	101	S'assurer de la suffisance de locaux pour l'équipe enseignante et d'espaces partagés pour les activités collectives et les services.				
77	102	Promouvoir les échanges d'étudiants et d'enseignants et renforcer l'offre de mobilité en s'appuyant, par exemple, sur les programmes d'échanges (notamment ERASMUS), sur les partenariats développés dans le cadre de la recherche et sur la mise en place de formations				

		conjointes, notamment avec des établissements étrangers.				
78	102	Développer une politique dynamique pour favoriser l'augmentation des échanges, y compris ceux des enseignants.				
79	103	Mettre en place des partenariats institutionnalisés avec le monde professionnel en s'appuyant, entre autres, sur les collaborations industrielles des laboratoires de recherche, sur les réseaux d'anciens étudiants et sur les opportunités offertes par la localisation des universités (notamment la présence de la Commission européenne à Bruxelles).				
80	103	Rendre les stages obligatoires et leur attribuer une part importante en termes de crédits ECTS et de coefficient dans l'évaluation des apprentissages, puisqu'ils sont souvent une porte vers le premier emploi des étudiants (cf. recommandation 63).				
81	103-04	Établir des mécanismes institutionnalisés et stables permettant d'entretenir des relations régulières avec les anciens étudiants. S'inspirer éventuellement de l'esprit dans lequel les ingénieurs civils ont généralement structuré le suivi de leurs anciens étudiants.				
82	104	Encourager et soutenir les services rendus à la collectivité en insistant, notamment auprès des étudiants, sur leur importance.				
83	105	S'impliquer au plus haut niveau pour mettre en place une démarche qualité facultaire.				
84	105	Mettre en place une démarche qualité, rapporter au niveau le plus haut les résultats, problèmes et solutions adoptées au cours de cette démarche.				
85	106	Poursuivre les différentes démarches qualité mises en place et les soutenir, en particulier par la mise en place d'un organe interfacultaire, situé dans l'université elle-même, responsable du suivi de l'évaluation.				
86	106	Définir, au-delà des déclarations institutionnelles, dans des documents formels et publics, les acteurs, les résultats attendus, le déroulement, les échéances, ... des principaux projets et actions menés en faveur d'une amélioration concrète et permanente des pratiques. Chaque université doit également veiller à ce que ses différentes entités les intègre et les adapte à son propre fonctionnement.				
87	106	Donner du sens à la démarche qualité et convaincre les acteurs de son utilité Définir collectivement la qualité existante ou la qualité visée au sein des programmes, valoriser tout projet concret d'amélioration, communiquer à ce sujet, etc. La démarche qualité, aujourd'hui encore parfois perçue comme une charge bureaucratique et chronophage dans la fonction d'enseignant et de chercheur peut, si elle est bien pensée et investie de sens, s'avérer un levier collectif de changement.				
91	117	Conformément à leur mission sociale, les universités pourraient faire une utilisation plus systématique des TICE afin de permettre aux bacheliers travailleurs de				

		suivre un régime plus souple, avec des formes de tutorat moins exigeantes en heures présentiellees et à un rythme mieux adapté à leurs disponibilités.				
94	118	Augmenter l'offre en horaire décalé pour les masters et les passerelles correspondantes, en recourant davantage aux TICE afin d'offrir aux bacheliers engagés dans la vie professionnelle un dispositif mieux compatible avec leurs disponibilités.				

Relevé des bonnes pratiques

1. Une HE a construit une grille qui montre de quelle manière chaque enseignement du programme contribue aux objectifs globaux de la formation. Cette grille est un outil précieux pour le pilotage du programme.
2. Plusieurs établissements, tant en HE qu'en EPS, organisent des événements pendant lesquels des entreprises du secteur informatique présentent leurs activités aux étudiants et répondent à leurs questions. Les témoignages recueillis ont fait apparaître que ces initiatives sont très appréciées par les entreprises ainsi que par les étudiants, lesquels en profitent pour trouver un lieu de stage. Le comité relève aussi que les étudiants préfèrent que les entreprises se fassent représenter par des gens du métier plutôt que par des personnels des services de gestion des ressources humaines afin de mieux dialoguer au niveau de leurs attentes professionnelles.
3. Un établissement d'EPS a mis en place une bonne collaboration avec la commune et avec les services sociaux locaux : l'établissement participe à la dynamique de la ville et est proactif dans la création de synergies.
4. Un autre établissement d'EPS organise des rencontres entre les étudiants et les anciens qui viennent parler de leur métier et de leur entreprise.
5. Dans une HE, les enseignants se réunissent collégialement pour revoir régulièrement la cohérence des grilles horaires spécifiques par le biais de « mises au vert ».
6. Une HE a mis en place une coordination pédagogique commune aux deux sections en informatique qu'elle organise.
7. Certains établissements favorisent la présence des enseignants sur place en leur attribuant des bureaux personnels, ce qui rend plus facile le travail en équipe, le dialogue et la concertation pédagogique.
8. Certains établissements favorisent l'enseignement des disciplines en binôme, ce qui permet d'enrichir la qualité des cours, d'uniformiser les critères et l'échange de bonnes pratiques.
9. Certains établissements d'EPS disposent d'un mémento de l'enseignant complet et actualisé, ce qui constitue un outil précieux pour favoriser la bonne information des enseignants et l'harmonisation des pratiques.
10. Quelques établissements ont trouvé de bonnes solutions pour intégrer l'enseignement des langues dans le cursus, notamment en utilisant des manuels informatiques en anglais et en entreprenant des collaborations avec des écoles de la Communauté flamande ou des collaborations interdisciplinaires en langue étrangère.
11. Un établissement d'EPS a mené une réflexion intéressante au niveau de la notion d'identité numérique et de l'importance que la gestion d'une telle identité prend dans le cadre des réseaux socioprofessionnels. A la suite de cette étude, des sessions d'aide à la création d'un CV ont été organisées pour les étudiants, au sein de l'UF de communication professionnelle, non seulement dans le cadre conventionnel du format papier mais aussi dirigé vers une présence et une diffusion numériques.
12. Plusieurs établissements d'EPS ont trouvé des moyens pour flexibiliser les stages, notamment pour combiner les stages d'insertion et d'intégration professionnelle afin de permettre l'accomplissement d'un stage d'intégration plus conséquent, et aussi pour coupler le stage d'intégration et le travail de fin d'études.

13. Le tutorat par les étudiants pairs est pratiqué dans plusieurs établissements, souvent à l'initiative des étudiants et parfois aussi encouragé par les directions. Certains établissements organisent des cours de remise à niveau en début de première année, fort appréciés par les étudiants.
14. Certaines HE ont prévu un coordinateur temps plein pour la mobilité et/ou utilisent des accords Erasmus-Socrates notamment pour les stages.
15. Une HE a établi un accord avec l'Université de Lille pour permettre l'accès des diplômés bacheliers aux masters lillois, dans les mêmes conditions que les étudiants issus de l'Université de Lille. Cette passerelle est très appréciée par les étudiants car elle leur permet de suivre un master sans devoir présenter une année préparatoire comme cela est exigé par les universités belges.
16. Une HE a établi des accords avec des entreprises étrangères, notamment au Royaume-Uni, Luxembourg et Canada, pour la réalisation de stages de fin d'études.
17. En EPS, un établissement a établi un accord de mobilité (étudiante et enseignante) avec une école similaire de la Communauté flamande. Ces possibilités sont également très appréciées des étudiants.
18. Deux établissements d'EPS, voisins de 40 km, offrant la même formation en informatique mais dont la taille des sections est assez petite, ont établi une stratégie de partenariat par laquelle les enseignants travaillent dans les deux établissements afin d'y donner les mêmes cours. Cela permet aux établissements, d'une part, d'élargir et d'assurer une plus grande polyvalence de leurs équipes pédagogiques et aux enseignants, d'autre part, de se spécialiser dans des UF particulières et, ainsi, de réduire le risque d'essoufflement lié au grand nombre d'UF jadis à leur charge. Ces formes de partenariat, visant une plus grande transversalité régionale, sont aussi très importantes pour homogénéiser les compétences et les niveaux dans l'enseignement. Enfin, cela permet également aux étudiants de bénéficier d'une plus grande pluralité de points de vue.
19. Un établissement a adopté une démarche formelle utilisant un tableau croisé pour démontrer que les acquis d'apprentissage déterminés par les différents cours rencontrent bien le contenu du référentiel publié comme objectif de formation.
20. Une université a mis en place des cours de mathématiques spécifiques à l'informatique.
21. Offrir aux étudiants qui travaillent l'année préparatoire et le master en un an en horaire décalé.
22. Le comité des experts a observé que deux universités (la première dans un cadre expérimental et la seconde plus professionnellement) ont entrepris l'installation d'un système de *podcast* des cours. Ce système permet aux étudiants de réviser les cours, ou de les suivre s'ils n'ont pu assister à la présentation par le professeur.
23. La mise en place d'un dispositif équivalent au « passeport pour le bac » permettant d'évaluer les prérequis des étudiants.
24. L'instauration d'une mise à niveau de plusieurs semaines en mathématiques élémentaires permettant d'évaluer les prérequis des étudiants.
25. L'existence d'un master 60 ECTS (en 1 an) avec un caractère plutôt professionnalisant permet aux étudiants d'accéder au marché du travail dans de meilleures conditions, avec un bagage scientifique plus solide que celui d'un simple bachelier.
26. Pour faciliter l'intégration du nouvel enseignant, certaines universités réduisent la charge à l'embauche et l'accroissent

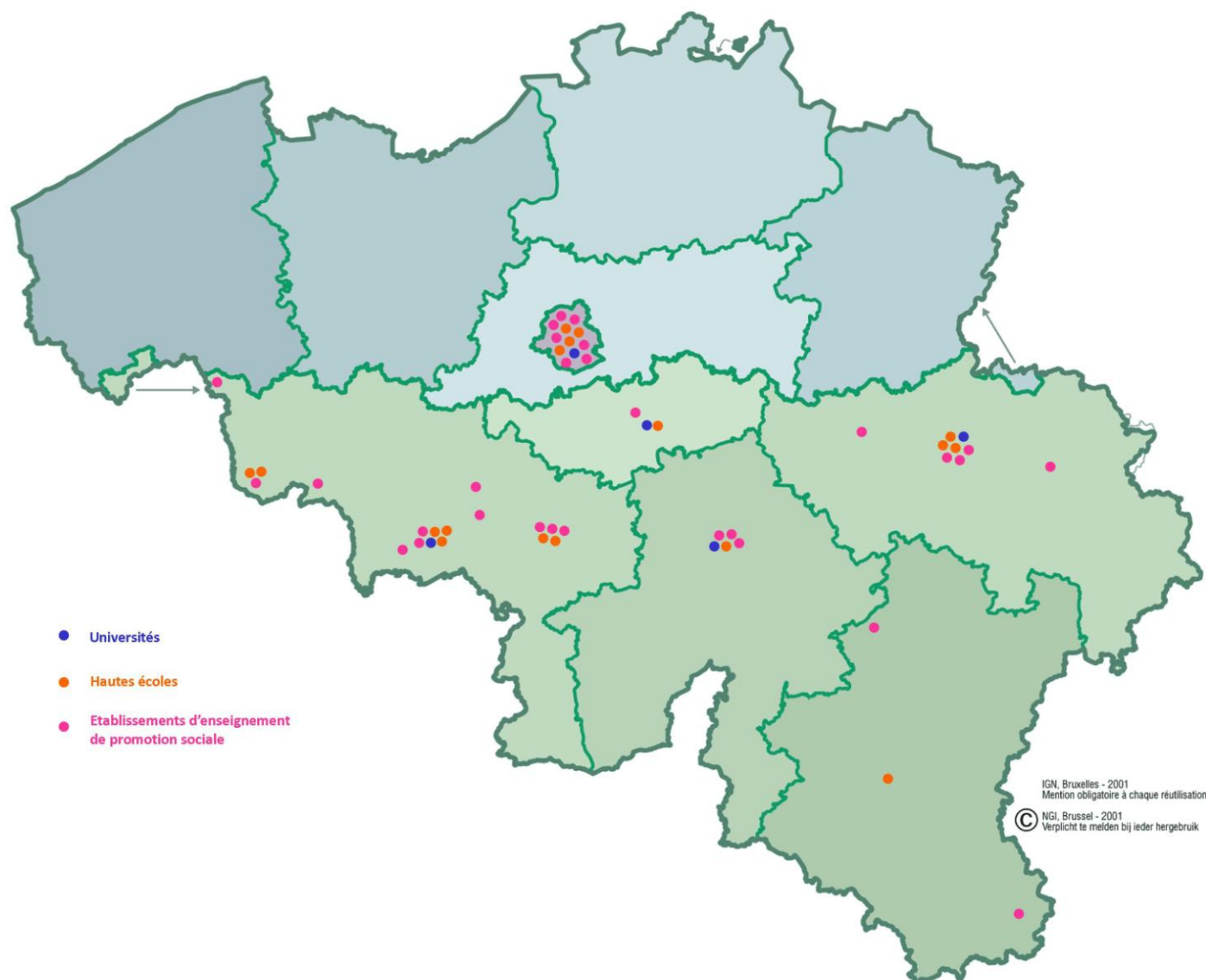
progressivement pendant les premières années, c'est-à-dire pendant la période probatoire.

27. Pour chaque nouvel académique, certaines universités établissent un plan d'actions

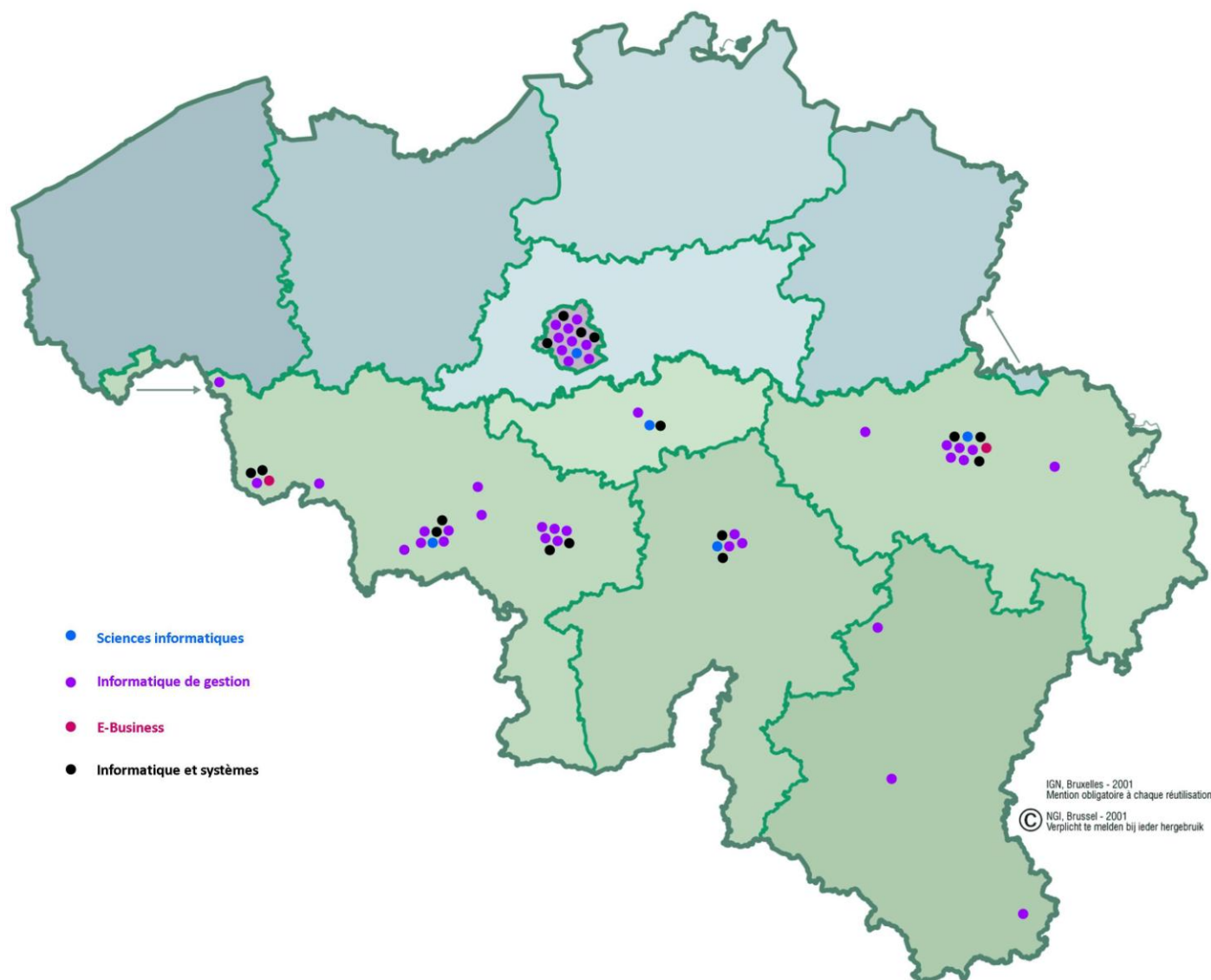
spécifique couvrant les premières années de fonction, en vue de lui permettre de disposer régulièrement de périodes de réflexion pédagogique et scientifique.

Annexes des états des lieux

Annexe 1 : répartition géographique des établissements



Annexe 2 : répartition géographique des programmes évalués



Conseil supérieur de l'enseignement de promotion sociale **Profil professionnel adopté le 30 mars 2007**
Enseignement supérieur économique de type court

BACHELIER EN INFORMATIQUE DE GESTION

I. CHAMP D'ACTIVITE

Le bachelier en Informatique de gestion¹ est un collaborateur polyvalent qui met en œuvre la diversité méthodologique de la fonction d'informaticien en réponse aux besoins des organisations.

Il participe, pour les fonctions d'analyse, à l'élaboration, à la conception de solutions et à l'étude technique de projets d'informatisation.

Il développe, réalise et implémente des solutions en exploitant les ressources du système informatique.

Il est en outre une personne ressource capable de communiquer et d'assurer le support des utilisateurs (formation, dépannage, documentation,...).

II. TACHES

Etudier de manière précise et détaillée les systèmes d'information pour établir les dossiers d'analyse correspondants ;

utiliser les systèmes d'exploitation les plus courants et les matériels informatiques ;

participer à la conception et au développement de systèmes d'informations et d'applications ;

maintenir et adapter les applications existantes ;

installer, connecter et administrer des réseaux ;

assurer la sécurité des données et des systèmes informatiques ;

assister les utilisateurs ;

utiliser une documentation technique notamment formulée en anglais ;

suivre l'évolution des systèmes informatiques et les besoins des organisations ;

s'auto-former.

III. DEBOUCHES

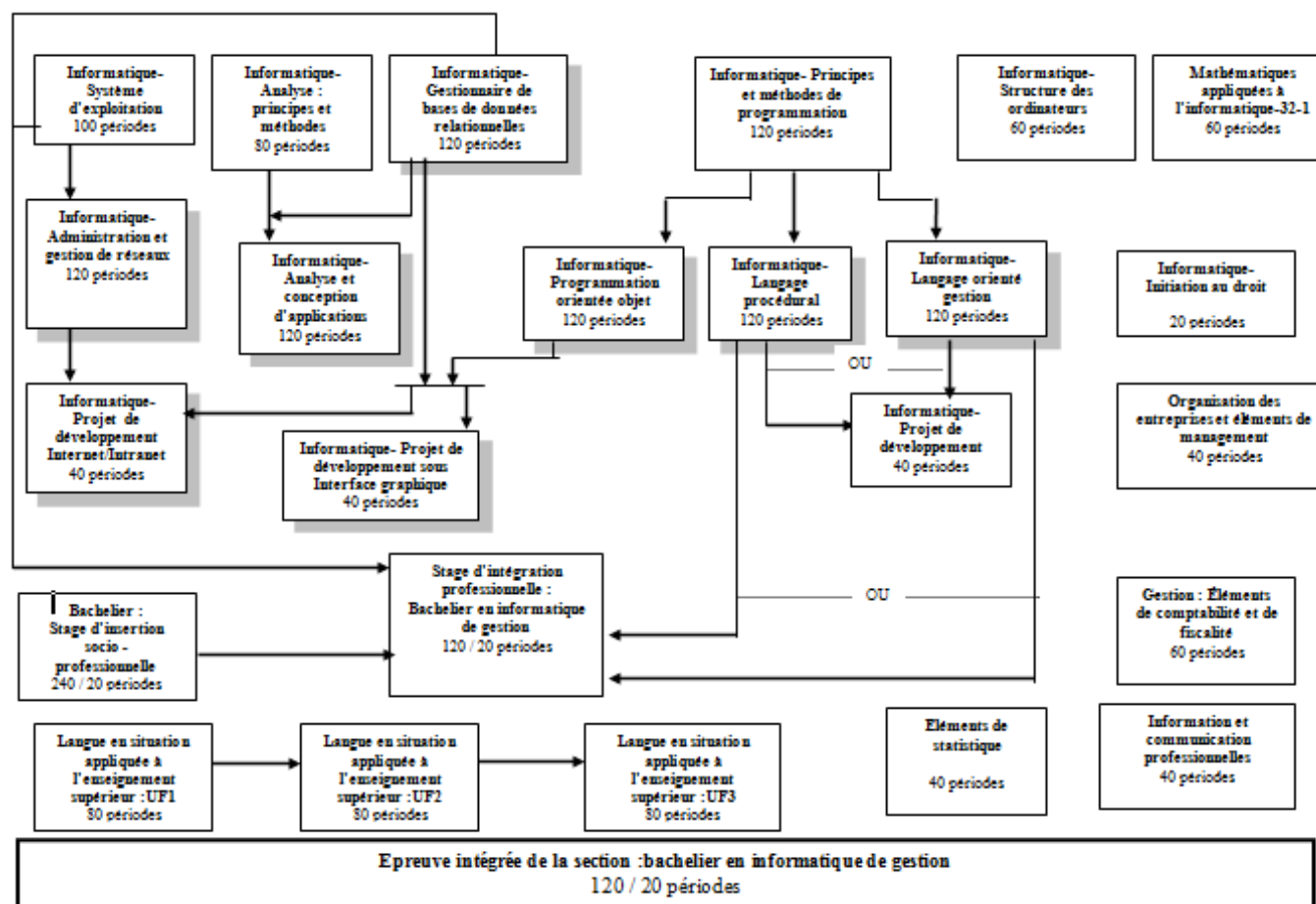
Entreprises de construction de matériels informatiques,
consultance,

petites, moyennes et grandes entreprises ;

services publics et privés ;

institutions internationales.

Annexe 4 : organigramme du bachelier en Informatique de gestion (EPS)



Le dossier pédagogique inter-réseaux du bachelier en Informatique de gestion est disponible sur chacun des sites suivants :

- <http://enseignement.catholique.be/segec/index.php?id=1026>
- <http://www.restode.cfwb.be/pgres/programmes/promsoc.htm>
- <http://www.cpeons.be/page.asp?id=58&langue=FR>

Conseil supérieur de l'enseignement de promotion sociale Profil professionnel adopté le 23 mars 2007
Enseignement supérieur technique de type court

BACHELIER EN INFORMATIQUE ET SYSTEMES
--

I. CHAMP D'ACTIVITE

Le bachelier en Informatique et systèmes⁽¹⁾ est capable d'assurer la mise en œuvre, la maintenance et l'exploitation optimale d'un projet technologique lié à la technologie informatique, aux réseaux informatiques, à l'informatique industrielle, à l'automatique et à la gestion domotisée des bâtiments en ayant une maîtrise suffisante :

de la programmation et des langages informatiques,

des techniques de communication entre différents systèmes,

des différents composants d'un système informatique, électronique, automatique et domotique.

Il peut aussi participer ou développer des applications techniques liées à son champ d'intervention.

Il assure la continuité du fonctionnement des appareils informatiques, électroniques, automatiques et domotiques ainsi que la compatibilité entre les différentes machines informatiques/électroniques/automatiques/domotiques au sein de l'entreprise ou de bâtiments divers.

Il participe au développement et assure l'intégration des nouvelles technologies de la l'informatique, des télécommunications, de l'automatique et de la domotique au sein de l'entreprise ou de bâtiments divers.

Sur le plan humain, il est une personne de communication capable d'assurer le rôle de relais entre le(s) responsable(s), les partenaires sociaux et le personnel d'exécution, ainsi qu'entre son entreprise et le monde extérieur.

Il fait preuve, en outre, d'un sens aigu de l'organisation et de la gestion des activités techniques et humaines.

En fonction de sa spécialité :

il intervient sur des ensembles liés à la micro-informatique et aux réseaux d'ordinateurs, tant aussi bien au niveau logiciel que matériel ;

il structure, contrôle et programme des échanges d'informations entre différents ordinateurs et différents réseaux dans un univers d'informatique intégrée ;

il s'investit au sein des divers processus industriels en s'intéressant aux moyens modernes de les commander, de les contrôler et de les gérer ;

il programme des interfaces physiques, des automates programmables, des microprocesseurs, des robots,... intervenant dans des processus industriels ;

il gère l'ensemble des techniques et des études visant à intégrer aux immeubles (bâtiments résidentiels, industriels, commerciaux,...) tous les automatismes en matière de sécurité, de confort thermique et acoustique, de gestion de l'énergie, de la communication et de l'environnement.

II. TACHES

En étant sensible au bien-être, à la sécurité, à l'hygiène du travail, à l'environnement et aux aspects économiques, dans le respect des normes en vigueur, il exécute les tâches suivantes :

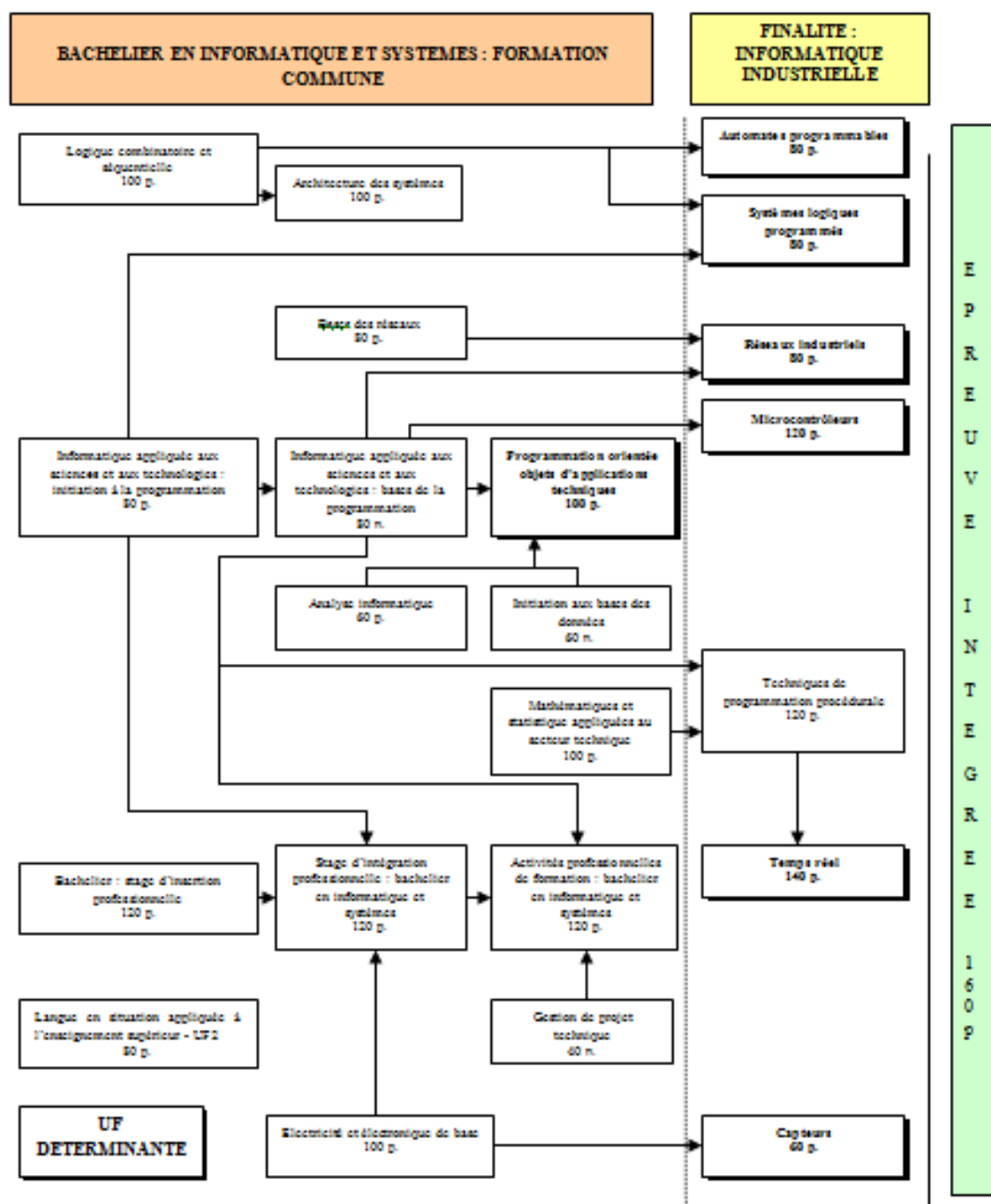
analyser et contribuer à résoudre des problèmes techniques et humains liés à sa fonction ;
décoder les documents techniques y compris dans une langue étrangère, pour les utiliser et les rendre accessibles aux agents d'exécution ;
installer et mettre en œuvre des réseaux informatiques, des périphériques, des systèmes de sécurité, des systèmes de communication et de développer des applications réseaux ;
réaliser la programmation de divers travaux informatiques pour des installations informatiques, automatiques, domotiques (travaux neufs, de maintenance,...) en utilisant les outils appropriés ;
effectuer des mises au point, des essais de fonctionnement ou des simulations sur des réseaux informatiques, des installations industrielles ou domotiques selon un cahier des charges donné ;
localiser, diagnostiquer et remédier à des pannes d'origines électrique, électronique, informatique ou domotique sur divers équipements (installations industrielles ou domotiques, systèmes informatiques,...) ;
dépanner par échanges standards ou par échanges de cartes, modules, composants divers (informatique, domotique, industriel,...) ou par remise en état des éléments ou sous-ensembles défectueux ;
administrer ou assurer la maintenance de réseaux informatiques, d'installations domotiques, ou de processus industriels en procédant par des mesures, par des contrôles à l'aide d'appareils spécifiques ou par des logiciels de tests ;
rédiger des rapports techniques d'installation, de dysfonctionnements, de relevés de mesures, de modifications éventuelles ;
mettre en œuvre des composants tels que microprocesseurs, microcontrôleurs, interfaces, éléments d'automatique industrielle, robots, routeurs, cartes informatiques, équipements de sécurité... ;
s'adapter de manière permanente aux nouvelles technologies de la spécialité ;
conseiller et assister techniquement des utilisateurs en intégrant des données liées à son environnement professionnel ;
réaliser des projets et des travaux de maintenance en tenant des réalités économiques de l'entreprise et du marché.

III. DEBOUCHES

Le « bachelier en Informatique et systèmes » peut utiliser ses compétences dans un service d'achat, de vente, de production, de maintenance, de services, notamment :

en industrie,
en entreprise privée ou publique,
dans le secteur tertiaire,
dans le service public,
comme indépendant (dans le respect de la législation en vigueur).

Annexe 6 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité informatique industrielle) (EPS)



Le dossier pédagogique inter-réseaux du bachelier en Informatique et systèmes (finalité informatique industrielle) est disponible sur chacun des sites suivants :

- <http://enseignement.catholique.be/segec/index.php?id=1026>
- <http://www.restode.cfwb.be/pgres/programmes/promsoc.htm>
- <http://www.cpeons.be/page.asp?id=58&langue=FR>

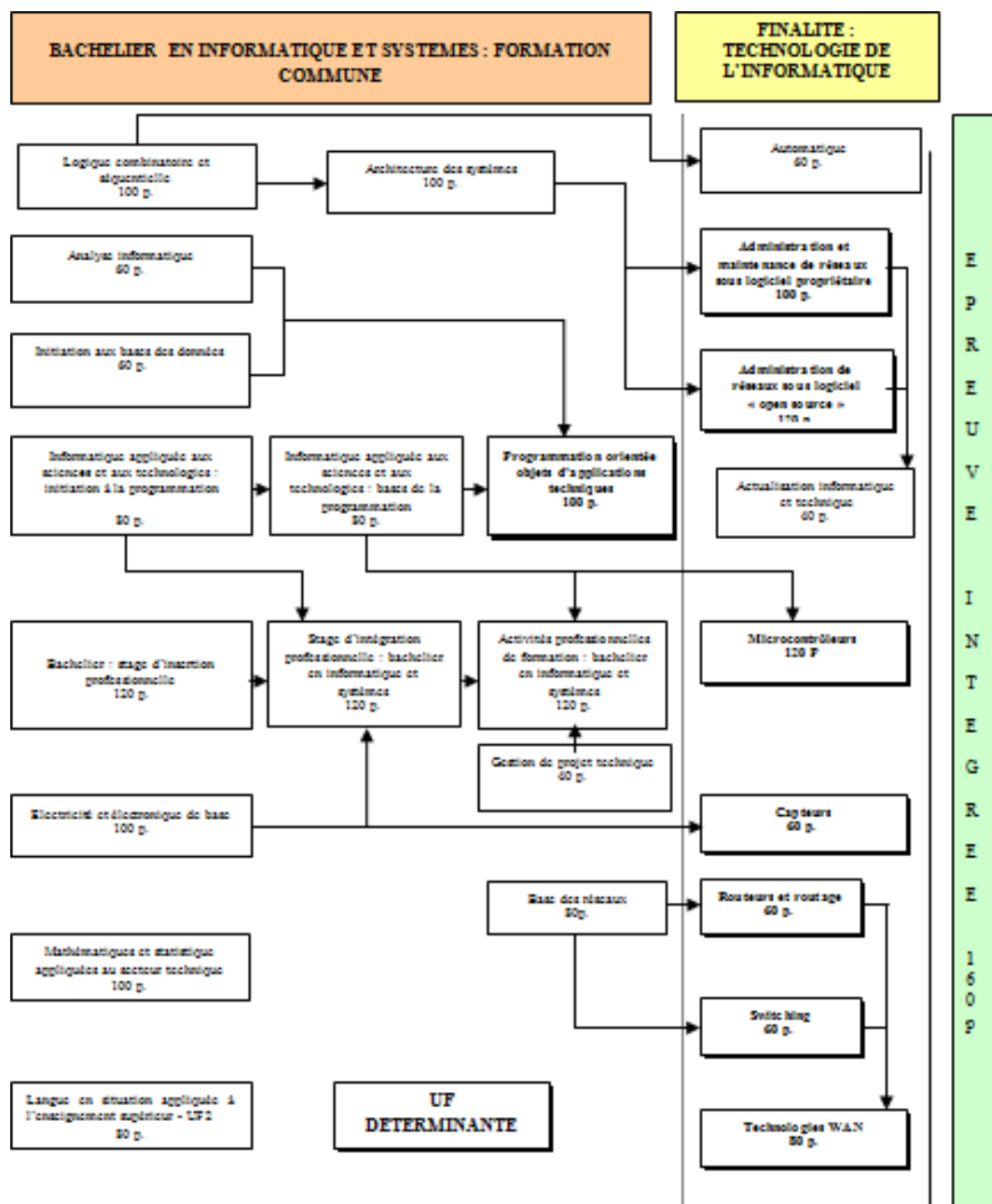
Annexe 7 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité réseaux et télécommunications) (EPS)



Le dossier pédagogique inter-réseaux du bachelier en Informatique et systèmes (finalité réseaux et télécommunications) est disponible sur chacun des sites suivants :

- <http://enseignement.catholique.be/segec/index.php?id=1026>
- <http://www.restode.cfwb.be/pgres/programmes/promsoc.htm>
- <http://www.cpeons.be/page.asp?id=58&langue=FR>

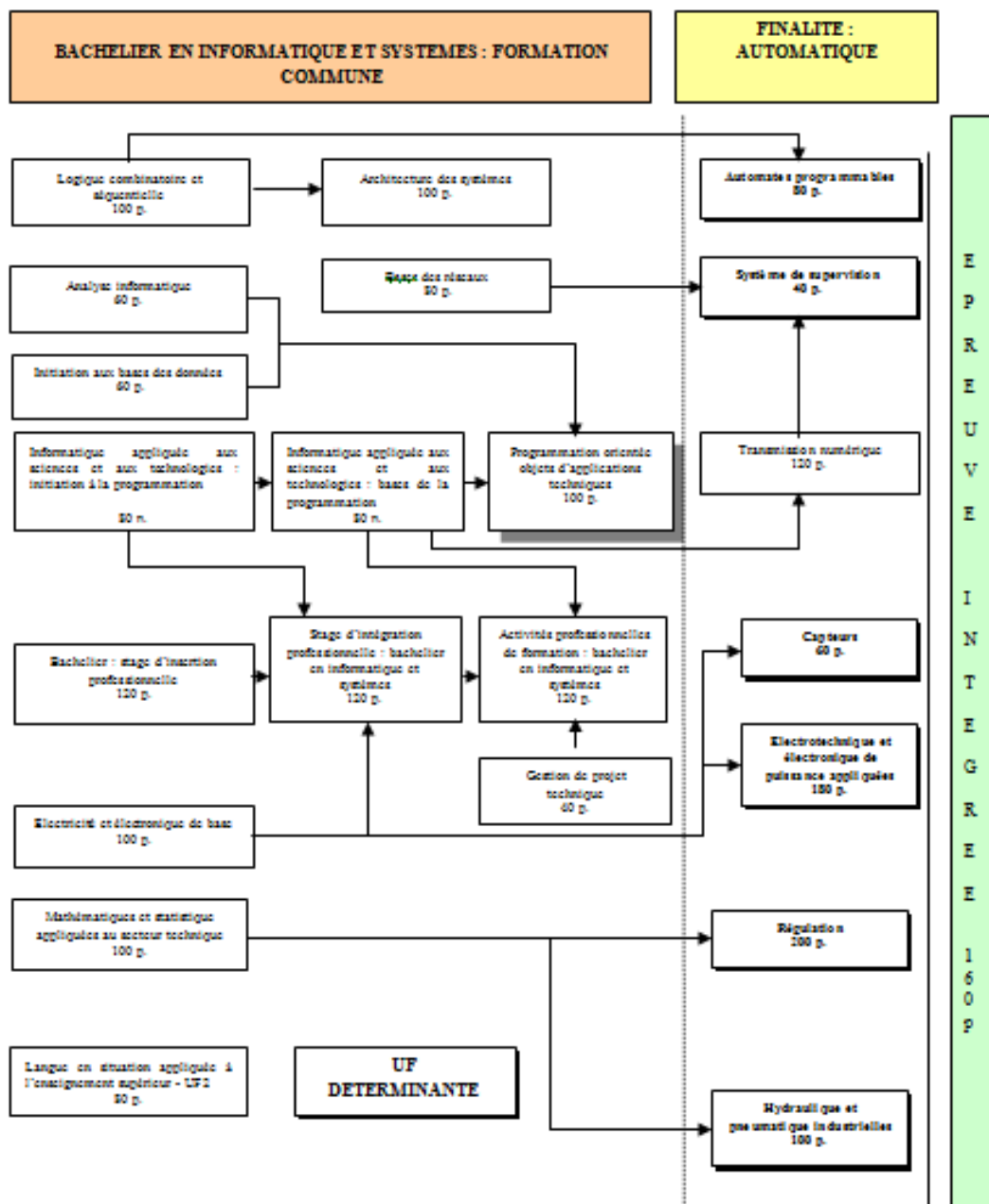
Annexe 8 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité technologie de l'informatique) (EPS)



Le dossier pédagogique inter-réseaux du bachelier en Informatique et systèmes (finalité technologie de l'informatique) est disponible sur chacun des sites suivants :

- <http://enseignement.catholique.be/segec/index.php?id=1026>
- <http://www.restode.cfwb.be/pgres/programmes/promsoc.htm>
- <http://www.cpeons.be/page.asp?id=58&langue=FR>

Annexe 9 : organigramme du bachelier en Informatique et systèmes (finalité automatique) (EPS)



Le dossier pédagogique inter-réseaux du bachelier en Informatique et systèmes (finalité automatique) est disponible sur chacun des sites suivants :

- <http://enseignement.catholique.be/segec/index.php?id=1026>
- <http://www.restode.cfwb.be/pgres/programmes/promsoc.htm>
- <http://www.cpeons.be/page.asp?id=58&langue=FR>

Annexe 10 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en Informatique de gestion

Source : Moniteur belge, annexe du décret du 2 juin 2006

Annexe	C-9
Niveau	Enseignement supérieur
Catégorie	Economique
Type	Court
Section	Informatique de gestion
Finalités/Options/Sous sections	Néant
Grade délivré au terme de trois années d'études	Bachelier en Informatique de gestion
Organisation générale de la formation (en heures)	de 2100 à 2310
Formation commune y compris les AIP	1740
Option	0
Liberté PO	de 360 à 570

ORGANISATION DETAILLEE DE LA FORMATION

F O R M A T I O N C O M M U N E	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
	Formation générale		1395
	Axes de formation		
	Economie (volume horaire réparti selon les minima suivants)	150	
	Organisation et gestion de l'entreprise	30	
	Economie générale et/ou appliquée	30	
	Comptabilité	45	
	Correspondance, rapport et communication en langue française	30	
	Langues étrangères	90	
	Droit	15	
	Mathématique et/ou statistique appliquées	120	
	Cours de la spécialité (volume horaire réparti selon les minima suivants)	990	
	Principes et langages de programmation	330	
	Analyse et conduite de projets	60	
	Organisation et exploitation des données	120	
	Systèmes d'exploitation et réseaux	90	
	Architecture technique et matériel informatique	60	
	Activités d'intégration professionnelle		345
	dont minimum 15 semaines de stage en milieu socio-professionnel		
	SOUS-TOTAL FORMATION COMMUNE		1740
P O	SOUS-TOTAL LIBERTE PO		de 360 à 570

Annexe 11 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en Informatique de gestion

La formation de bachelier en Informatique de gestion se réfère au niveau 6 du CEC.

Elle a pour mission de préparer les étudiants à être des citoyens actifs dans une société démocratique, les préparer à leur future carrière, permettre leur épanouissement personnel, créer et maintenir une large base et un haut niveau de connaissances, stimuler la recherche et l'innovation.

Profil professionnel

Professionnellement, le bachelier en Informatique de gestion fait partie des « ICT⁵² workers ».

Ce concept regroupe un ensemble étendu de profils métiers essentiellement centrés sur le développement, le déploiement et la maintenance du flux quotidien de l'information numérique d'une entreprise.

A ce titre, le bachelier en Informatique de gestion se caractérise par sa polyvalence technique, continuellement en évolution. Sans que cette liste ne soit exhaustive et définitive, le Bachelier en Informatique de gestion est capable d'exercer les métiers ICT suivants :

- Le « System software and application software Developer » qui construit, teste, met en œuvre et maintient des logiciels pour rencontrer les exigences spécifiques d'un client et/ou des utilisateurs, dans le respect des normes et standards en vigueur ;
- L' « ICT Business Analyst and Consultant » qui établit les spécifications d'une solution informatique sur base d'une étude approfondie des besoins du client et/ou des utilisateurs ;
- Le « Data base designer and administrator » qui crée, installe, configure, administre et optimise des bases de données pour tout type d'organisation ;
- Le « System Developer » qui construit des solutions ICT partielles ou complètes (« un système informatique ») en réponse à des besoins identifiés d'un client (interne ou externe). Ce système sera en général constitué d'éléments « hardware » et « software ». Il concernera également les communications éventuelles entre ces éléments (partie « réseau » de la solution) ;
- Le « Web Developer » qui crée et développe des applications Web statiques ou dynamiques (avec accès aux bases de données), et ce, depuis la création du cahier des charges jusqu'à l'implémentation et la phase de test ;
- L' « Helpdesk Officer » qui résout les incidents ou difficultés rencontrés par les utilisateurs.

Le bachelier en Informatique de gestion exerce son activité professionnelle dans tout type d'organisation publique ou privée, marchande ou non marchande, nationale ou internationale, de petite, moyenne ou grande taille.

Il travaille seul ou en équipe et est en contact avec des clients et/ou des utilisateurs.

Vu l'évolution constante de son environnement de travail, il s'adapte et se forme afin d'être efficient tout au long de sa carrière.

Il développe une communication efficace au travers de la documentation de son travail et de l'utilisation de techniques écrites et orales vis-à-vis d'interlocuteurs informaticiens ou non.

⁵² Information and Communication Technologies

Compétences

1. S'insérer dans son milieu professionnel et s'adapter à son évolution

- Travailler, tant en autonomie qu'en équipe éventuellement multidisciplinaire dans le respect de la culture d'entreprise
- Collaborer à la résolution de problèmes complexes avec méthode, rigueur, pro activité et créativité
- Adopter une attitude éthique et respecter les règles déontologiques
- Développer une approche responsable, critique et réflexive des pratiques professionnelles
- Identifier ses besoins de développement et s'inscrire dans une démarche de formation permanente

2. Communiquer : Ecouter, informer, conseiller les acteurs tant en interne qu'en externe

- Poser les questions adéquates et adaptées aux spécifications demandées et comprendre son interlocuteur pour identifier les besoins de l'utilisateur
- Adapter ses techniques de communication, son vocabulaire à l'interlocuteur quel qu'il soit
- Rédiger un document technique, un rapport
- Présenter une solution devant un public avec un support adéquat
- Exploiter un document technique en français et en anglais

3. Mobiliser les savoirs et les savoir-faire propres à l'Informatique de gestion

- Concevoir, implémenter et maintenir des algorithmes répondant aux spécifications et fonctionnalités fournies
- Choisir et mettre en œuvre un standard défini ou une technologie spécifique (méthodologie, environnement, langage, framework, librairies, ...)
- Traduire les besoins des utilisateurs en modèles d'analyse
- Concevoir, implémenter, administrer et utiliser avec maîtrise un ensemble structuré de données
- Choisir, mettre en œuvre un processus de validation et d'évaluation et prendre les mesures appropriées
- Utiliser et exploiter à bon escient les ressources matérielles

4. Analyser les données utiles à la réalisation de sa mission en adoptant une démarche systémique

- Prendre en compte les évolutions probables de la demande et envisager les diverses solutions possibles
- Choisir les méthodes de conception et les outils de développement
- Documenter et justifier tous les écarts apparents aux standards
- Prendre en compte la problématique de sécurité des applications
- Soigner l'ergonomie des applications

5. S'organiser : Structurer, planifier, coordonner, gérer de manière rigoureuse les actions et les tâches liées à sa mission

- Evaluer la charge et la durée de travail liée à une tâche
- Planifier un travail
- Respecter les délais prévus
- Suivre un protocole méthodologique visant à cerner un problème
- Documenter son travail afin d'en permettre la traçabilité
- Gérer une équipe et favoriser les collaborations au sein du service ou du département

Annexe 12 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en Informatique et systèmes

Source : Moniteur belge, annexe du décret du 2 juin 2006

Annexe	G-7
Niveau	Enseignement supérieur
Catégorie	Technique
Type	Court
Section	Informatique et systèmes
Finalités/Options/Sous sections	Automatique Informatique industrielle Gestion technique des bâtiments – Domotique Réseaux et télécommunication Technologie de l'informatique
Grade délivré au terme de trois années d'études	Bachelier en Informatique et systèmes
Organisation générale de la formation (en heures)	de 2100 à 2310
Formation commune y compris les AIP	1050
Option	700
Liberté PO	de 350 à 560

ORGANISATION DETAILLEE DE LA FORMATION

F O R M A T I O N C O M M U N E	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
	Fonctionnement des systèmes (volume horaire réparti selon les minimas suivants)	250	700
	Architecture des systèmes	75	
	Systèmes de communication	120	
	Informatique appliquée (volume horaire réparti selon les minimas suivants)	210	
	Bases de programmation	75	
	Techniques informatiques	80	
	Sciences appliquées (volume horaire réparti selon les minimas suivants)	240	
	Mathématique et statistique appliquées	75	
	Physique appliquée	75	
	Activités d'intégration professionnelle dont minimum 11 semaines de stage		350
	SOUS-TOTAL FORMATION COMMUNE		1050

F I N A L I T E S	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
	Automatique (volume horaire réparti selon les minimas suivants)		700
	Automatisation	320	
	Electronique appliquée	100	
	Techniques des processus industriels	100	
	Informatique industrielle (volume horaire réparti selon les minimas suivants)		700
	Automatismes et systèmes	90	
	Informatique industrielle	150	
	Techniques informatiques et électroniques	280	
	Gestion technique des bâtiments – Domotique (volume horaire réparti selon les minimas suivants)		700

	Domotique		
	Technique du bâtiment	320	
	Télécommunications et réseaux	100	
		100	
	Réseaux et Télécommunications (volume horaire réparti selon les minimas suivants)		700
	Gestion des réseaux	100	
	Techniques informatiques	100	
	Télécommunications et réseaux	320	
	Technologie de l'informatique (volume horaire réparti selon les minimas suivants)		700
	Architecture des systèmes	100	
P O	Electronique appliquée	210	
	Techniques informatiques	210	
SOUS-TOTAL PAR FINALITE			700
SOUS-TOTAL LIBERTE PO			de 350 à 560

Annexe 13 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en Informatique et systèmes

La formation débouchant sur le grade de Bachelier en Informatique et systèmes (Finalités : Automatique, Informatique industrielle, Gestion technique des bâtiments - Domotique, Réseaux et télécommunications, Technologie de l'informatique) 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 Informatique et systèmes (Finalités : Automatique, Informatique industrielle, Gestion technique des bâtiments – Domotique, Réseaux et télécommunications, Technologie de l'informatique) organisée par l'enseignement supérieur de type court correspond au niveau 6 du cadre européen de certification. En effet, les bacheliers en Informatique et systèmes 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 Informatique et systèmes, 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 Informatique et systèmes est capable d'assimiler les évolutions rapides des technologies utilisées dans les différents systèmes.

Selon sa spécialité, le bachelier en Informatique et systèmes :

- Maîtrise les processus d'automatisation et de régulation et gère des systèmes automatisés complexes (conception, réalisation, réglage, programmation et dépannage).
- Installe, maintient et commercialise des systèmes et des réseaux de communication de tous types ainsi que des applications, qu'elles soient locales ou distantes (web).
- Gère des applications de supervision et de contrôle en temps réel de dispositifs divers (industriels, de contrôle d'accès, embarqués, automobiles, médicaux, scientifiques, météorologiques, ...).
- Assure l'installation, la surveillance, la maintenance des équipements de micro-informatique et de bureautique ainsi que l'aide aux utilisateurs.
- Collabore à l'analyse et à la mise en œuvre d'un système énergétique et automatisé d'un bâtiment.

Le bachelier en Informatique et systèmes sera employé dans tous les secteurs quel que soit le département industriel (agricole, alimentaire, automobile, chimique, textile, ...) en entreprise, dans un laboratoire de recherche fondamentale ou appliquée, dans un service public, ...

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"> - Elaborer 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 : automatique**

Compétences	Capacités
Réaliser la régulation, la supervision et la communication d'un système automatisé dans un environnement industriel	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en œuvre une boucle de régulation en calculant et en adaptant les paramètres du régulateur aux besoins du processus concerné - Etablir la communication entre les différents matériels industriels intervenant dans le contrôle d'un processus - Concevoir et réaliser un circuit électronique pilotant un système automatisé - Superviser des systèmes industriels avec la contrainte des systèmes déterministes avec solution logicielle ou automate programmable

- Finalité : informatique industrielle

Compétences	Capacités
Collaborer à l'analyse et à la mise en œuvre d'un système automatisé dans des environnements industriels	<ul style="list-style-type: none"> - En choisissant une méthode d'analyse adaptée, exprimer une solution avec les formalismes appropriés - Sur base de spécifications à l'issue d'une analyse, développer une solution logicielle utilisant des automates programmables ou un système informatique industriel - Sur base de spécifications à l'issue d'une analyse, mettre en œuvre l'architecture matérielle utilisant des solutions adaptées, notamment en matière de communication, d'entrées/sorties déportées et de bus de terrain - Assurer la maintenance, le suivi et l'adaptation des choix technologiques qui ont été implémentés - Superviser des systèmes industriels avec la contrainte des systèmes déterministes avec solution logicielle ou automate programmable - Utiliser et programmer des systèmes embarqués

- Finalité : gestion technique des bâtiments – domotique

Compétences	Capacités
Collaborer à l'analyse et à la mise en œuvre d'un système automatisé dans un environnement industriel ou d'un bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> - En choisissant une méthode d'analyse adaptée, exprimer une solution avec les formalismes appropriés - Sur base de spécifications issues d'une analyse : <ul style="list-style-type: none"> o développer une solution logicielle o mettre en œuvre une architecture matérielle - Assurer la maintenance, le suivi et l'adaptation des choix technologiques qui ont été implémentés - Assurer la sécurité du système
Collaborer à l'analyse et à la mise en œuvre d'un système énergétique d'un bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> - Réaliser des audits énergétiques de bâtiments - Suite à une analyse des résultats d'un audit énergétique, proposer des solutions pour réaliser des économies d'énergie dans le bâtiment - Suite à une analyse des besoins énergétiques, proposer des solutions technologiques et matérielles adéquates tout en respectant l'environnement - Mettre en œuvre et en service un système énergétique - Assurer la maintenance, le suivi et l'adaptation des choix technologiques qui ont été implémentés

- **Finalité : réseaux et télécommunications**

Compétences	Capacités
Collaborer à l'analyse et à la mise en oeuvre d'un système informatique	<ul style="list-style-type: none"> - En choisissant une méthode d'analyse adaptée, exprimer une solution avec les formalismes appropriés - Sur base de spécifications issues d'une analyse : <ul style="list-style-type: none"> o développer une solution logicielle o mettre en œuvre une architecture matérielle - Assurer la maintenance, le suivi et l'adaptation des choix technologiques qui ont été implémentés - Assurer la sécurité du système
Intégrer des solutions télécoms sécurisées autour des réseaux locaux en y incluant la qualité de service	<ul style="list-style-type: none"> - Mettre en place des solutions sécurisées d'accès aux réseaux (sans fil, ADSL, ...) - Interconnecter des réseaux de manière sécurisée, en gérant correctement des plans d'adressage et les aspects de sécurité (routage, ...) - Analyser le comportement d'un réseau en utilisant des outils de supervision et d'audit ; mettre en œuvre des solutions de qualité de service - Installer, paramétrer et gérer des solutions de télécommunication incluant les transports des différents flux (voix, données, ...) (téléphonie, VoIP, vidéoconférence, ...) - Installer et administrer sous différents systèmes d'exploitation des serveurs de tous types (FTP, DNS, DHCP, ...) - Mettre en place des solutions de sauvegarde des données (raid, ...)

- **Finalité : technologie de l'informatique**

Compétences	Capacités
Collaborer à l'analyse et à la mise en œuvre d'un système informatique	<ul style="list-style-type: none"> - En choisissant une méthode d'analyse adaptée, exprimer une solution avec les formalismes appropriés - Sur base de spécifications issues d'une analyse : <ul style="list-style-type: none"> o développer une solution logicielle o mettre en œuvre une architecture matérielle - Assurer la maintenance, le suivi et l'adaptation des choix technologiques qui ont été implémentés - Assurer la sécurité du système
Intégrer et faire communiquer différents composants software et hardware dans un	<ul style="list-style-type: none"> - Faire communiquer et mettre en réseau des ordinateurs et d'autres composants informatiques

environnement hétérogène	<p>d'architectures physiques différentes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assurer l'intégration d'éléments matériels informatiques et logiciels s'exécutant sous le contrôle de différents systèmes d'exploitation - Réaliser et intégrer un circuit électronique, éventuellement programmable, permettant l'interfaçage du système informatique avec un environnement extérieur - Réaliser une application informatique à l'aide d'un langage de programmation procédural ou orienté objet, dans différents environnements de développement - Analyser le schéma, installer et exploiter une base de données informatisée
--------------------------	--

Annexe 14 : grille horaire minimale (HE) du bachelier en E-business

Source : Moniteur belge, annexe du décret du 2 juin 2006

Annexe	C-5
Niveau	Enseignement supérieur
Catégorie	Economique
Type	Court
Section	E-business
Finalités/Options/Sous sections	Néant
Grade délivré au terme de trois années d'études	Bachelier en E-business
Organisation générale de la formation (en heures)	de 2100 à 2310
Formation commune y compris les AIP	1740
Option	0
Liberté PO	de 360 à 570

ORGANISATION DETAILLEE DE LA FORMATION

F O R M A T I O N C O M M U N E	Intitulés des activités d'enseignement	Volume horaire minimal	
		détaillé	global
	Formation générale		1395
	Axes de formation		
	Economie (volume horaire réparti selon les minima suivants)	240	
	Organisation et gestion de l'entreprise	45	
	Economie générale et/ou appliquée	90	
	Comptabilité	30	
	Correspondance, rapport et communication en langue française	30	
	Langues étrangères	180	
	Droit	150	
	Mathématique et/ou statistique appliquées	90	
	Traitement de l'information	165	
	Cours de la spécialité (volume horaire réparti selon les minima suivants)	540	
	Aspects techniques de l'E-business	120	
	Commerce électronique	120	
	Cybergestion	120	
	Activités d'intégration professionnelle		345
	dont minimum 15 semaines de stage en milieu socio-professionnel		
	SOUS-TOTAL FORMATION COMMUNE		1740
P O	SOUS-TOTAL LIBERTE PO		de 360 à 570

Annexe 15 : référentiel de compétences (HE) du bachelier en E-business

La formation de bachelier en E-business se réfère au niveau 6 du CEC.

Elle a pour mission de préparer les étudiants à être des citoyens actifs dans une société démocratique, les préparer à leur future carrière, permettre leur épanouissement personnel, créer et maintenir une large base et un haut niveau de connaissances, stimuler la recherche et l'innovation.

Profil professionnel

D'un point de vue professionnel, le bachelier en E-business a pour mission de collaborer à la gestion d'une entreprise ou une organisation de la manière la plus automatisée et cohérente possible.

En ce sens, le bachelier en E-business apporte à l'entreprise ou à l'organisme un net avantage concurrentiel en lui permettant d'être plus efficace grâce à la synergie entre l'utilisation de l'outil informatique et la mise en pratique de ses diverses capacités en matières économique et commerciale.

Le bachelier en E-business possède une vision globale de l'entreprise (ou organisme), de ses objectifs, de ses moyens, de son environnement et de ses contraintes. C'est aussi une personne qui est bien préparée aux exigences actuelles de gestion des entreprises tant publiques que privées.

Mettre en œuvre l'E-business exige principalement des qualités d'analyse et d'organisation, de bonne collaboration, d'esprit d'initiative et d'équipe.

De par sa formation éclectique, le bachelier en E-business est appelé à évoluer dans toute structure qui exige des compétences d'organisation telles que des entreprises ou des services publics (e-gouvernement). Plus spécifiquement, il sera souvent amené à collaborer avec des décideurs et des individus qui ont un profil lié à l'informatique ; il joue le rôle d'une interface entre les mondes de la gestion et de l'informatique.

Compétences

1. S'insérer dans son milieu professionnel et s'adapter à son évolution

- Travailler, tant en autonomie qu'en équipe, dans le respect de la culture de l'entreprise. Développer tout spécialement son esprit d'équipe
- Collaborer à la résolution de problèmes complexes avec méthode, rigueur, proactivité et créativité
- Adopter une attitude éthique et respecter les règles déontologiques
- Développer une approche responsable, critique et réflexive des pratiques professionnelles
- Identifier ses besoins de développement et s'inscrire dans une démarche de formation permanente

2. Communiquer : écouter, informer, conseiller tant en interne qu'en externe

- Pratiquer l'écoute et l'empathie
- Développer un esprit de synthèse, résumer l'information à l'essentiel
- Rédiger des rapports ou comptes rendus et en faire des présentations efficaces tant en français qu'en anglais

- Vulgariser les informations

3. Mobiliser les savoirs et savoir - faire indispensables au secteur E-business

- Utiliser les différents outils informatiques de gestion et de communication
- Participer aux différentes étapes du développement d'un projet E-business
- Utiliser des techniques d'Informatique de gestion orientées « Internet »
- Evaluer des coûts prévisionnels, établir des budgets, et calculer un retour sur investissements prévisionnels
- Appliquer les principaux concepts du management, et de la gestion « orientée clients »; en prévoir les analyses et démarches.
- Respecter les législations nationales et internationales
- Appliquer les principes de marketing et de logistiques aux projets E-business
- Mener des enquêtes et sondages rigoureux

4. Analyser les données utiles à la réalisation de sa mission en adoptant une démarche systémique

- Estimer la faisabilité d'un projet E-business
- Synthétiser des informations notamment relatives au marché
- Interpréter rigoureusement des synthèses statistiques
- Identifier et documenter les flux de l'entreprise
- Choisir des outils pertinents adaptés aux problèmes rencontrés et aux évolutions prévisibles
- Anticiper l'évolution des marchés en fonction des innovations

5. S'organiser : structurer, planifier, coordonner, gérer de manière rigoureuse les actions et les tâches liées à sa mission

- Organiser et conduire une réunion de travail en se révélant capable de tirer le maximum des compétences propres à chaque individu
- Gérer les agendas et planifier le travail de chacun
- Animer un groupe de travail et assurer le suivi des dossiers
- Gérer une équipe et favoriser les collaborations au sein du service ou du département

Annexe 16 : Conditions d'accès au master en Sciences informatiques

Ont accès au master en Sciences informatiques :

1. Les porteurs d'un des titres suivants (ou d'une formation jugée équivalente par les Commissions de Jurys chargées de l'admission) moyennant l'ajout éventuel de 15 crédits ECTS maximum pour :
 - Master en Sciences de l'ingénieur industriel finalités automatisation, électricité, électromécanique, électronique, informatique ou mécanique ;
 - Master en Sciences industrielles, finalités électronique ou informatique ;
 - Spécialisation en informatique médicale ;
 - Grade académique de 1er cycle des universités de bachelier en Sciences informatiques.
2. Les porteurs d'un des titres suivants (ou d'une formation jugée équivalente par les Commissions de Jurys chargées de l'admission) moyennant la réussite d'une année préparatoire de maximum 60 crédits ECTS pour :
 - Bachelier de type court en Informatique de gestion ;
 - Bachelier de type court en Informatique et systèmes ;
 - Bachelier de type long en Sciences industrielles.
3. Les porteurs d'un grade académique d'une université, aux conditions générales fixées par les autorités académiques, moyennant éventuellement un complément de formation (de maximum 15 crédits ECTS) ou la réussite d'une année préparatoire de maximum 60 crédits ECTS.
4. Suite à une procédure d'évaluation, les personnes ayant acquis des savoirs et des compétences en informatique, par une expérience personnelle et professionnelle correspondant à au moins 5 années d'activités, moyennant la réussite d'une année préparatoire de maximum 60 crédits ECTS.

Note analytique
rédigée par le Comité de gestion

Introduire ici la note analytique