



UNIVERSITÉ DE LIÈGE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA VIE
FACULTÉ DES SCIENCES

« Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ?

Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence HERRMANN

**Mémoire présenté en vue de l’obtention
du grade académique de Master en Biochimie Biologie Moléculaire et Cellulaire
Finalité Didactique**

Janvier 2019

DIDACTIQUE DES SCIENCES BIOLOGIQUES

Promotrice : Marie-Noëlle Hindryckx

« Comment aider à l'articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ?

Analyse d'outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence HERRMANN

La transition entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur et les ruptures qui y sont associées sont des sujets très peu exploités dans la littérature. Des ruptures se produisent entre les différents niveaux d'enseignement mais celle qui a lieu entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire est problématique, étant donné qu'elle se marque au sein d'un même degré.

L'élève arrivant en 4^{ème} connaît de nombreux changements, dont le passage d'un enseignant AESI de sciences à potentiellement trois enseignants AESS différents pour chaque discipline scientifique, enseignants dont les formations présentent de nombreuses différences. De plus, l'intérêt des élèves pour les sciences semble chuter au fur et à mesure de leur avancée dans le secondaire, et les élèves font face à de nombreuses difficultés : leur méthodologie de travail n'est plus adaptée pour le secondaire supérieur, la matière scientifique se complexifie et il y a la nécessité de s'adapter à un enseignant dont la méthodologie d'enseignement peut être fort différente de ce que les élèves ont connu.

Afin de nous rendre compte de ces difficultés, nous avons questionné enseignants, inspecteurs et élèves, protagonistes au cœur de cette transition 3^{ème}/4^{ème}. Puis, dans le cadre de la formation initiale des AESS, nous avons pris part au projet de collaboration entre l'Université de Liège et trois Hautes-Ecoles de Liège, dont l'objectif était de construire un outil facilitant la transition pour les élèves de la 3^{ème} vers la 4^{ème} année secondaire.

L'objectif de ce mémoire est donc de fournir aux enseignants des clés pour faciliter le passage progressif des élèves, du secondaire inférieur au secondaire supérieur, via l'analyse d'outils créés durant la collaboration entre étudiants AESI et étudiants AESS.

Il a été mis en avant l'importance de la communication entre collègues AESI et AESS. Des remises en cause et des changements sont à faire au niveau de tous les acteurs impliqués dans cette transition 3^{ème}/4^{ème} mais également au niveau du contenu du programme scolaire, qui doit davantage susciter la curiosité de nos adolescents.

Didactique des sciences biologiques

Janvier 2019

Promotrice : Marie-Noëlle Hindryckx

Remerciements

Je tiens à remercier ma promotrice Marie-Noëlle Hindryckx et Corentin Poffé pour leur accompagnement et leur patience durant la réalisation de ce mémoire. Merci de m'avoir orientée, aidée et conseillée.

Je suis également reconnaissante envers les enseignants, les élèves et les inspecteurs qui ont participé à mes entretiens et qui ont répondu à mes questionnaires. Leurs témoignages ont été riches, ont largement contribué au contenu de ce mémoire et me seront précieux lors de mes débuts dans l'enseignement.

Je remercie mes parents, pour leur amour inconditionnel, leurs précieux encouragements et leur patience durant mes études universitaires.

Je remercie mes sœurs Céline et Marion et mes beaux-frères Cyrille et Philipp pour leur soutien et leur présence, malgré la distance qui nous sépare.

Je tiens à remercier Charlotte pour son amitié, ses encouragements et son optimisme à toute épreuve.

Enfin, je remercie Christophe, ma plus grande source de bonheur.

Table des matières

1	Introduction.....	1
1.1	État des lieux au niveau des prescrits légaux	1
1.2	État des lieux au niveau de la formation des enseignants	5
1.3	État des lieux sur la période de choix d'orientation des élèves.....	10
2	Problématique.....	11
3	Première phase de recherche : exploration du contexte de travail	13
3.1	Matériel et méthode	13
3.1.1	Questionnaires pour les enseignants.....	13
3.1.2	Questionnaire pour les inspecteurs	16
3.1.3	Questionnaire pour les élèves.....	16
3.2	Résultats et discussion.....	18
3.2.1	Difficultés rencontrées par les élèves en début de 4 ^{ème} secondaire	19
3.2.2	Différences de méthodologies d'enseignement entre AESI et AESS	22
3.2.3	Programmes scolaires	23
3.2.4	Choix des options : sciences de base ou sciences générales ?	24
3.2.5	Intérêt pour les sciences	26
3.2.6	Baisse de la moyenne en sciences entre la 3 ^{ème} et la 4 ^{ème}	28
3.2.7	Perspectives d'avenir des élèves.....	30
3.2.8	Mise en place de projets scolaires pour la transition 3 ^{ème} /4 ^{ème}	31
4	Projet de collaboration.....	34
4.1	Historique	34
4.2	Descriptif du dispositif.....	36
4.3	Retour sur le dispositif.....	37
5	Deuxième phase de recherche : les outils d'aide à la transition	39

5.1	Matériel et méthode	39
5.2	Résultats et discussion.....	40
5.2.1	Description des outils	40
5.2.2	Analyse critique des outils.....	51
6	Conclusion	61

Acronymes

AESI : Agrégation de l'Enseignement du Secondaire Inférieur

AESS : Agrégation de l'Enseignement du Secondaire Supérieur

CAPES : Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré

CESS : Certificat d'Enseignement Secondaire Supérieur

CIFEN : Centre Interfacultaire de Formation des ENseignants

COFODIDA : CO-Formation des DIDActiciens

CQ : Certificat de Qualification

CRIPEDIS : Centre de Recherche Interdisciplinaire sur les Pratiques Enseignantes et les Disciplines Scolaires

ECTS: European Credit Transfer Scale

ESPE : École Supérieure du Professorat et de l'Éducation

FWB : Fédération Wallonie-Bruxelles

MEEF : Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économiques

PISA : Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves

PO : Pouvoir Organisateur

TBI : Tableau Blanc Interactif

UAA : Unités d'Acquis d'Apprentissage

UFAPEC : Union Francophone des Associations de Parents de l'Enseignement Catholique

TFE : Travail de Fin d'Études

1 Introduction

1.1 État des lieux au niveau des prescrits légaux

Dans le système éducatif, tel qu'il est organisé en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB, Belgique), les écoles font soit partie de l'enseignement officiel, c'est-à-dire qu'elles sont organisées par l'État, les communes, les provinces..., soit elles font parties de l'enseignement libre (Lafontaine & Delhoune, 2017).

Chaque école dépend d'un pouvoir organisateur (ou PO). « Le PO d'un établissement d'enseignement est l'autorité, la ou les personne(s) physique(s) ou morale(s), publique(s) ou privée(s), qui en assume(nt) la responsabilité » (Lafontaine & Delhoune, 2017, p. 33). Les écoles (et leur PO) appartiennent à un réseau d'enseignement. Ces derniers sont au nombre de quatre :

- Le réseau officiel de la FWB : il regroupe toutes les écoles organisées par la FWB. « Dans ce cas, réseau et pouvoir organisateur coïncident » (Lafontaine & Delhoune, 2017, p. 34)
- Le réseau officiel subventionné : il regroupe les écoles organisées par d'autres pouvoirs publics, comme les villes, les communes ou les provinces. « Ici, chaque commune et chaque province constitue un PO distinct et autonome » (Lafontaine & Delhoune, 2017, p. 34)
- Le réseau libre subventionné : il regroupe des écoles qui sont subventionnées par la FWB mais dont les PO sont privés, confessionnels ou non
- Le réseau libre non subventionné : il regroupe les écoles privées.

L'organisation de l'enseignement en FWB est synthétisée dans le tableau 1 ci-dessous.

	Réseaux	Caractères	Pouvoirs Organisateurs
Enseignement officiel	Officiel	Non confessionnel	Fédération Wallonie-Bruxelles
	Officiel subventionné	Non confessionnel	Communes, Provinces
Enseignement libre	Libre subventionné	Non confessionnel	Asbl
		Confessionnel	Diocèses, congrégations religieuses, Asbl
	Libre non subventionné	Privé	

Tableau 1 - Organisation de l'enseignement en FWB (Lafontaine & Delhoune, 2017).

Le « Décret définissant les missions prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures propres à les atteindre » (raccourci en Décret « Missions » dans la suite de ce travail) du 24 juillet 1997 contient des mesures ayant pour objectif d'harmoniser l'enseignement en FWB. Pour ce faire, des référentiels de compétences ont ainsi été rédigés par le gouvernement de la FWB (Lafontaine & Delhoune, 2017) pour chaque niveau scolaire. Chaque PO doit ensuite créer un programme d'étude, tout en s'inspirant et en suivant les directives du référentiel.

Le référentiel utilisé de la 1^{ère} année du préscolaire à la 2^{ème} année du secondaire est appelé « Socles de compétences » :

Les socles de compétences définissent les compétences de base à exercer jusqu'au terme des huit premières années de l'enseignement obligatoire et celles qui sont à maîtriser à la fin de chacune des étapes de celles-ci parce qu'elles sont considérées comme nécessaires à l'insertion sociale et à la poursuite des études (Décret « Missions » - article. 13) (Lafontaine & Delhoune, 2017, p. 39).

Ce référentiel est divisé en huit chapitres, chacun correspondant à une discipline scolaire.

Le référentiel utilisé dans l'enseignement de transition (section d'enseignement qu'un élève peut choisir pour la suite de son parcours scolaire, dès la 3^{ème} année secondaire. C'est cette section d'enseignement qui est étudiée dans ce mémoire) est appelé « Compétences terminales et savoirs requis en sciences – Humanités générales et technologiques » et date de 2001.

Le livret des « compétences terminales » désigne le référentiel qui présente de manière structurée les compétences dont la maîtrise à un niveau déterminé est attendue à la fin de l'enseignement secondaire (Décret « Missions » - article. 5) (Lafontaine & Delhoune, 2017, p. 40).

C'est sur la base du référentiel de l'enseignement de transition que les programmes du 2^{ème} degré (*i.e.* 3^{ème} et 4^{ème} années secondaires) et du 3^{ème} degré (*i.e.* 5^{ème} et 6^{ème} années secondaires) ont été élaborés.

Ainsi, il est possible que, pour une année d'étude donnée (dans une même filière et dans une même option), le contenu du cours puisse être différent d'un programme à l'autre, étant donné que chaque programme est rédigé de manière autonome par chacun des PO. Toutefois, chaque programme doit répondre aux obligations données dans le référentiel commun.

Cependant, des années après la mise en place du Décret « Missions » et des référentiels de compétences, certains enseignants continuent de se poser des questions aussi essentielles que « De quoi s'agit-il ? », « Que dois-je enseigner ? », « Comment dois-je m'y prendre ? », « Que dois-je faire faire aux élèves ? » (Baeten & Schneider-Gilot, 2012, p. 11).

Ces référentiels datant de 2001 ont été rédigés de manière imprécise en ce qui concerne les savoirs, les savoir-faire et les niveaux de maîtrise attendus, entraînant une rédaction hétérogène des programmes en termes de contenus des apprentissages. Le rapport de l'Inspection de 2009 spécifie que c'est le cas dans les cours de sciences du 2^{ème} et du 3^{ème} degré dans l'enseignement de transition : « Il est parfois difficile d'identifier des savoirs et savoir-faire communs aux différents programmes de cours » (Godet, 2009, p. 14). De plus :

On découvre [...], en comparant les contenus des programmes de cours, que des apprentissages prérequis ne sont pas forcément prévus dans les programmes. Ainsi, en changeant d'option, certains élèves [...] vont découvrir le fonctionnement du système immunitaire et les caractéristiques des cellules reproductrices humaines sans avoir auparavant découvert ce qu'est une cellule... (Soetewey, Duroisin, & Demeuse, 2011, p. 9).

Afin que les parcours scolaires des adolescents soient tous cohérents dans tous les coins de la FWB, l'Inspection, dans son rapport de 2009, recommande que les programmes spécifient l'ordre dans lequel la matière doit être abordée en classe.

De plus, l'Inspection a relevé un manque de « continuité des apprentissages entre les degrés, voire entre les années d'un même degré ».

Une investigation menée plus spécifiquement par l'Inspection de mathématiques du DI [Degré Inférieur] et du DS [Degré Supérieur] en 3^{ème} et 4^{ème} années illustre de façon éclairante cette situation. Il apparaît ainsi qu'au sein du deuxième degré, il n'y a guère de coordination entre les professeurs du DI et du DS et que les professeurs ont très peu de connaissance des programmes des années dans lesquelles ils n'enseignent pas (Godet, 2009, p. 14).

Lors de ce travail de mémoire, nous avons eu accès aux référentiels datant de 2001 qui servaient de base pour l'élaboration des programmes. Ces référentiels ne couvraient pas toute la scolarité : les « Socles de compétences » s'arrêtaient à la fin du 1^{er} degré, c'est-à-dire à la fin de la 2^{ème} année secondaire, alors que les « Compétences terminales » ne commençaient qu'à partir de la 4^{ème} année secondaire. Ce vide a dû être comblé durant la rédaction des programmes, ce qui a entraîné des différences majeures au niveau de la matière abordée selon les PO. Par exemple, en 3^{ème} année secondaire, les élèves de l'enseignement officiel abordaient le système respiratoire et le système immunitaire, ce qui n'était pas le cas des élèves de 3^{ème} de l'enseignement libre.

Il est important de souligner que les enseignants se basent sur les programmes pour préparer leurs cours et non pas sur le référentiel. Donc, même si le référentiel de 2001 ne donnait aucune indication sur les cours de sciences de 3^{ème} année secondaire, cela avait relativement peu d'impact sur la façon de travailler des enseignants. Le problème se situait donc plutôt au niveau des apprentissages des élèves qui différaient selon les PO comme dans l'exemple ci-dessus.

Dans le rapport de l'Inspection, l'absence de continuité entre les programmes était considérée comme l'une des plus grandes faiblesses du système scolaire en FWB. La rédaction de référentiels plus précis et davantage cohérents fut donc suggérée afin d'améliorer la qualité des programmes qui en découlent et de favoriser la continuité des apprentissages d'un niveau scolaire à l'autre (Godet, 2009).

C'est donc en 2011 que le législateur a mis en place un nouveau référentiel afin que ce dernier soit plus précis en termes de continuité et de contenus des enseignements. Le nouveau

référentiel est alors découpé en Unités d'Acquis d'Apprentissage (UAA) qui désignent « un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué » (Moniteur belge, 2014, p. 3). On y retrouve ce que l'élève doit être capable de réaliser en fin d'UAA, en termes de connaissances, d'application de ses connaissances et aussi, en termes de mobilisation de ses connaissances dans des situations nouvelles. La rupture entre la classe de 3^{ème} et la classe de 4^{ème} année secondaire ne devrait plus se ressentir au niveau des nouveaux programmes puisque les nouveaux référentiels ont été rédigés de manière à respecter une certaine continuité. Il est donc clair qu'au niveau des prescrits légaux, non seulement les manquements concernant le 2^{ème} degré dans les référentiels de 2001 ont été comblés, mais aussi que la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} est bien mieux balisée, assurant une certaine continuité des apprentissages.

1.2 État des lieux au niveau de la formation des enseignants¹

En FWB, il existe actuellement deux filières principales de formation pour enseigner dans le secondaire² :

- L'agrégation de l'enseignement du secondaire inférieur (AESI), dispensée en trois ans en Haute-Ecole. Cette agrégation est également appelée couramment « régendat » et permet d'enseigner dans les trois premières années du secondaire.
- L'agrégation de l'enseignement du secondaire supérieur (AESS), dispensée soit en un an à l'Université après un master universitaire, soit dispensée lors de la réalisation d'un master à finalité didactique. Cette formation permet d'enseigner dans les trois dernières années du secondaire.

Ces deux filières sont basées selon des modèles différents (Cattonar, 2012) :

- L'AESI va suivre un modèle « simultané » : la formation professionnelle et la formation disciplinaire sont dispensées dès le début des études. Ce diplôme est donc intégré dans la formation des bacheliers qui se destinent à l'enseignement. Ce cursus de type court

¹ A l'heure de la rédaction de ce mémoire, le projet de Réforme de la Formation initiale des Enseignants n'a pas encore été voté au Parlement. Nous décrivons donc ici l'existant en termes de formation.

² Il existe également deux autres filières : la Promotion Sociale et les Ecoles Supérieures d'Art, dont nous ne parlerons pas ici.

est organisé en un cycle de 180 crédits ECTS (European Credit Transfer Scale) et est validé par le grade académique de Bachelier AESI.

- L'AESS est construite selon un modèle « consécutif » : la formation professionnelle du métier d'enseignant vient compléter la formation disciplinaire initiale. L'agrégation peut se faire dans le cursus universitaire, en choisissant cette option pendant le master (l'agrégation constitue 30 crédits ECTS au sein des 120 crédits ECTS que compte le master dit à finalité didactique). Il est également possible de faire l'agrégation en une formation d'un an, après l'obtention d'un master universitaire (mais tous les masters ne donnent pas accès à une AESS).

En fonction de la filière, la formation sera orientée de manière différente (Cattonar, 2012) :

- Pour l'AESI, l'accent sera mis sur les fonctions éducatives ou relationnelles afin de favoriser la socialisation des élèves.
- Pour l'AESS, l'accent sera davantage mis sur l'enseignement de la matière afin que les élèves deviennent experts dans une discipline.

En s'attardant davantage sur les programmes, nous pouvons constater que les deux formations sont très différentes (Mathy, 2011; Degraef, et al., 2012). Ainsi, le programme des AESI s'articule autour de sept axes de formation :

- **Les connaissances socioculturelles** (120 heures ou plus) :
 - o Diversité culturelle et dimension de genre
 - o Philosophie et histoire des religions
 - o Initiation aux Arts et à la Culture
 - o Sociologie et politique de l'éducation
- **Les connaissances socio-affectives** (120 heures ou plus) :
 - o Psychologie de la relation et de la communication
 - o Psychologie du développement
 - o Techniques de gestion de groupe et expression orale
- **Les connaissances disciplinaires et interdisciplinaires** (120 heures ou plus)
- **Les connaissances pédagogiques** (180 heures ou plus) :
 - o Pédagogie générale
 - o Psychologie des apprentissages
 - o Évaluation des apprentissages

- Différenciation des apprentissages, notion d'orthopédagogie et détection des difficultés d'apprentissage et leur remédiation
- Étude critique des grands courants pédagogiques
- **La démarche scientifique** (45 heures ou plus) :
 - Initiation à la recherche, notions d'épistémologie, préparation au travail de fin d'études (TFE)
 - Réalisation d'un travail de fin d'étude
- **Le savoir-faire** (780 heures ou plus) :
 - Ateliers de formation professionnelle (il s'agit d'un ensemble d'activités destinées à expérimenter, observer et analyser les différents aspects du métier d'enseignant. L'étudiant apprend, par exemple, à construire des séquences de cours).
 - Stages pédagogiques
- **Les activités interdisciplinaires de construction de l'identité professionnelle** (80 heures ou plus) :
 - Identité enseignante, déontologie et dossier de l'enseignant
 - Ouverture de l'école sur l'extérieur
 - Elaboration du projet professionnel
 - Formation à la neutralité

Le programme des AESS s'articule, quant à lui, autour de quatre axes de formation (la formation disciplinaire n'est pas détaillée ici, il ne s'agit que de présenter le contenu de l'agrégation) :

- **Les connaissances socioculturelles** (30 heures ou plus) :
 - Sociologie de l'éducation
 - Analyse de l'institution scolaire et de ses acteurs
 - Approche théorique de la diversité culturelle, politique de l'éducation
 - Réflexion éthique sur la profession
- **Les connaissances pédagogiques assorties d'une démarche scientifique et d'attitudes de recherche** (60 heures ou plus) :
 - Transposition didactique comportant l'épistémologie de la discipline
 - Didactique de la discipline

- Approche interdisciplinaire
- Connaissance et exploitation pédagogique des médias et des technologies de l'information et de la communication
- **Les connaissances socio-affectives et relationnelles** (30 heures ou plus) :
 - Approche de l'adolescent et de la vie scolaire
 - Gestion des groupes dans la classe et autour de celle-ci
 - Étude des relations interpersonnelles dans un contexte scolaire
- **Le savoir-faire** (90 heures ou plus) :
 - Articulation de la théorie et de la pratique (stages en situation réelle et séminaires d'analyse des pratiques)

Concernant le temps alloué aux stages, des différences sont aussi de mise (Mathy, 2011; Degraef, et al., 2012) :

- Les étudiants AESI doivent réaliser au minimum 480 heures de stages pratiques, à savoir : 60 heures en première année (ils réaliseront des stages d'observation participante qui sont des stages où les étudiants observent les pratiques du maître de stage tout en lui apportant leur aide), 120 heures en deuxième année (prise en charge effective d'une classe) et 300 heures en troisième année (prise en charge effective d'une classe).
- Les étudiants AESS doivent réaliser 40 heures de stage de prise en charge effective de classes, et afin de rencontrer un maximum de situations professionnelles possibles, ces heures de stage doivent être réalisées dans différents établissements.

À chaque niveau scolaire sa formation spécifique, son lieu de formation spécifique et une durée d'étude qui peut varier de 3 à 6 ans. Nous avons ainsi pu montrer que la formation des AESI et des AESS diffère, tout comme le contenu de leur formation. La formation en AESS vise à doter les étudiants, en un an, d'une certaine maîtrise de la psychologie, de la pédagogie, de la méthodologie d'enseignement et de la didactique de la discipline, domaines qui sont travaillés pendant près de trois ans par les étudiants AESI. Dans les études des AESI, la formation disciplinaire est travaillée pendant les trois années du bachelier tandis que l'AESS est une formation supplémentaire à la formation disciplinaire déjà obtenue par un master. Les AESS ont donc une formation disciplinaire plus poussée par leur diplôme de master, tandis que les AESI disposent d'une formation pédagogique et pratique plus approfondie. Il y a donc

bien une certaine rupture entre les enseignants qui vont s'occuper des élèves de 3^{ème} année secondaire et ceux qui vont s'occuper des élèves de 4^{ème} année secondaire.

Pour comparaison, nous allons voir chez nos voisins français comment les enseignants du collège (équivalent du secondaire inférieur) et du lycée (équivalent du secondaire supérieur) sont formés. Le site <http://www.devenirenseignant.gouv.fr/> (Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse, 2016) donne les informations essentielles qui renseignent sur la carrière d'enseignant dans le secondaire. Que ce soit pour enseigner au collège ou au lycée, la formation est unique. Il s'agit d'une formation professionnalisante se déroulant à l'École Supérieure du Professorat et de l'Éducation (ESPE), elle-même rattachée à l'université. L'étudiant futur enseignant au collège ou au lycée doit tout d'abord choisir puis valider sa licence (un bachelier, soit l'équivalent de 180 ECTS), qui est en lien avec la discipline qu'il choisit d'enseigner.

Puis il se forme en entamant sa première année de master en master Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation (MEEF) à l'ESPE, mention second degré pour enseigner au collège et au lycée. Cette année de formation est consacrée à l'apprentissage du métier d'enseignant mais aussi à la préparation du concours de recrutement des enseignants : il s'agit du Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré (CAPES). L'étudiant y reçoit un enseignement de 450 à 550 heures, incluant quatre à six semaines de stage d'observation et de pratique accompagnée (c'est-à-dire de prise en charge effective de classes), ainsi que le temps nécessaire à la préparation de ces stages et le travail personnel exigé.

Si l'étudiant est reçu au concours du CAPES (se déroulant en deux phases : les écrits de l'admissibilité et les oraux de l'admission) et valide sa première année de master, il se forme en alternance à l'ESPE en deuxième année de master MEEF et sera rémunéré. Cette deuxième année de master comprend un stage de responsabilité à mi-temps que doit réaliser l'étudiant, la réalisation d'un mémoire, en lien avec le stage en alternance, et doit assister à près de 250 à 300 heures de cours à l'ESPE.

En obtenant son master MEEF et l'avis favorable du jury académique d'évaluation du stage, l'étudiant est titularisé et peut exercer ses fonctions d'enseignant dans le second degré. Ces informations sont résumées à la figure 1.



Figure 1 – Résumé du parcours pour devenir enseignant dans le secondaire en France ((Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse, 2016)

1.3 État des lieux sur la période de choix d'orientation des élèves

En Belgique, lorsque les élèves arrivent au 2^{ème} degré (degré comprenant les classes de 3^{ème} et 4^{ème} années secondaires), diverses orientations sont proposées aux élèves. En effet, dès le 2^{ème} degré, l'enseignement secondaire est divisé en enseignement de transition et en enseignement de qualification. L'enseignement de transition est ensuite divisé selon deux formes d'enseignement : l'enseignement général et l'enseignement technique ou artistique de transition. Cet enseignement a pour objectif de préparer les élèves à poursuivre leurs études dans l'enseignement supérieur. Quant à l'enseignement de qualification, il est également divisé selon deux formes d'enseignement : l'enseignement technique ou artistique de qualification et l'enseignement professionnel. Cet enseignement prépare davantage les élèves à la vie active (Lafontaine & Delhoune, 2017). Toutes ces informations sont récapitulées dans le tableau 2.

	Enseignement de transition		Enseignement de qualification	
Quels degrés sont concernés ?	2 ^{ème} et 3 ^{ème} degré			
Quels niveaux scolaires sont concernés ?	De la 3 ^{ème} à la 6 ^{ème} année secondaire			
Quelles sont les formes d'enseignement ?	Général	Technique ou artistique de transition	Technique ou artistique de qualification	Professionnel
Quel est le diplôme obtenu ?	Certificat d'Enseignement Secondaire Supérieur (CESS)		CESS	CQ
			Certificat de Qualification (CQ)	Possibilité d'obtenir le CESS après une 7 ^{ème} année
Quels sont les objectifs des différentes formes ?	Etudes supérieures		Vie active (les études supérieures sont aussi envisageables, si CESS)	

Tableau 2 – Tableau récapitulatif de l'enseignement secondaire en FWB, à partir du 2^{ème} degré (Lafontaine & Delhoune, 2017).

Durant le 2^{ème} degré (degré qui comprend les classes de 3^{ème} et 4^{ème} années secondaires), les élèves vont donc définir dans quel sens ils vont orienter leur parcours scolaire pour le 3^{ème} et dernier degré avant le supérieur, c'est-à-dire le degré qui comprend les classes de 5^{ème} et 6^{ème} années secondaires, et ainsi confirmer (ou infirmer) leur choix pour les études supérieures. La façon dont ils ont vécu les options qu'ils ont prises durant le 2^{ème} degré va influencer leur choix de continuer ou non ces options, par exemple pour les options en sciences (trois heures par semaine ou cinq heures par semaine).

2 Problématique

Avant de commencer mes études supérieures en Belgique, j'ai effectué toute ma scolarité en France. En arrivant en 3^{ème}, mes enseignants tenaient tous le même discours : « Il y a un véritable fossé entre la classe de 3^{ème} et la classe de 2^{nde} ! Préparez-vous à devoir travailler beaucoup plus au lycée ! ». Un discours très bref et très vague. Comment était-il possible qu'il y ait un fossé entre ces deux établissements étant donné que le lycée est la continuité du collège ? En faisant des recherches sur la liaison 3^{ème}-2^{nde}, nous nous sommes aperçus que de nombreux projets voyaient le jour en France depuis les années 2000 car effectivement, en arrivant au lycée, de nombreux élèves se trouvaient en difficulté, dès les premières semaines

du mois de septembre : chute de la moyenne générale, manque de réflexion dans les interrogations, manque de rigueur dans le travail, manque d'autonomie...

En Belgique, le Centre de Recherche Interdisciplinaire sur les Pratiques Enseignantes et les Disciplines Scolaires (CRIPEDIS) a organisé en avril 2011 une journée d'études dont le thème portait sur la progression curriculaire et ses différentes ruptures. Des ruptures inévitables se produisent entre les différents niveaux d'enseignement dont la rupture au sein du cursus secondaire, à savoir entre la 3^{ème} année secondaire et la 4^{ème} année secondaire. Nous nous sommes donc intéressés à ces travaux.

Qu'est-ce qu'un curriculum ? :

Stricto sensu, ce terme désigne l'organisation des contenus dans des cursus, mais plus largement, il signale un point de vue global qui est posé à la fois sur le choix des contenus de l'apprentissage et sur la manière de les planifier dans le temps (De Kesel, Dufays, & Meurant, 2011, p. 10).

Il existe plusieurs types de curriculums : celui qui relève du programme officiel, celui qui est réellement enseigné en classe, celui qui est véritablement appris par les élèves et enfin celui qui est dit caché c'est-à-dire qui est inconsciemment transmis dans un enseignement (De Kesel, Dufays, & Meurant, 2011).

Au niveau de la transition 3^{ème}/4^{ème} dans l'enseignement de transition, la situation est assez problématique car la rupture se marque au sein d'un même degré. Alors que l'élève a choisi ses options de base en 3^{ème} année secondaire et qu'il doit conserver sa grille horaire identique de la 3^{ème} à la 4^{ème} année secondaire, il se retrouve face à un état de fait qui peut paraître anodin, mais qui va jouer un rôle dans la scolarité de l'élève, à savoir le passage d'un enseignant AESI qui passe le flambeau à son collègue AESS (Cattonar, 2012).

Il doit aussi faire face à un profil d'enseignant d'un nouveau type, qu'il n'a jamais côtoyé : l'enseignant de formation universitaire. Du pédagogue didacticien d'une discipline, il passe ainsi à un expert disciplinaire formé – parfois si peu – à la pédagogie et à la didactique (De Kesel, Dufays, & Meurant, 2011, p. 38).

En 4^{ème} année secondaire, l'élève change d'équipe pédagogique, il est en pleine adolescence et doit se trouver de nouveaux repères. L'élève de 3^{ème} qui n'a qu'un seul enseignant en sciences depuis le début du secondaire inférieur, va se retrouver avec potentiellement trois

enseignants différents pour les disciplines scientifiques dès son année de 4^{ème}. De plus, l'intérêt des élèves pour les sciences va se modifier au fur et à mesure des années : si les élèves de primaire accueillent les sciences avec un grand intérêt, cet intérêt va se dégrader tout au long du secondaire (Reid & Skryabina, 2003). L'enseignement des sciences est jugé de moins en moins attrayant par les élèves et la matière devient de plus en plus complexe (Venturini, 2004).

L'objectif de ce mémoire est de voir comment, grâce à des outils utiles à la transition au niveau des élèves, aider à l'articulation des apprentissages en sciences entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire, afin de fournir aux enseignants des clés pour faciliter le passage progressif du secondaire inférieur au secondaire supérieur.

3 Première phase de recherche : exploration du contexte de travail

Afin de nous faire une idée précise et contextualisée des difficultés rencontrées par les acteurs de cette transition dans le secondaire, nous avons choisi de questionner nous-mêmes quelques acteurs participant à cette transition : les enseignants, les inspecteurs et les élèves.

3.1 Matériel et méthode

Les personnes que nous avons décidé d'interroger dans le cadre du mémoire sont des acteurs qui sont au cœur de cette transition 3^{ème}/4^{ème}, à savoir : des inspecteurs, des enseignants et des élèves. Ces interviews ont servi de base dans l'élaboration de ce travail et ont permis de poser des premiers constats.

3.1.1 Questionnaires pour les enseignants

Dans un premier temps, un questionnaire (voir annexe 1) a été élaboré pour des enseignants qui dispensent à la fois des cours en 3^{ème} et en 4^{ème} années secondaire. Ce questionnaire a été rédigé selon six thématiques :

- Les difficultés rencontrées par les élèves en biologie/chimie³, en début de secondaire supérieur et les raisons qui pourraient expliquer ces difficultés

³ Les porteurs du titre de Master en Biochimie, Biologie moléculaire et cellulaire ont le titre requis pour enseigner ces deux disciplines : biologie et chimie. Dans les faits, les deux sciences sont souvent dispensées par le même enseignant au 2^{ème} degré.

- La présence ou l'absence de continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur dans les nouveaux programmes
- Les différences de méthodologies entre un enseignant du secondaire inférieur et un enseignant du secondaire supérieur
- Le phénomène de divergence entre les correcteurs qui pourrait expliquer une baisse de la moyenne générale entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année
- L'observation d'un intérêt décroissant des élèves pour les sciences au fur et à mesure des années d'études dans le secondaire et des pistes qui pourraient expliquer ce désintérêt
- La mise en place de projets pour faciliter la transition secondaire inférieur/secondaire supérieur en biologie/chimie, ainsi que dans d'autres matières et leurs effets sur les élèves et les pratiques enseignantes

En guise de pré-test, ce questionnaire a ensuite été envoyé par e-mail à deux enseignants ayant suivi les cours de l'agrégation du secondaire supérieur et ayant également suivi un module spécifique au degré inférieur⁴. Une seule enseignante a répondu et le pré-test a montré que les réponses données étaient bien trop vagues et insuffisamment développées pour pouvoir être traitées efficacement dans le cadre de ce mémoire.

Dans un second temps, le questionnaire pour enseignants a donc été remanié : les questions ont ainsi pu être plus ciblées et plus précises.

Pour les enseignants donnant cours dans le secondaire supérieur, le questionnaire (voir annexe 2) a été rédigé selon six thématiques :

- Les difficultés rencontrées par les élèves en biologie/chimie, en début de secondaire supérieur et les raisons qui pourraient expliquer ces difficultés
- L'avis de l'enseignant pour savoir si les nouveaux référentiels montrent effectivement une certaine continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur

⁴ Ce module de formation de 60h est nécessaire aux AESS qui enseignent au degré inférieur pour assurer leur barème salarial complet, équivalent à celui du degré supérieur.

- Les différences de méthodologies entre un enseignant du secondaire inférieur et un enseignant du secondaire supérieur et ce qui pourrait expliquer ces différences
- Mise en évidence d'une baisse éventuelle de la moyenne générale dans le cours de sciences chez les élèves de l'enseignant, au fur et à mesure des années dans le secondaire et plus particulièrement durant la transition 3-4, et à quoi cette baisse pourrait être imputée
- L'observation d'un intérêt décroissant des élèves pour les sciences au fur et à mesure des années d'études dans le secondaire, des pistes qui pourraient expliquer ce désintérêt et son impact au niveau des choix d'orientation des élèves
- La mise en place de projets pour faciliter la transition secondaire inférieur/secondaire supérieur en biologie/ chimie, ainsi que dans d'autres matières et leurs effets sur les élèves, les pratiques enseignantes et le choix d'orientation des élèves vers les sciences

Pour les enseignants donnant cours dans le secondaire inférieur, le questionnaire (voir annexe 3) a également été rédigé selon six thématiques. Les questions sont les mêmes, mise à part la première qui diffère : il s'agissait de savoir comment les enseignants préparent les élèves aux difficultés qu'ils risquent de rencontrer, si toutefois l'enseignant estime que les élèves rencontrent des difficultés entre le passage de la 3^{ème} année à la 4^{ème} année.

Il a également été décidé que nous allions directement interviewer les enseignants sur leur lieu de travail pour récupérer les réponses les plus complètes possibles et des informations contextuelles. Nous avons choisi d'interroger des AESS et des AESI provenant de différents réseaux et ayant un nombre divers d'années d'expérience dans l'enseignement. Sur les treize enseignants contactés dans le cadre de ce mémoire, neuf ont participé à ces interviews : cinq AESS et quatre AESI.

Les différentes interviews réalisées ont été retranscrites intégralement. Ensuite, nous avons procédé en deux étapes pour analyser les données. Une première phase a consisté à passer en revue les réponses, question par question, et à dégager des catégories de réponses exprimées par les enseignants. Ces catégories ont été rassemblées sous la forme d'une grille de codage. La seconde phase a consisté à passer en revue une nouvelle fois l'ensemble des données pour quantifier les catégories définies dans les réponses de chacun des enseignants. Ce double codage permet de dégager des tendances à interpréter par la suite. Les résultats de cette analyse des interviews se trouvent en détail à l'annexe 6.

3.1.2 Questionnaire pour les inspecteurs

Un questionnaire (voir annexe 4) à destination des inspecteurs a été construit sur la même base. Il a été rédigé selon six thématiques :

- Les difficultés rencontrées par les élèves en biologie/chimie, en début de secondaire supérieur et les raisons qui pourraient expliquer ces difficultés
- La présence ou l'absence de continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur dans les nouveaux programmes
- Les différences de méthodologies entre un enseignant du secondaire inférieur et un enseignant du secondaire supérieur
- Le phénomène de divergence entre les correcteurs qui pourrait expliquer une baisse de la moyenne générale entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année
- L'observation d'un intérêt décroissant des élèves pour les sciences au fur et à mesure des années d'études dans le secondaire et des pistes qui pourraient expliquer ce désintérêt
- La mise en place de projets pour faciliter la transition secondaire inférieur/secondaire supérieur en biologie/ chimie, ainsi que dans d'autres matières et leurs effets sur les élèves et les pratiques enseignantes

Ce questionnaire a été envoyé par e-mail à deux inspecteurs du secondaire supérieur de la FWB sur les quatre en activité pour les sciences : un inspecteur de biologie et un inspecteur de chimie.

Ces interviews écrites ont été considérées comme des témoignages et traitées en tant que tel.

3.1.3 Questionnaire pour les élèves

Nous avons décidé de distribuer des questionnaires (voir annexe 5) à des élèves de 5^{ème} année, en sciences de base (trois heures de sciences par semaine) et en sciences générales (cinq heures de sciences par semaine). En effet, nous estimons qu'ils ont pris un certain recul par rapport à la transition 3^{ème}/4^{ème} et nous pensons, vu leur âge, qu'ils sont plus à même de répondre à nos questions parfois complexes. De plus, il nous semble qu'étant au début de l'année scolaire (les questionnaires ont été distribués en octobre), des élèves de 4^{ème} ne peuvent sans doute pas encore avoir ressenti les changements attribués au secondaire supérieur. Cependant, après avoir interviewé les enseignants, certains d'entre eux ont tout de même conseillé d'interviewer des élèves qui sont en 4^{ème} année. Pour ces enseignants, c'est

dès les premières semaines de septembre que les élèves arrivant en 4^{ème} année ressentent les premières difficultés du secondaire supérieur. Nous avons donc décidé que des questionnaires seraient également distribués aux élèves qui sont en début de 4^{ème} année secondaire.

Ces questionnaires ont été rédigés selon six thématiques :

- Les difficultés rencontrées par l'élève en biologie/chimie, en début de secondaire supérieur
- Le partage de ses difficultés avec les enseignants et les solutions mises en place, par l'élève et/ou l'enseignant, pour pallier les difficultés de l'élève
- Les différences majeures de méthodologies entre les enseignants de 3^{ème} année secondaire et ceux de 4^{ème} année secondaire en sciences
- Une observation d'une baisse ou d'une hausse de la moyenne de l'élève en sciences au fur et à mesure des années dans le secondaire, plus particulièrement entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire et les raisons qui pourraient expliquer ce changement
- Le choix opéré pour suivre le programme de sciences de base (3h/sem.) ou le programme de sciences générales (5h/sem.) (choix de l'élève ou décision recommandée par un tiers)
- Les intentions de l'élève pour ses études supérieures, en justifiant son choix

Pour une meilleure efficacité et afin de permettre aux élèves de s'exprimer plus facilement, il a été décidé que les questionnaires seraient distribués sous format papier par les enseignants qui les proposeraient aux élèves au moment le plus opportun et qui nous avertiraient, une fois les questionnaires remplis, pour que nous puissions les récupérer.

Nous avons également procédé par double codage pour ces questionnaires. Nous avons traité les questions les unes après les autres afin de créer des catégories permettant d'inventorier les réponses des élèves et nous avons rassemblé ces catégories sous la forme d'une grille de codage. Puis nous avons quantifié les occurrences relevant de chacune des différentes catégories dans les réponses des élèves, lors d'un second passage en revue des questionnaires. Il est à noter que certains questionnaires ont dû être éliminés de l'étude. En effet, ces questionnaires présentaient des réponses trop brèves (oui/non) ou complètement hors-sujet. Les résultats de cette analyse des questionnaires des 5^{ème} sciences de base se

trouvent en détail à l'annexe 7. Tandis que les résultats de l'analyse des questionnaires des 5^{ème} sciences générales se trouvent en détail à l'annexe 8.

3.2 Résultats et discussion

C'est le manque de littérature sur les difficultés rencontrées par les élèves lors de la transition 3^{ème}/4^{ème} qui nous a amené à créer totalement les questionnaires à destination des élèves, des enseignants et des inspecteurs, afin de recueillir leurs témoignages sur ce passage difficile entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur.

Dans le cadre de ce mémoire, sur les 40 questionnaires distribués aux élèves de 5^{ème} sciences générales, 36 ont pu être analysés tandis que sur les 70 questionnaires distribués aux élèves de 5^{ème} sciences de base, 63 ont pu être analysés. Ces données sont résumées dans le tableau 3. Ce tableau reprend également les données concernant les enseignants et les inspecteurs.

	Nombre de questionnaires envoyés	Nombre de questionnaires recueillis
Enseignants AESI	7	4
Enseignants AESS	6	5
Inspecteurs	2	2
5 ^{ème} sciences de base	70	63
5 ^{ème} sciences générales	40	36

Tableau 3 – Récapitulatif du nombre de questionnaires envoyés et du nombre de questionnaires recueillis dans le cadre de ce travail.

La transition entre la classe de 3^{ème} et la classe de 4^{ème} année secondaire est un sujet qui touche les élèves : la plupart des enseignants ont confié que les élèves sentent le changement très rapidement (dès les premières semaines de septembre) et ont des difficultés à y faire face. C'est pour cela que nous avons également questionné des élèves de 4^{ème}. Sur les 30 élèves de 4^{ème} sciences générales, cinq ont répondu au questionnaire tandis que sur les 29 élèves de 4^{ème} sciences de base, trois ont rendu leur questionnaire. Au vu du nombre restreint de retours, nous avons décidé de ne pas prendre en compte les réponses des élèves de 4^{ème}.

Pour catégoriser les réponses des élèves, il a parfois fallu les interpréter car elles n'étaient pas toujours claires ou justifiées. Pour éviter toute interprétation abusive, puisqu'il a été possible

de catégoriser les réponses des élèves, il serait intéressant de reconduire l'expérience mais en transformant les questionnaires ouverts en QCM pour les élèves. Ce mode de questionnement plus directif permettrait de récupérer des réponses en plus grand nombre, et plus aisées à interpréter, mais fermerait davantage les possibilités de réponses plus personnelles de la part des élèves.

Etant donné que les enseignants ont été interviewés au cours d'un entretien semi-directif, ils ont pu davantage s'exprimer durant notre échange. Certains ont d'ailleurs signalé leur préférence à participer à un échange oral, plus dynamique et rapide (les échanges ont duré en moyenne 15 minutes, dans les écoles où prestaient les enseignants) plutôt que de répondre à un questionnaire, qui leur prendrait trop de temps de rédaction.

Dans les sections suivantes, nous avons décidé de présenter les résultats par thèmes, puis par profil de répondants (enseignants, inspecteurs et élèves) afin de croiser les données des questionnaires, des interviews et des articles de la littérature au sein d'un même thème. Comme mentionné précédemment, les résultats détaillés des enquêtes menées auprès de chaque type de profil se trouvent en annexe.

3.2.1 Difficultés rencontrées par les élèves en début de 4^{ème} secondaire

Parmi les 63 élèves interrogés en **5^{ème} sciences de base**, environ 1/3 des élèves ont rencontré des difficultés en biologie et/ou en chimie lors de leur arrivée en classe de 4^{ème} secondaire. Les élèves expliquent ces difficultés principalement en raison d'une matière qu'ils jugent plus difficile qu'en classe de 3^{ème} (elle devient plus approfondie et plus dense) et par une méthodologie de travail acquise qui n'est plus adaptée pour le secondaire supérieur.

En **5^{ème} sciences générales**, ils sont un peu moins de la moitié à avoir rencontré des difficultés en biologie et/ou en chimie lors de leur arrivée en classe de 4^{ème} secondaire. À nouveau, la matière vue en 4^{ème} est jugée plus difficile que celle vue en 3^{ème} mais cette fois-ci, la méthodologie de travail des AESS est également mise en cause (rythme plus rapide de l'enseignant AESS, changements importants entre l'enseignement donné par l'AESI et celui donné par l'AESS).

Huit **enseignants** (AESI et AESS) sur les neuf interviewés confirment que les élèves se heurtent à de nombreuses difficultés lorsqu'ils arrivent en 4^{ème} année secondaire : difficultés de compréhension du français, difficultés d'analyse et de réflexion, une méthode de travail

des élèves qui est inadéquate pour le secondaire supérieur, des prérequis non maîtrisés par les élèves, des méthodes d'enseignement divergentes entre AESI et AESS, mais aussi la période de pleine adolescence dans laquelle se trouvent les élèves en arrivant dans le secondaire supérieur. Une enseignante de biologie en 4^{ème} affirme que :

Les adolescents ne sont plus des enfants mais ne sont pas encore des adultes. En 4^{ème}, ils sont en pleine période de croissance, leur corps se métamorphose, les paramètres biologiques changent et ces adolescents sont très régulièrement fatigués, aussi bien mentalement que physiquement.

L'adolescence est un moment dans la vie où les transformations émotionnelles et psychologiques sont aussi importantes que les changements physiques. Apparaissent des envies d'autonomie, de « construction d'un réseau social personnel indépendant de la famille » (Cannard, 2010, p. 31). La crise d'adolescence amène certains élèves à se socialiser davantage et donc à sortir, faire de nouvelles rencontres, multiplier les loisirs. Ou a contrario, certains deviennent plus anxieux et angoissés par cette période et auront tendance à se renfermer. Tout cela risque de faire passer l'école et l'étude au second plan. Les problèmes de sommeil font également partie de ces changements qui arrivent au moment de l'adolescence. Les adolescents sont sujet à des périodes de fatigue, parfois agaçantes pour les parents, étant donné qu'elles sont assimilées à de la paresse et de la fainéantise. « Il est difficile de faire la part des choses, mais ce qui est sûr, c'est que le besoin physiologique de sommeil à l'adolescence est important » (Cannard, 2010, p. 66). Les sorties entre amis deviennent prépondérantes, le sport en club devient essentiel et l'école laisse progressivement la place à toutes ces activités, qui paraissent bien plus importantes que le travail scolaire.

Quant aux **inspecteurs**, étant donné que leur temps de passage dans les écoles est réduit et qu'ils n'interrogent pas les élèves, ils n'ont pu que constater une approche différente dans les méthodes d'enseignement entre AESI et AESS.

Du côté des publications concernant les difficultés rencontrées par les élèves français dans leur scolarité, les notes scolaires des élèves sont insuffisantes dès leur entrée au lycée (secondaire supérieur en Belgique) ; ils ont du mal à se concentrer et à travailler de manière autonome, que ce soit au lycée ou à la maison, ils n'arrivent pas à organiser leur travail sur du

long et du court terme et leur motivation est absente, souvent liée à l'inexistence d'un projet professionnelle (Lycée Jean Michel, 2005).

On peut dire qu'il y a véritablement un changement entre l'élève de 3^{ème} [3^{ème} en Belgique] et l'élève de seconde [4^{ème} en Belgique] à la recherche de lui-même, qui souhaite une rupture avec le collège d'une part et qui clame un besoin d'humanisation au lycée d'autre part » (Lycée Jean Michel, 2005, p. 4).

La rupture se fait également sentir au niveau de la charge de travail, de la nature de ce travail mais aussi du relâchement de l'encadrement de l'équipe pédagogique et de cette autonomie laissée par les enseignants, parfois déroutante pour les nouveaux élèves de 4^{ème} secondaire (Mercier, 2009).

Afin de pallier leurs difficultés, 34 % des élèves de **5^{ème} sciences de base** (sur 29 répondants) disent en avoir fait part à leur enseignant. L'enseignant réexpliquait alors la matière ou suggérait à l'élève de poser plus de questions en cours. Deux élèves affirment qu'avoir partagé leurs difficultés avec leur enseignant n'a servi à rien. 66 % des élèves de **5^{ème} sciences de base** (sur 29 répondants) ont décidé de ne pas partager à leur enseignant les problèmes scolaires qu'ils rencontraient en classe. Dans les raisons évoquées, cinq élèves ont déclaré qu'ils ont essayé de comprendre la matière par eux-mêmes, cinq élèves ont décidé d'étudier de manière plus régulière et de travailler davantage et cinq élèves n'ont pas donné de raison. Deux élèves ont décidé de demander de l'aide aux camarades de classe, deux élèves ont décidé d'améliorer leur qualité d'étude et deux autres ont décidé d'être plus attentifs en classe.

Quant aux élèves de **5^{ème} sciences générales**, un seul élève (sur 17 répondants) a fait part de ses difficultés à son enseignant. L'enseignant lui a conseillé de poser davantage de questions en classe. Cet élève évoque également le fait qu'il étudiait des synthèses réalisées par sa mère. 94 % des élèves de **5^{ème} sciences générales** (sur 17 répondants) ont décidé de ne pas partager avec leur enseignant les problèmes scolaires qu'ils rencontraient en classe. Sept élèves ont déclaré qu'ils ont davantage étudié, trois élèves ont décidé de retravailler leurs schémas afin de mieux les comprendre, deux élèves ont utilisé Internet et deux élèves n'ont pas osé demander de l'aide à leur enseignant.

3.2.2 Différences de méthodologies d'enseignement entre AESI et AESS

Des différences de méthodologies d'enseignement entre les enseignants du secondaire inférieur et du secondaire supérieur font également surface.

Lorsque les élèves de **5^{ème} sciences de base** ont été interrogés sur les différences de méthodologies entre les enseignants de 3^{ème} et ceux de 4^{ème} année en sciences, ils sont 71 % (sur 63 répondants) à noter des différences significatives.

Tandis que pour les élèves de **5^{ème} sciences générales**, ils sont 75 % (sur 36 répondants) à avoir remarqué des différences d'enseignement entre les enseignants de 3^{ème} et ceux de 4^{ème} secondaire. Pour les élèves des deux options, les différences concernent tout d'abord la méthode de travail des AESS : les AESS sont plus rapides que les AESI lorsqu'ils donnent cours, et laissent davantage d'autonomie à leurs élèves. Les AESI, quant à eux, sont considérés comme étant trop maternants.

Parmi les élèves de **5^{ème} sciences de base**, ils sont quelques-uns à trouver difficile la prise de note en 4^{ème} et regrettent l'abondance de cours théoriques au détriment des activités plus pratiques.

Parmi les élèves de **5^{ème} sciences générales**, certains estiment qu'ils doivent changer de méthodes de travail entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur, tandis que d'autres constatent que la matière devient de plus en plus difficile au fur et à mesure des années dans le secondaire.

Cinq **enseignants** sur neuf ont noté des différences majeures de méthodologies d'enseignement entre les enseignants AESI et les enseignants AESS. Ainsi, la façon d'aborder la matière serait différente entre un AESS et un AESI, les AESS accorderaient plus d'importance à la matière qu'à la méthode (ce fait est également mentionné par l'un des inspecteurs interviewés) et seraient plus rapides lorsqu'ils donnent cours. Ces cinq enseignants imputent ces différences à la formation des enseignants bien trop disparate. Les enseignants de 4^{ème} sont des enseignants disciplinaires et non plus généralistes : les enseignants de 3^{ème} enseignant la biologie, la physique et la chimie alors que l'enseignant de 4^{ème} n'est spécialisé que dans l'une de ces trois matières scientifiques. Avant d'être enseignants, les AESS seraient d'abord scientifiques, alors que les AESI auraient toujours été destinés à être enseignants : leur façon d'aborder la matière ne peut qu'être différente.

Cattonar (2012) signale qu'en plus d'être des transmetteurs de savoirs, il est demandé aux enseignants de donner du sens aux disciplines enseignées, mais aussi d'être psychologue, éducateur, assistant social, médiateur. Les enseignants interviewés par Cattonar (2012) estiment que les principes pédagogiques enseignés, aussi bien pour les AESI et les AESS, sont trop théoriques, non transposables dans la réalité et ils auraient aimé avoir davantage de « cours ficelles » où sont enseignés des astuces et des techniques d'enseignement. C'est finalement durant leurs expériences sur le terrain qu'ils ont vraiment appris leur métier. Une demande importante de leur part concerne la préparation à la réalité du métier : apprendre « à faire face aux difficultés pédagogiques et relationnelles rencontrées au quotidien avec leurs élèves (arriver à intéresser les élèves, à gérer la discipline, à animer la classe...) » (Cattonar, 2012, p. 523). L'enseignant doit porter des casquettes différentes en fonction de chaque situation et il est essentiel que la formation des enseignants du secondaire mette en avant cette diversité des rôles de l'enseignant. Ce constat a également été réalisé par Mathy (2011), précisant qu'il est indispensable que la formation initiale des enseignants, aussi bien celle des AESI que des AESS, soit renforcée, en articulant théorie et pratique, afin d'amener les étudiants futurs enseignants à avoir une vision plus large de leur métier d'enseignant.

3.2.3 Programmes scolaires

Les **inspecteurs** déclarent que les programmes montrent une continuité des apprentissages du secondaire inférieur au secondaire supérieur depuis la réécriture des référentiels, étant donné que ces derniers sont rédigés par degré. Mais selon eux, si des difficultés de continuité sont amenées à apparaître, cela proviendrait d'une mauvaise communication entre AESI et AESS ou bien, à cause d'une matière qui n'aura pas été vue dans son ensemble alors qu'elle constitue un prérequis pour la matière à voir l'année suivante.

Un peu plus de la moitié des **enseignants** interviewés estiment que les nouveaux programmes mis en place, malgré une rédaction montrant une continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur, n'aident pas à la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire. Quatre d'entre eux ont fait part « d'aberrations impressionnantes au niveau de la logique », avec cette impression que les concepteurs des programmes déplacent les chapitres de façon verticale. Trois d'entre eux regrettent cette évolution en spirale de la matière : les enseignants repassent sans arrêt sur les mêmes matières, entraînant un désintérêt des élèves pour le cours car ils ont l'impression de « voir tout le temps la même

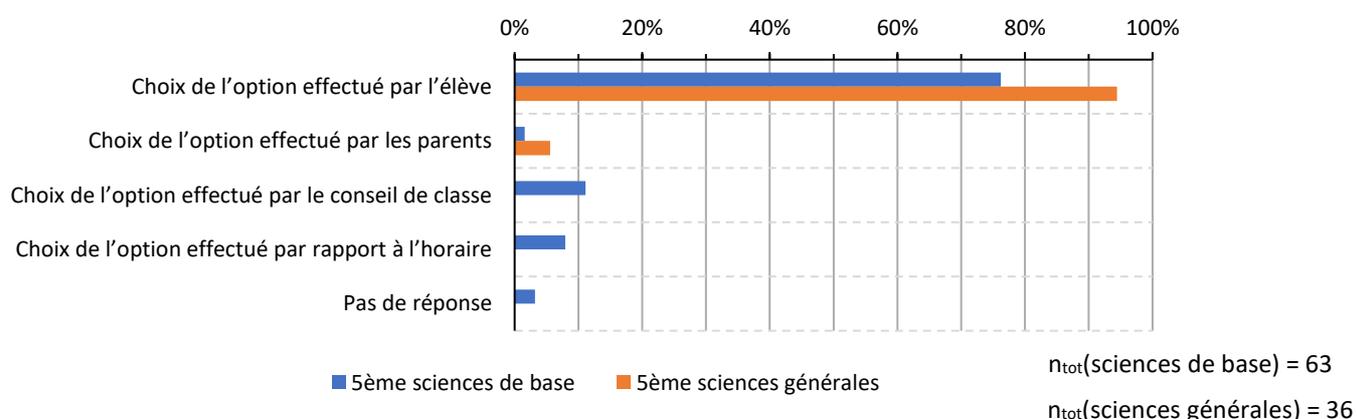
chose ». Certains enseignants relèvent que la matière de 3^{ème} est inintéressante pour des élèves de cet âge-là tandis que la matière de 4^{ème} est souvent trop abstraite.

À l’heure actuelle, selon Le Hebel, Montpied & Fontanieu (2016), il est nécessaire que les curriculums soient adaptés aux besoins des adolescents d’aujourd’hui, afin de les intéresser au monde scientifique, utile dans la vie de chaque citoyen. Même si les curriculums ne doivent pas être uniquement définis en fonction des opinions que peuvent émettre les élèves dans des sondages, il est cependant essentiel que la voix des adolescents soit prise en compte (Le Hebel, Montpied, & Fontanieu, 2016).

Afin de faire des liens entre la matière vue en 3^{ème} et celle vue en 4^{ème} année secondaire et de tisser un fil conducteur progressif entre l’enseignement secondaire inférieur et l’enseignement secondaire supérieur, « une lecture commune des programmes par les enseignants du 2^{ème} degré est une bonne pratique qui permet de savoir qui enseigne quoi, comment et à quel niveau » conseille un **inspecteur** interrogé dans le cadre de ce mémoire.

3.2.4 Choix des options : sciences de base ou sciences générales ?

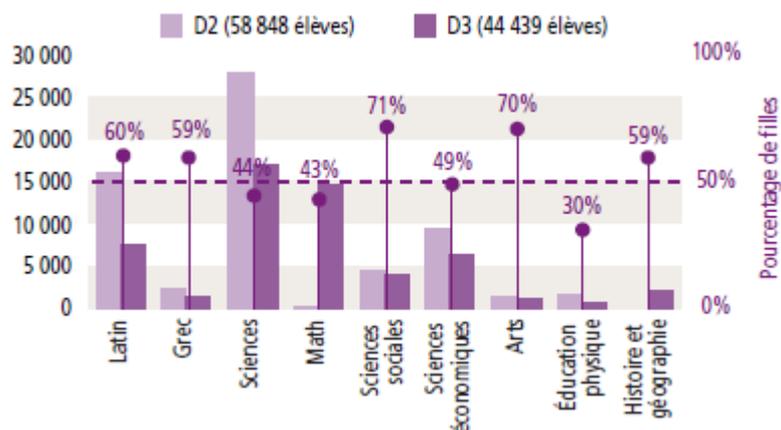
L’élève devrait pouvoir choisir sa filière et ses options selon ses envies, ses goûts mais ces choix sont souvent influencés par ses enseignants, ses parents ou par le métier de l’un de ces derniers (Lontie, 2014). Cependant, il est à noter que dans les questionnaires complétés par les élèves de 5^{ème} année secondaire, aussi bien ceux de sciences de base que ceux de sciences générales, le choix des options semblent avoir été effectué par les élèves eux-mêmes et rarement sous l’influence d’autres adultes (parents, enseignants...) comme indiqué dans le graphique 1.



Graphique 1 - Acteurs influençant le choix des options, d’après les réponses des élèves de 5^{ème}.

Selon différents auteurs (ASPE & ULg, 2009; CWPS, 2013), certains enseignants remarquent que l’option scientifique n’est pas toujours synonyme de « vocation scientifique » ou de poursuite d’études dans le domaine des sciences mais qu’elle va permettre d’ouvrir un plus grand nombre de portes qu’une autre option. Ce fait est confirmé par certains élèves de **5^{ème} année de sciences générales** ayant été questionnés dans le cadre de ce mémoire : ils ont choisi les sciences générales afin qu’aucune porte ne leur soit fermée au moment d’envisager des études supérieures.

En 2009 (pas de données plus récentes), l’option scientifique reste l’option la plus suivie par les élèves dans les 2^{ème} et 3^{ème} degrés, comme cela est indiqué dans le graphique 2 (Simonet, 2010)



Graphique 2 – Inscription dans les options de base des 2^{ème} et 3^{ème} degrés de l’enseignement général – Année scolaire 2008/2009 (Simonet, 2010).

Cependant, une diminution du nombre d’élèves ayant choisi l’option scientifique se fait sentir entre les deux degrés. Deux raisons pourraient expliquer ces résultats :

- La limitation du nombre de périodes par semaine conduit les élèves à devoir choisir entre les options disponibles. Le choix de l’option sciences 6 heures et math 6 heures restreint fortement la possibilité de suivre d’autres cours (p.ex. latin, ou une troisième langue étrangère)
- Les élèves suivant 6 heures de sciences ont obligatoirement une heure de physique supplémentaire, ce qui peut constituer un frein pour certains (CWPS, 2013, p. 16)

Les adolescents se retrouvent très souvent désemparés parce qu’ils ne savent pas quel métier ils désireraient exercer plus tard. À 14-15 ans, les adolescents ne sont pas tous prêts à choisir un métier qui pourrait leur convenir, ils ont d’autres priorités que l’école. Alors, ils font des

choix d'options pour faire plaisir à leur entourage ou parce qu'ils sont un tant soit peu intéressés par un domaine plutôt qu'un autre. En plus des difficultés des matières scientifiques, certaines filles s'inquiètent quant à leur intégration dans un milieu à dominance masculine (ASPE & ULg, 2009).

3.2.5 Intérêt pour les sciences

Selon l'OCDE (2007), nombreux sont les élèves à éviter les filières à dominance scientifique. Ceci fait craindre aux pays, notamment industrialisés, de manquer de scientifiques ayant un rôle important à jouer dans l'économie du pays ainsi que de citoyens munis d'une culture scientifique. 46 % des élèves en **5^{ème} sciences de base** (sur 48 répondants) ne souhaitant pas s'engager dans des études scientifiques justifient ce choix par un désintérêt pour les sciences tandis que 38 % des élèves en **5^{ème} sciences générales** (sur 24 répondants) souhaitant poursuivre leurs études dans le domaine des sciences justifient ce choix parce qu'ils portent un intérêt pour les sciences.

Les attitudes que les élèves adoptent à l'égard des sciences interviennent dans une grande mesure dans leur décision d'enrichir leurs connaissances scientifiques, d'embrasser une profession à caractère scientifique et d'appliquer des concepts et des méthodes à caractère scientifique dans leur vie active [...]. Les compétences en sciences d'un individu dépendent aussi de ses attitudes, de ses convictions, de ses inclinations, de sa perception de son efficacité et de ses valeurs (OCDE, 2007).

Pourtant, les élèves sont très nombreux à considérer que les sciences restent une matière importante à étudier dans la scolarité de tout écolier, mais ils sont moins nombreux à désirer approfondir leurs connaissances scientifiques, notamment parce que l'enseignement des sciences est peu attrayant et son apprentissage est jugé trop difficile (Venturini, 2004). Les jeunes de 15 ans interrogés par Le Hebel (2014) en France pensent majoritairement que « les sciences à l'école sont des matières difficiles ». « Les élèves ne comprennent jamais pourquoi ils doivent apprendre un contenu particulier, faire une expérience ou plus généralement quel est l'objectif des sciences, comment cela peut avoir du sens dans leur vie » (Venturini, 2004).

Ces témoignages sont corroborés par d'autres auteurs. Ainsi, en Belgique, l'Union Francophone des Associations de Parents de l'Enseignement Catholique (UFAPEC) (Lontie, 2012, p. 3) déclare que les « élèves [de secondaire] trouvent les sciences trop complexes, trop théoriques, trop mathématiques, éloignées de la réalité concrète. Ils n'arrivent pas à percevoir

le sens qu'ont les sciences ». Un des **inspecteurs** interrogés dans le cadre du mémoire confirme ce propos : « Les élèves perçoivent les cours de sciences comme des cours difficiles, peu amusants où il faut beaucoup étudier par cœur. Ils ne semblent pas mesurer l'utilité des matières enseignées pour comprendre le monde qui les entoure ».

Cependant, parmi les **enseignants** interviewés dans ce travail, sept enseignants sur neuf déclarent que l'intérêt des élèves pour les sciences ne décroît pas pour autant, entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur. D'après Le Hebel, Montpied et Fontanieu (2016), 67 % des élèves de 15 ans estiment que les sciences à l'école sont intéressantes. Par exemple, leurs cours de sciences leur ont permis de comprendre comment prendre davantage soin de leur santé. Plus de la moitié des élèves considèrent que « tout le monde devrait apprendre les sciences à l'école » mais ils ne sont plus que 25 % à déclarer qu'ils aimeraient poursuivre des études dans le domaine scientifique (Le Hebel, Montpied, & Fontanieu, 2016, p. 194).

Dans leur rapport sur PISA 2006, Quittre *et al.* (2008) mettent en avant le fait que les élèves ont besoin de concret pour comprendre les notions enseignées en classe, mais il est nécessaire de sortir du concret pour passer à la modélisation de certains concepts scientifiques. Et c'est cette étape qui va poser problème à de nombreux adolescents : ils n'arrivent plus à raccrocher leurs savoirs au réel. Les expérimentations seraient une solution au problème car elles permettent cette connexion de l'abstrait au concret. Cependant, un **inspecteur**, interrogé dans le cadre du mémoire, spécifie :

On remarque une rupture significative en ce qui concerne la pratique expérimentale, assez systématique chez certains [enseignants] et absente chez d'autres. À défaut, il est assez inévitable que les cours de sciences apparaissent d'un seul coup comme une suite d'exposés théoriques, calculatoires et abstraits, déconnectés de la réalité ce qui pourrait conduire à une perte ou à une diminution de la motivation chez les jeunes.

Différentes raisons pourraient expliquer ce défaut de cours pratiques en sciences (CWPS, 2013) :

- La formation des AESS est parfois incomplète de ce point de vue-là et peut expliquer la réduction du nombre de travaux pratiques en classe de 4^{ème}

- Certains locaux ne sont pas suffisamment équipés pour la pratique de laboratoire en classe de 3^{ème}
- Un cours ne dure en général que 50 minutes, ce qui risque de compromettre la bonne mise en place d'un travail pratique, aussi bien en 3^{ème} qu'en 4^{ème}

On peut ainsi parler d'une « démotivation progressive » (CWPS, 2013, p. 17) des élèves pour le cours de sciences suite à des difficultés organisationnelles et à cause d'un enseignement trop théorique et bien trop éloigné de la vie quotidienne des adolescents de 3^{ème} et de 4^{ème}.

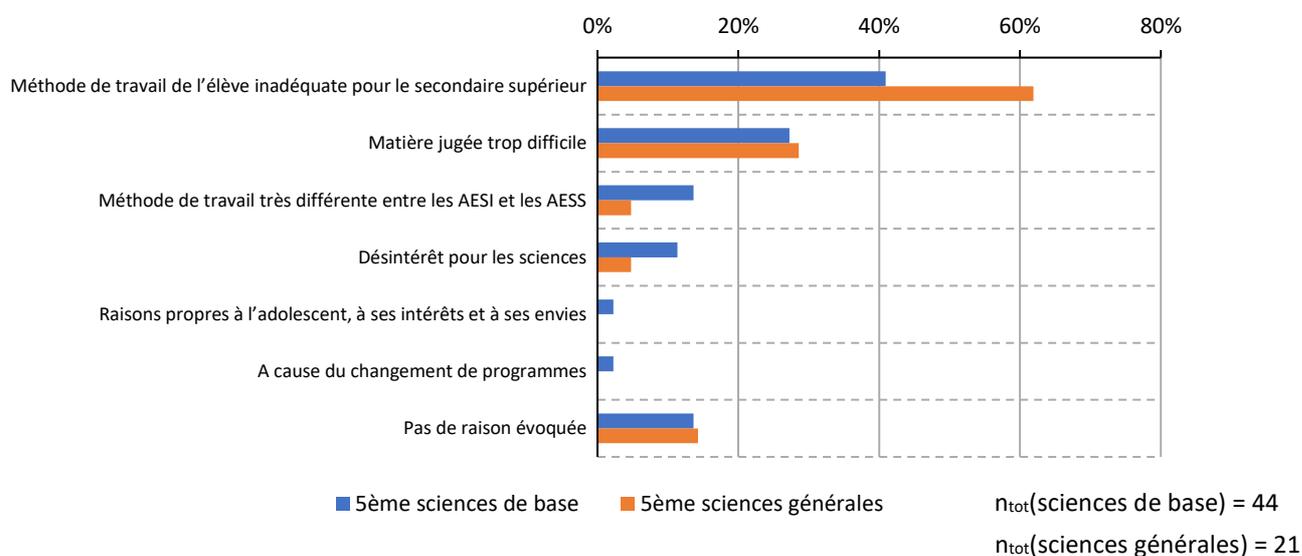
Notre enquête auprès de quelques **enseignants** du second degré a révélé que la matière enseignée aux élèves entre la 3^{ème} et la 4^{ème} est complexe parce que les concepts vus en classe sont trop abstraits mais également parce que les élèves réétudient de la matière déjà vue les années précédentes et bien que les sujets abordés soient chaque fois un peu plus complexifiés, les élèves semblent lassés et ont l'impression de revoir trop souvent les mêmes choses.

Ces constats sont troublants. Les élèves estiment les sciences comme un domaine important mais leur enseignement est parfois trop théorique, complexe et éloigné de la réalité. Bien qu'ils soient très nombreux à trouver les sciences à l'école intéressantes, ils ne sont finalement que quelques-uns à vouloir entamer une carrière scientifique. Ce dernier propos est justifié par PISA (2015) : « à l'âge de 15 ans, nombreux sont les élèves qui n'ont pas encore pris la décision quant à leur avenir professionnel, [...] ils estiment ne pas connaître suffisamment les orientations professionnelles qui s'offrent à eux » (OCDE, 2016). Il faut rendre « une image plus humaine à la science et aux métiers de scientifiques » (ASPE & ULg, 2009, p. 10) afin d'influencer de manière positive les choix des adolescents vers des carrières scientifiques.

3.2.6 Baisse de la moyenne en sciences entre la 3^{ème} et la 4^{ème}

Lorsque les élèves de **5^{ème} sciences de base** ont été interrogés sur une variation éventuelle de leur moyenne en sciences, 70 % (sur 63 répondants) ont remarqué une baisse significative. Parmi les élèves ayant constaté une baisse de leur moyenne en sciences, 41 % (sur 44 répondants) ont relevé que leur méthode de travail n'était pas adéquate pour le secondaire supérieur, 27 % (sur 44 répondants) considèrent que la matière devient de plus en plus complexe et 14 % (sur 44 répondants) des élèves expliquent cette baisse de leur moyenne en sciences par des méthodes de travail différentes entre leurs enseignants AESI et AESS. Cependant, 14 % (sur 44 répondants) des élèves ne donnent pas de raison précise à la baisse

de leur moyenne. 11 % (sur 44 répondants) des élèves ayant rencontré une baisse de points n'aiment pas les sciences. Ces données sont reprises dans le graphique 3.



Graphique 3 – Raisons évoquées par les élèves de 5^{ème} justifiant la baisse de leur moyenne en sciences.

Pour les élèves de **5^{ème} sciences générales**, 58 % (sur 36 répondants) ont remarqué une baisse significative de leur moyenne. Parmi les élèves ayant remarqué une baisse de leur moyenne en sciences, 62 % (sur 21 répondants) déclarent avoir constaté que leur méthode de travail est inadéquate pour le secondaire supérieur, 29 % (sur 21 répondants) considèrent que la matière qui devient de plus en plus complexe et 5 % (sur 21 répondants) des élèves expliquent cette baisse de leur moyenne en sciences par des méthodes de travail différentes entre leurs enseignants AESI et AEES. Cependant, 14 % (sur 21 répondants) des élèves ne donnent pas de raison précise à la baisse de leur moyenne. Ces données sont indiquées dans le graphique 3.

Les **enseignants** interrogés remarquent également cette baisse de la moyenne en sciences. Ils sont quatre à évoquer un système scolaire qui est devenu incohérent, où l'on n'incite plus les élèves à travailler régulièrement. Mis en cause, par exemple, le passage automatique entre la 1^{ère} et la 2^{ème} année secondaire.

Loisel Decque (2004) confirme que l'entrée dans le secondaire supérieur demande de nouvelles exigences. Une des premières difficultés de méthodologie rencontrées est la prise de notes. « Que faut-il prendre en notes ? Tout ce que l'enseignant dit ? Cela est infaisable puisque le discours de l'enseignant est trop rapide » (Loisel Decque, 2004). Mais cette difficulté s'estompe au fur et à mesure de l'année scolaire, grâce aux conseils des enseignants mais également grâce à leur indulgence, en allant moins vite ou en répétant.

En sciences, comme dans d'autres matières, il ne s'agit plus de réciter par cœur une partie de la leçon lors de l'interrogation mais il est demandé aux élèves davantage de réflexion, de travail d'analyse et de raisonnement.

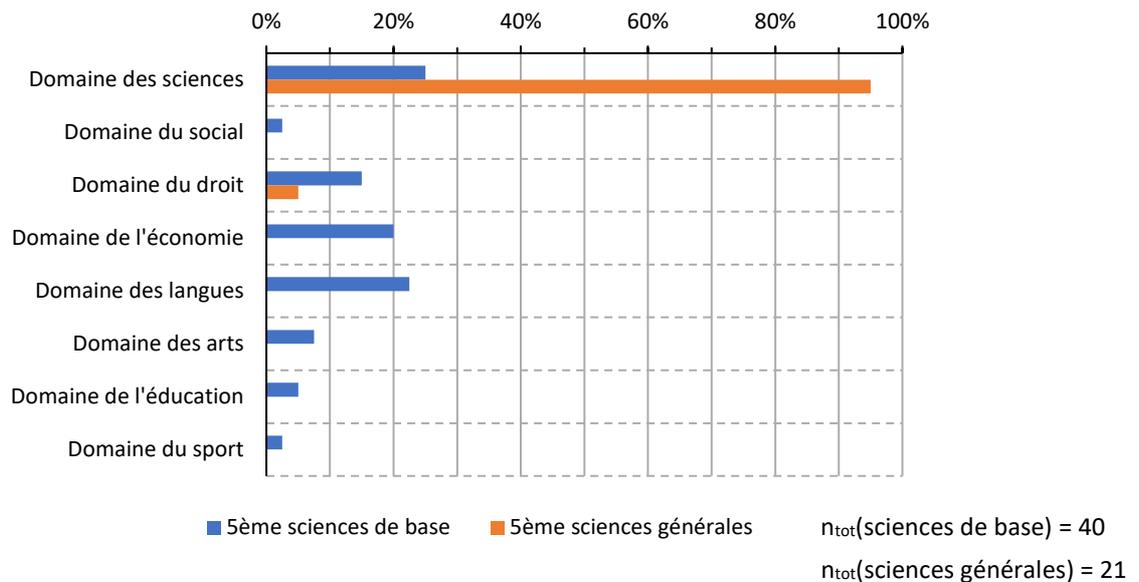
Dans le secondaire supérieur, les enseignants laissent plus d'autonomie aux élèves : à eux d'organiser leur temps de travail à l'école et à la maison, à approfondir leur prise de notes sur des sujets de matière plus complexe, à demander de manière spontanée de l'aide aux enseignants ainsi qu'à étudier plus régulièrement, que le cours soit compris dans leur option ou non. Cette liberté laissée aux adolescents est peut-être trop soudaine. Un **enseignant** remarque également :

Les élèves ont peur de perdre du temps en travaillant. En 4^{ème}, ce qui est important c'est la reconnaissance des pairs, c'est de s'accepter, c'est sortir avec les copains. L'école est au second plan. Donc refaire des exercices c'est plus long que de les relire mais c'est ce qui va entraîner un mauvais ancrage des connaissances et donc des interrogations qui sont souvent ratées.

3.2.7 Perspectives d'avenir des élèves

Parmi les élèves de **5^{ème} sciences de base** questionnés pour ce mémoire, 11 % (sur 63 répondants) souhaitent s'engager dans une carrière de scientifique, tandis qu'ils sont 67 % (sur 36 répondants) en **5^{ème} sciences générales** à vouloir envisager des études dans le domaine des sciences. Toutefois, aussi bien en sciences de base qu'en sciences générales, les élèves éprouvent des difficultés à justifier leurs réponses.

Parmi les 40 élèves de **5^{ème} sciences de base** ayant indiqué un domaine d'étude, seulement 25 % envisagent une carrière scientifique et ils sont quasiment autant à émettre le souhait de se tourner vers les domaines de l'économie, du droit et des langues. Parmi les 20 élèves de **5^{ème} sciences générales** ayant indiqué un domaine d'étude, ils sont 95% à vouloir poursuivre leurs études dans le domaine scientifique. Ces résultats, comme indiqués sur le graphique 4, sont cohérents avec les choix d'options opérés par les élèves dans le secondaire, aussi bien pour ceux qui sont en sciences de base que ceux qui sont en sciences générales.



Graphique 4 – Domaines d'études envisagés par les élèves de 5^{ème}.

D'après PISA (2006), le pourcentage d'adolescents belges envisageant d'exercer une profession scientifique est de 27 % en 2006. Mais ce pourcentage chute légèrement dans l'étude PISA (2015) et atteint 24 %.

Floor (2013) constate que faire un choix concernant son avenir professionnel est devenu compliqué.

Les professions exercées sont de plus en plus mystérieuses, inaccessibles, de moins en moins visibles [(par exemple, le métier de chercheur est probablement quelque chose de mystérieux comparé à des métiers qui ont peut-être plus de visibilité (e.g. avocat, plombier, médecin, boulanger, professeur, ...)]. Le monde professionnel est sans cesse mouvant, en constante évolution. La crise économique est là et fait peur, aussi bien aux jeunes qui sortent du secondaire et cherchent une orientation qu'à leurs parents qui ne savent plus que conseiller. Les jeunes vont dès lors avoir tendance à choisir des métiers connus, qui sont de notoriété publique. Certaines filières seront saturées alors que d'autres manquent de candidats (Floor, 2013, p. 2).

Les élèves se dirigeront plus spécifiquement vers un domaine pour lequel ils pensent qu'ils auront les capacités plutôt qu'un domaine qui les intéresse.

3.2.8 Mise en place de projets scolaires pour la transition 3^{ème}/4^{ème}

Sept **enseignants** interviewés sur neuf ont évoqué des projets mis en place dans leur établissement pour faciliter la transition entre le secondaire inférieur et le secondaire

supérieur. Ils sont quatre à insister sur l'importance de la communication entre collègues, deux à mettre en évidence l'un des rôles du conseil de classe, à savoir repérer les élèves ayant le plus de difficultés afin de porter une attention particulière à ces élèves. Enfin, deux enseignants ont fait part de l'intérêt de mettre en place des cours de méthodologie de travail. Certains enseignants et un **inspecteur** ont suggéré, afin de faciliter la transition 3^{ème}/4^{ème}, que des AESI donnent cours en 4^{ème} et que des AESS donnent cours en 3^{ème}. Ainsi, « cette démarche rendrait le degré plus cohérent » précise un enseignant.

En France, de nombreuses démarches se mettent en place depuis quelques années pour combler ce fossé existant entre le collège (secondaire inférieur en Belgique) et le lycée (secondaire supérieur en Belgique), essayant de résoudre des difficultés qui sont également évoquées par les enseignants en FWB. Par exemple, au lycée Jean Michel à Lons-le-Saunier (2004/2005) (Lycée Jean Michel, 2005), un conseil de classe se réunit juste avant les vacances de Toussaint. L'objectif est de repérer, dès le début de l'année de seconde (4^{ème} en Belgique), les élèves en difficulté et de mettre en place des heures de soutien et d'aide au travail, tout en intégrant la famille de l'élève en difficulté dans cette démarche d'aide. Une fiche de suivi est alors mise régulièrement à jour : elle contient les moyennes annuelles de l'élève, mais également des commentaires concernant sa motivation, son projet professionnel, des remarques importantes exprimées lors de réunions avec les parents. De plus, des élèves et des professeurs du lycée pourraient rencontrer les élèves de 3^{ème} (3^{ème} en Belgique), les accueillir dans leurs classes lors de journées dédiées aux 3^{ème} (3^{ème} en Belgique) afin que ces derniers commencent à se familiariser avec des nouvelles pratiques mises en place dans le secondaire supérieur. Des exemples d'outils de transition 3^{ème}/ 2^{nde} (3^{ème}/4^{ème} en Belgique) ont été développées pour plusieurs matières dont la biologie. En biologie, les enseignants ont remarqué que les élèves arrivant en seconde sont confrontés à des difficultés de compréhension du français, entraînant des difficultés de lecture et de compréhension de protocoles d'expériences, de consignes d'exercices. L'absence d'un travail régulier au collège, le manque d'argumentation lors d'analyse de documents ou le manque de liens à faire entre cours théoriques et cours pratiques ont également été relevés. Les exigences au lycée étant nouvelles, les enseignants envisagent de prendre du temps afin d'aborder certaines questions par le biais de travaux pratiques : qu'est-ce qu'un document ? Pourquoi me questionne-t-on sur ce document ? Comment utiliser ce document ?

Dans l'académie⁵ de Marseille (Académie de Marseille, 2017), plusieurs collèges associés à leur lycée de secteur⁶ ont envisagé un projet de liaison 3^{ème}/2^{nde} (3^{ème}/4^{ème} en Belgique) sur toute la durée de l'année scolaire 2016/2017, projet démarrant dès le mois de juin. Ce projet n'aborde pas de manière exclusive les matières scientifiques mais peut aisément être décliné de manière spécifique pour chaque discipline scolaire. Dans les actions mises en place, on retrouve un système de tutorat/parrainage par les élèves du lycée (secondaire supérieur en Belgique) pour ceux du collège (secondaire inférieur en Belgique), des rencontres dans les collèges de secteur entre délégués de classe de seconde auprès des classes de 3^{ème} (3^{ème} en Belgique), un accueil personnalisé des élèves de 3^{ème} (3^{ème} en Belgique) lors de la rentrée au lycée ou encore des heures dédiées à la préparation des élèves aux compétences attendues au lycée. Afin de favoriser la continuité des apprentissages et de faciliter les échanges au niveau de chacune des disciplines scolaires, il est proposé une immersion des élèves de collèges (secondaire inférieur en Belgique) dans les classes de seconde (4^{ème} en Belgique) pour découvrir les cours enseignés au lycée (secondaire supérieur en Belgique). Des projets interdisciplinaires ou entre disciplines sont également prévus entre collèges et lycée pour favoriser la communication entre les élèves et enseignants de ces établissements.

Entre le collège Ferrié et le lycée Jean Moulin de Draguignan (Académie de Nice, 2014), un projet autour de la biodiversité a vu le jour durant l'année scolaire 2014/2015. Ce thème a été choisi parce qu'il est abordé aussi bien en 3^{ème} (3^{ème} en Belgique) qu'en 2^{nde} (4^{ème} en Belgique). Des élèves des deux niveaux scolaires ont porté ensemble ce projet, qui a permis à des collégiens de s'intégrer aux cours de travaux de pratiques de lycéens et de travailler en binôme avec ces derniers. Les objectifs ont été, via ces échanges entre enseignants et entre élèves, de travailler la transition au sein d'un même degré ainsi que de réfléchir à l'harmonisation des pratiques enseignantes.

Depuis 2005, les enseignants de biologie des quatre collèges et du lycée de Garges-Lès-Gonesse dans l'académie de Versailles (Académie de Versailles, 2009) se rencontrent afin de créer des fiches méthodes utilisées durant toute la scolarité des élèves dans le secondaire.

⁵ Circonscription administrative de l'éducation nationale.

⁶ En vue d'une entrée en seconde générale et technologique, l'élève ira, selon l'adresse de ses parents, dans un lycée dénommé lycée de secteur

Ces fiches (par exemple, « Utiliser un microscope » avec une version collègue et une version lycée) sont utilisées par l'ensemble des enseignants de biologie des cinq établissements et ont pour objectifs d'assurer une continuité d'un point de vue méthodologique dans l'apprentissage et la scolarité des élèves, d'homogénéiser les pratiques des enseignants de collèges et de lycée et d'assurer un apprentissage progressif des élèves.

Au-delà de ces initiatives ponctuelles d'établissements en France, il apparaît donc important que les enseignants AESI et AESS apprennent à mieux se connaître, qu'un échange se fasse, notamment au niveau des pratiques enseignantes. Les étudiants se destinant à l'enseignement doivent être sensibilisés à ce travail d'équipe, doivent apprendre à travailler ensemble et se rendre compte de ce qui est demandé aux élèves, aussi bien en amont qu'en aval du niveau scolaire dans lequel ils sont amenés à enseigner, afin de faciliter la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire. Ce sont des objectifs poursuivis par le projet de collaboration AESI/AESS mis en place entre l'Université de Liège et des Hautes-Écoles de Liège.

4 Projet de collaboration

4.1 Historique

Le dispositif de collaboration a été créé en 2015, sous l'impulsion du Pr. Jacqueline Beckers du Centre Interfacultaire de Formation des ENseignants (CIFEN). En effet, le CIFEN avait décidé de mettre en place un projet de recherche de CO-FORMATION des DIDACTIENS (COFODIDA) en collaboration entre les maitres assistants des Hautes-Écoles de Liège et les didacticiens de l'Université de Liège au niveau des sciences, des mathématiques, du français, de l'éducation physique et des langues. Par la suite (et en vue de la réforme de la formation des enseignants), le CIFEN a demandé à des didacticiens volontaires de monter des projets de collaboration avec les maitres-assistants des Hautes-Écoles de Liège pour les étudiants AESS et AESI. C'est principalement en sciences qu'un projet de collaboration a vu le jour et s'est maintenu au fil du temps.

Les étudiants concernés par le projet sont les étudiants de l'AESS, des masters à finalité didactique ainsi que les étudiants des 2^{ème} et 3^{ème} années de bachelier AESI en sciences. Ils sont une centaine concernée par le dispositif, provenant de l'Université de Liège, de la Haute École de la Ville de Liège, de la Haute École Libre Mosane (HELMO) et de la Haute École Charlemagne.

Le projet de collaboration AESI/AESS est né d'une volonté d'assurer une continuité dans les contenus et les stratégies d'enseignement entre les futurs enseignants du secondaire inférieur et les futurs enseignants du secondaire supérieur en sciences. Il a pour objectifs initiaux d'améliorer le dialogue entre les formateurs des différentes institutions concernant les méthodologies d'enseignement et il veut amener les étudiants, futurs enseignants, à se rendre compte que le dialogue et la solidarité au sein d'une équipe pédagogique sont primordiaux.

Les formateurs (didacticiens et maitres-assistants) se réunissent plusieurs fois durant l'année lors de réunions de coordination, en amont et en aval des demi-journées de rencontre entre étudiants afin de préparer ces rencontres, de mettre au point les consignes et de procéder à des changements pour les années ultérieures. Un gros travail sur l'harmonisation des consignes entre les institutions a, par ailleurs, été réalisé au fil du temps : à savoir qu'il n'y a maintenant qu'un seul et même document pour tous les étudiants, AESI et AESS.

Le projet a connu de nombreuses évolutions :

- En 2015/2016, les étudiants préparaient chacun de leur côté une leçon parmi trois thèmes proposés par les formateurs. Durant une demi-journée de mise en commun, les étudiants AESI et AESS comparaient leurs méthodologies et essayaient de faire correspondre leurs préparations en tissant un lien continu entre la leçon de 3^{ème} et la leçon de 4^{ème} (Université de Liège, 2016)
- En 2016/2017, les étudiants devaient avoir prévu des documents et préparé des manuels scolaires qui allaient leur servir pour alimenter leur propos sur l'une des thématiques proposées. Durant la journée de rencontre, ils devaient réaliser par petits groupes et de manière conjointe la préparation d'une leçon (Université de Liège, 2017)
- En 2017/2018, les étudiants devaient avoir réalisé la préparation d'une leçon selon l'un des trois thèmes qui leur était attribué en amont puis, durant deux demi-journées, ils devaient imaginer et construire un outil facilitant la transition pour les élèves de la 3^{ème} vers la 4^{ème} année secondaire. C'est ce dispositif de collaboration qui a fait l'objet d'un suivi dans le cadre de ce mémoire.

Pour information, en 2018/2019, les étudiants ont été amenés à identifier un nœud conceptuel, à savoir une difficulté qui pose problème dans la matière, parmi quatre thèmes proposés. Ils devaient ensuite concevoir une ingénierie didactique permettant de faciliter

l'apprentissage en 3^{ème} et en 4^{ème}. La collaboration se déroulait également sur deux demi-journées, comme l'année précédente. Une grande nouveauté a été apportée par rapport aux années précédentes : un thème de physique a également été proposé aux étudiants, en plus des thématiques de chimie et de biologie.

Le dispositif est systématiquement évalué par les étudiants à la fin de la collaboration, ce qui permet les ajustements réalisés d'année en année. Globalement, les étudiants sont satisfaits de la mise en place de cette collaboration, disent retirer beaucoup d'enseignements pour leur pratique future et émettent des suggestions pour améliorer ce travail de coopération et de co-construction en termes de période de travail à choisir et en termes de consignes de travail en présentiel.

4.2 Descriptif du dispositif

Dans le cadre de l'agrégation de l'année 2017/2018, le projet de collaboration entre l'Université de Liège et les trois Hautes-Écoles de Liège (Haute École de la Ville de Liège, Haute École Libre Mosane et Haute École Charlemagne) a donc été reconduit. Le travail demandé aux étudiants était de construire ensemble une séquence d'apprentissage judicieusement articulée (au départ de préparations individuelles) et d'imaginer un outil exploitable pour faciliter la transition entre les classes de 3^{ème} et de 4^{ème} secondaires.

Lors d'une première rencontre en décembre à l'HELMO, des groupes de travail composés de futurs AESI et de futurs AESS ont été formés et répartis par thèmes de biologie ou de chimie. Trois thématiques ont été travaillées par les différents groupes : « La réaction chimique : faire découvrir et comprendre toutes les facettes de l'équation chimique », « Explications des mécanismes de la digestion et mise en évidence des ressemblances moléculaires entre les êtres vivants » et « Modélisation d'une cellule végétale et mise en évidence des ressemblances cellulaires entre les êtres vivants ». Suite à l'analyse des référentiels, les étudiants ont commencé à construire leur séquence de cours et ont imaginé le début de la réalisation d'outils de transition afin de favoriser la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année du secondaire. Une première mise en commun des idées concernant les outils de transition a été réalisée. Puis chaque groupe a continué à travailler à distance sur sa thématique, prévoyant une éventuelle rencontre pour finir la réalisation des outils.

Lors d'une seconde rencontre d'une demi-journée en février à l'Université de Liège, les travaux des différents groupes ont été finalisés puis présentés et suivis d'une discussion de

l'ensemble des étudiants, des didacticiens et des maitres-assistants (pédagogues et scientifiques) afin d'apporter des éléments d'amélioration de la séquence de cours proposée et de l'outil de transition présenté. À la fin de la rencontre, chaque étudiant a pu remplir un questionnaire concernant l'évaluation du dispositif de cette collaboration entre l'Université de Liège et les Hautes Écoles.

Plusieurs objectifs ont donc été poursuivis durant cette collaboration. Il s'agissait avant tout de construire une séquence d'apprentissage en sciences, de 3^{ème} et de 4^{ème} et d'élaborer un outil permettant d'articuler ces leçons, afin de favoriser la transition entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur. Cette co-construction devait permettre aux futurs enseignants de 3^{ème} année de mieux cerner les enjeux du secondaire supérieur et aux futurs enseignants de 4^{ème} année de mieux comprendre les connaissances et compétences travaillées en 3^{ème}.

Cette collaboration était aussi l'occasion pour les étudiants d'échanger sur les méthodologies pratiquées en secondaire inférieur et supérieur et d'ouvrir les portes à d'éventuelles collaborations.

Enfin, un dernier objectif de cette collaboration était que les étudiants se rendent compte qu'une bonne communication dans une équipe pédagogique est une des bases pour faciliter les transitions entre les différents niveaux scolaires.

4.3 Retour sur le dispositif

Au terme de la seconde rencontre en février, les étudiants de l'Université de Liège et les étudiants des Hautes-Ecoles ont été invités à répondre à un questionnaire concernant l'évaluation du dispositif de collaboration. 56 d'entre eux ont rendu leur questionnaire (contre 78 participants au projet).

Une fois les questionnaires récoltés, nous les avons analysés par un système de double codage. Nous avons traité les questions successivement afin de dégager des catégories pour classer les réponses des étudiants AESI et AESS sous la forme d'une grille de codage. Puis nous avons quantifié les occurrences relevant de chaque catégorie de réponses lors d'une seconde lecture des questionnaires. Les résultats de cette analyse des questionnaires sont présentés en détail à l'annexe 9.

D'après les étudiants, de manière générale, le dispositif a permis aux étudiants AESI et AESS des rencontres enrichissantes ainsi qu'un gain de créativité et d'idées quant aux nouvelles façons d'aborder la matière. Certains étudiants ont également trouvé que le dispositif mis en place permettait de renforcer la continuité entre le secondaire inférieur et le secondaire supérieur, en se focalisant sur le contenu des programmes et l'importance des prérequis. Ils ont été quelques-uns à exprimer leur déception vis-à-vis de la collaboration, précisant que ces rencontres entre AESI et AESS ne leur ont pas apporté grand-chose, excepté du travail supplémentaire.

Les étudiants des deux formations ont globalement été satisfaits de la collaboration et ont trouvé que les échanges ont été constructifs, enrichissants et pertinents. Mais pour certains étudiants, la collaboration a été difficile et des membres de certains groupes n'étaient pas très investis dans la tâche. D'autres ont trouvé qu'il fallait fournir beaucoup d'énergie pour un résultat qui ne les a pas convaincus. Quelques étudiants ont trouvé que la collaboration a eu lieu à un moment compliqué de l'année académique (elle se déroulait après des périodes de stage et d'examens).

Les questionnaires montrent que ces moments d'échanges ont permis aux futurs AESS et AESI de se rendre compte de l'importance de la communication et de la collaboration entre enseignants du secondaire inférieur et du secondaire supérieur. De plus, les étudiants ont pu y découvrir des idées d'outils qu'ils pourront chacun exploiter dans leurs cours respectifs. Ils ont été très nombreux à constater l'importance et l'intérêt de consulter les prérequis à leurs enseignements mentionnés dans les différentes Unités d'Acquis d'Apprentissage des années antérieures ainsi que des années ultérieures.

Dans leurs enseignements futurs, l'ensemble des étudiants signale également qu'ils seront plus attentifs aux différents prérequis indiqués dans les Unités d'Acquis d'Apprentissage des années antérieures et ultérieures lors de la préparation des leçons pour leurs différentes classes. Ils seront plus vigilants quant à la communication AESI/AESS afin d'assurer une certaine continuité entre l'année de 3^{ème} et l'année de 4^{ème}.

Si ces journées de collaboration étaient à refaire, les étudiants aimeraient y apporter quelques modifications. Ainsi, les étudiants de l'Université suggèrent de placer cette collaboration à un autre moment de l'année car celle-ci tombait durant leur période de stage. Les étudiants des Hautes-Écoles ont, quant à eux, proposé qu'il y ait davantage de rencontres qui soient

organisées en présentiel. De manière générale, les étudiants des deux institutions ont demandé à avoir plus de temps pour préparer le dispositif et qu'il y ait une plus grande diversité dans les sujets proposés.

5 Deuxième phase de recherche : les outils d'aide à la transition

5.1 Matériel et méthode

À l'occasion du dispositif de collaboration de l'année scolaire 2017-2018, lors de la seconde rencontre en février à l'Université de Liège, nous avons décidé de filmer les présentations des outils des différents groupes afin de pouvoir exploiter leurs travaux lors de la réalisation de ce mémoire. Une fois la rencontre terminée, les formateurs ont demandé aux groupes d'étudiants que tous les documents concernant la réalisation de leur outil leur soient envoyés. Des photos des outils proposés ont également été prises. Nous avons donc récupéré photos, documents, PowerPoint et films utiles pour notre travail d'analyse.

Tout d'abord, nous avons construit trois tableaux Excel (un tableau pour chacune des thématiques abordées durant la collaboration) permettant de décrire et d'expliquer les outils proposés par les étudiants. Nous avons déterminé les éléments qui nous semblaient pertinents pour comprendre les outils et les avons indiqués en intitulés des différentes colonnes : il s'agissait de décrire le type d'outil, de donner son utilisation en 3^{ème} puis en 4^{ème} et de connaître les buts recherchés de l'outil en 3^{ème} et en 4^{ème}. Afin de compléter ces trois tableaux et leurs colonnes, nous avons visionné toutes les vidéos et nous avons pris des notes détaillées (en arrêtant et en retournant en arrière lorsque nécessaire) sur les présentations des étudiants. Nous nous sommes également aidés des documents envoyés par les étudiants et des photos pour nous représenter ces outils. Cependant, au fur et à mesure de notre avancée, nous nous sommes rendus compte qu'un tableau Excel, s'il facilite l'analyse, est bien trop réducteur : les explications n'y sont pas assez détaillées. Nous avons donc décidé de réaliser des fiches qui nous permettraient de pouvoir expliquer plus librement et plus en détail chaque outil. Les fiches outil contiennent les sections suivantes : matériel nécessaire pour construire l'outil, la méthode qui décrit comment l'outil est utilisé et les objectifs de cet outil. Ces fiches paraissent ainsi plus aérées, plus complètes, plus détaillées et surtout plus lisibles que les tableaux Excel.

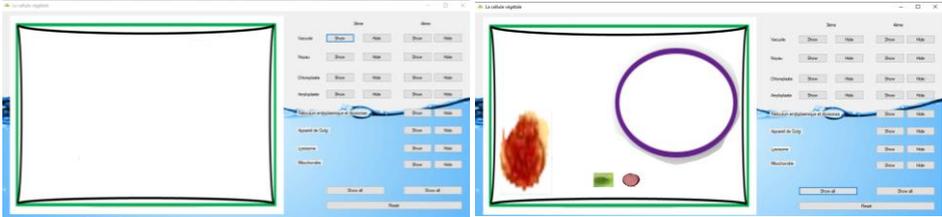
5.2 Résultats et discussion

Dans les interviews et les questionnaires menés chez les enseignants, les élèves et les inspecteurs, nous avons pu constater certaines difficultés : une matière jugée de plus en plus complexe, des pratiques enseignantes très différentes entre AESI et AESS, un défaut de communication entre AESI et AESS, une méthodologie de travail des élèves qui n'est plus adaptée pour le secondaire supérieur, et un manque de rigueur scientifique, de réflexion et d'autonomie chez les élèves de secondaire supérieur. L'idée est donc de faire appel au concret, d'harmoniser les pratiques enseignantes et de créer un pont solide entre la matière vue en 3^{ème} et celle vue en 4^{ème} par la création d'outils qui favoriseront un passage progressif de l'enseignement secondaire inférieur vers l'enseignement secondaire supérieur.

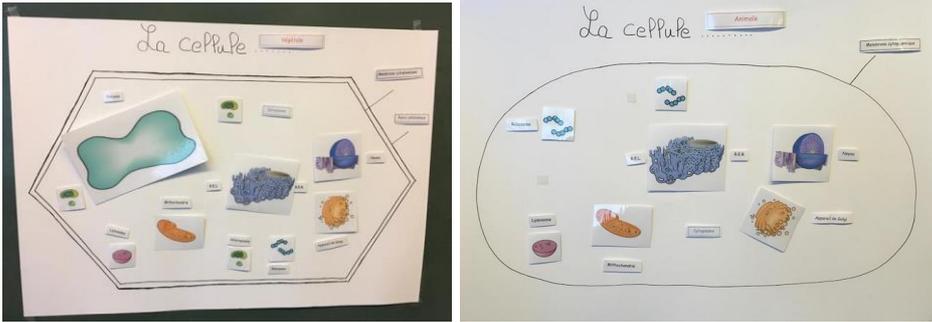
5.2.1 Description des outils

Afin de faciliter la lecture des outils, nous allons les présenter sous forme de fiches et tels qu'ils ont été exposés par les étudiants, en reprenant les trois parties suivantes : matériel, méthode et objectifs.

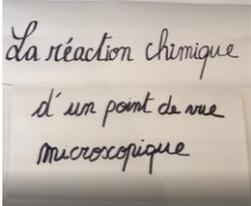
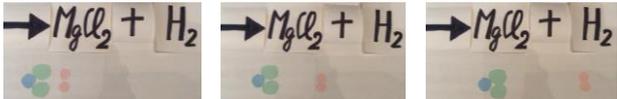
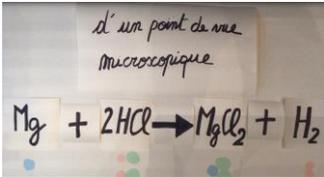
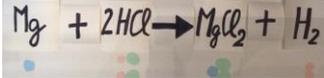
<i>Nom</i>	Outil 1 : Tutorat entre pairs
<i>Matériel</i>	<ul style="list-style-type: none"> - 1 microscope optique pour chaque groupe (1 groupe est constitué de 2 élèves de 3^{ème} et 2 élèves de 4^{ème}) - Plusieurs lames de cellules végétales - Du papier et des crayons pour réaliser le schéma annoté - Plusieurs lames de cellules animales
<i>Méthode</i>	<p>Ce tutorat a lieu sous forme d'un laboratoire commun (2 séances de 50 minutes) dans lequel les élèves de 4^{ème} sont les « experts » qui vont transmettre des connaissances aux élèves de 3^{ème}.</p> <p>Dans un premier temps, les élèves de 4^{ème} sont chargés d'expliquer aux élèves de 3^{ème} le fonctionnement d'un microscope optique afin de les familiariser avec ce nouvel équipement pour pouvoir l'utiliser par la suite.</p> <p>Dans un deuxième temps, les élèves de 4^{ème} expliquent comment l'ordre de grandeur de la cellule et de ses composants peut être évalué au microscope optique.</p> <p>Dans un troisième temps, l'ensemble des élèves passe à l'observation de la cellule végétale afin d'observer la cellule et ses organites et d'évaluer leur ordre de grandeur. Cette étape constitue un rappel pour les élèves de 4^{ème} qui vont alors pouvoir transmettre leurs connaissances à leurs camarades de 3^{ème}. Les élèves de 3^{ème}, sous la supervision des élèves de 4^{ème}, annotent un schéma de la cellule végétale basé sur l'observation.</p> <p>Dans un quatrième temps, les élèves de 3^{ème} et 4^{ème} découvrent ensemble la cellule animale au microscope optique et peuvent comparer ces nouvelles observations avec celles effectuées sur la cellule végétale.</p> <p>Tout au long de l'activité, les enseignants de chacune des classes supervisent et encadrent l'activité. Si nécessaire, ceux-ci peuvent rediriger l'activité afin d'atteindre les objectifs attendus.</p>
<i>Objectifs</i>	<p>Il s'agit de faire travailler des élèves de niveaux différents ensemble afin qu'il y ait un partage de connaissances. Ce type d'interaction est importante par son côté ludique mais également parce que celle-ci donne une certaine responsabilité aux élèves de 4^{ème} qui sont en charge de la transmission des connaissances. Les élèves de 4^{ème} seront dits « experts » car ils savent utiliser un microscope optique et connaissent la structure de la cellule végétale vue au microscope optique. La création de ce type de tutorat entre élèves de 4^{ème} et de 3^{ème} favorise le contact entre l'enseignant du secondaire inférieur et celui du secondaire supérieur.</p>

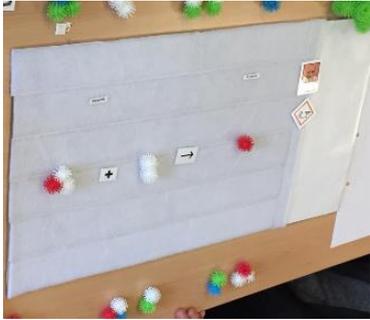
Nom	Outil 2 : Application pour ordinateur
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Un ordinateur pour deux élèves, sur lequel l'application est déjà installée
Méthode	<p>En classe de 3^{ème}, les élèves auront vu les organites visibles au microscope optique (MO). L'application proposée par le groupe d'étudiants permet de visualiser la cellule végétale tout en permettant de sélectionner les organites visibles au MO à afficher, comme indiqué à la figure 2.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Figure 2 – A gauche : La vacuole vue au MO a été sélectionnée – A droite : tous les organites visibles au MO ont été sélectionnés.</i></p> <p>En classe de 4^{ème}, l'outil sert tout d'abord d'outil de rappel : les élèves l'utilisent pour mobiliser leurs connaissances de 3^{ème} sur les organites d'une cellule végétale visibles au microscope optique. Ensuite, l'application est utilisée pour comparer une cellule végétale à une cellule animale vues au MO. Enfin, l'application permet d'introduire la microscopie électronique à transmission (MET) pour voir plus en détail les cellules végétale et animale et ainsi voir les organites non visibles en MO.</p> <p>En effet, l'application permet également de visualiser la cellule vue au MET et de sélectionner les organites visibles au MET à afficher, comme indiqué à la figure 3.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Figure 3 – Tous les organites visibles au MET ont été sélectionnés.</i></p> <p>Des exercices pourront être résolus par les élèves à l'aide de l'application.</p>
Objectifs	<p>Cette application sur ordinateur est tout d'abord un outil de rappel que les élèves de 4^{ème} année peuvent utiliser chez eux (rappel sur la cellule végétale et les organites vus au MO en 3^{ème} année). Cette application permet de visualiser les cellules et leurs organites sous différents angles, avec l'utilisation de microscopes différents, en sélectionnant les composants désirés. Enfin, cette application permet de comparer les cellules et voir les organites qu'elles ont en commun.</p>

<i>Nom</i>	Outil 3 : Modèle 3D (Biologie)
<i>Matériel</i>	- Matériel libre, à définir selon les choix opérés par les élèves
<i>Méthode</i>	<p>À la fin de la séquence en 3^{ème}, l'enseignant demande aux élèves de construire une cellule végétale sous la forme d'un modèle 3D (voir figure 4), qui synthétise la matière qui vient d'être vue (à savoir la cellule végétale et ses organites vus au MO). Les élèves sont répartis par groupes de quatre et vont créer leur modèle 3D eux-mêmes (en classe et à la maison). Les calculs de grossissement sont vus en 3^{ème} donc la cellule en 3D à réaliser ainsi que les organites à représenter seront correctement proportionnés. Ils sont libres d'utiliser le matériel de leur choix. Afin de ne pas fragiliser la structure, il faudra que les différents éléments soient fixés.</p> <p>En 4^{ème}, l'enseignant reprend l'outil utilisé en fin de 3^{ème}, continue la matière sur la cellule végétale en introduisant le MET et donc les organites de la cellule végétale vus grâce à ce microscope. L'enseignant demandera aux élèves de ramener le matériel supplémentaire pour compléter leur modèle 3D au fur et à mesure de l'avancée dans la matière.</p> <p>Finalement, le cours aborde la cellule animale, vue au MO et au MET. À nouveau, à la fin de la séquence en 4^{ème}, l'enseignant demande aux élèves de réaliser un modèle 3D de la cellule animale selon les mêmes directives que la cellule végétale (voir figure 4). En ayant les deux modèles 3D, ils pourront comparer les ressemblances et les différences.</p> <div data-bbox="564 1003 1238 1384" style="text-align: center;"> </div> <p><i>Figure 4 – A gauche : exemples de matériaux utilisés pour construire le modèle en 3D de la cellule animale. A droite : exemples de matériaux utilisés pour construire le modèle en 3D de la cellule végétale.</i></p> <p>Les étudiants ayant proposé cet outil ont spécifié que les proportions de la cellule animale et de ses organites n'avaient pas besoin d'être respectées.</p>
<i>Objectifs</i>	<p>Cette réalisation permet aux élèves de vérifier si la matière a été correctement assimilée. Il s'agit également de les sensibiliser à la problématique des proportions. Les modèles 3D, construits selon des directives similaires en 3^{ème} et en 4^{ème}, vont servir de synthèse et permettront une comparaison aisée entre les deux types de cellules.</p>

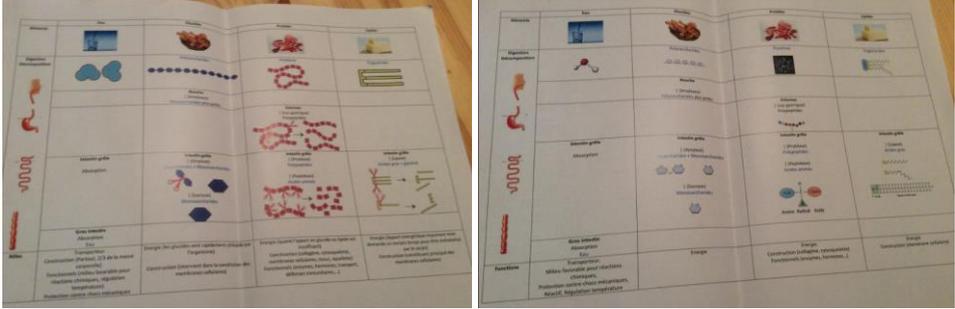
Nom	Outil 4 : Panneau à Velcro (Biologie)
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Cartes Velcro représentant les organites - Panneaux à Velcro vides
Méthode	<p>À la fin de la séquence en 3^{ème}, par groupe de deux, les élèves vont remplir un grand panneau à Velcro, représentant la cellule végétale, et ce, grâce aux différentes cartes Velcro représentant les organites (voir figure 5). Ils pourront ainsi vérifier leurs acquis et le panneau final (et corrigé) pourra être pris en photo et servir de synthèse.</p> <p>En 4^{ème}, l'enseignant introduit l'échelle des grandeurs et fait un rappel sur l'utilisation du MO. Puis, sur base d'un dossier distribué par l'enseignant, les élèves doivent comparer le MO et le MET en remplissant un tableau reprenant les différences principales entre les deux microscopes. Intervient ensuite le panneau élaboré en 3^{ème} qui sert de rappel aux élèves de 4^{ème}. Ces derniers, toujours par groupe de deux, reconstituent le panneau fait en 3^{ème}. L'enseignant ajoute dans les cartes Velcro trois nouveaux organites, qui n'ont jamais été abordés auparavant (qui sont visibles uniquement au MET) et qu'ils doivent replacer dans le panneau. Il est ensuite demandé aux élèves de remplir un 2^{ème} panneau qui représente cette fois la cellule animale (voir figure 5) et qui sera complété selon les prérequis et les préconceptions des élèves.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 5 – A gauche : panneau à Velcro complété de la cellule végétale – A droite : panneau à Velcro complété de la cellule animale.</i></p>
Objectifs	<p>Cet outil permet tout d'abord à l'enseignant de vérifier que les connaissances ont bien été acquises par les élèves, aussi bien à la fin de la 3^{ème} qu'en début de 4^{ème}. Il permettra par la suite aux élèves de comparer les organites que se partagent les cellules végétale et animale. Ceci permettra également de visualiser les différences entre les deux types de cellules. Ce type d'outil permet donc de faire des liens explicites entre la matière qui avait été vue en 3^{ème} et celle abordée en 4^{ème}.</p>

Nom	Outil 5 : Valise de boules et bâtonnets/Modèles moléculaires
Matériel	<p>- Valise contenant des boules et bâtonnets (voir figure 6) permettant de réaliser différents modèles moléculaires</p> <div data-bbox="746 389 1046 622" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 6 - Valise de boules et bâtonnets</i></p>
Méthode	<p>En 3^{ème}, chaque binôme d'élèves reçoit une valise contenant des boules et bâtonnets permettant de réaliser différents modèles moléculaires. Cet outil va permettre de rendre des notions abstraites plus concrètes et d'expliquer la réaction chimique sous un angle qualitatif. Il pourra, en outre, être réutilisé dans plusieurs chapitres de chimie de la classe de 3^{ème} (nomenclature, équation, pondération, différences entre indices et coefficients stœchiométriques...).</p> <p>Par exemple, l'électrolyse de l'eau pourra être représentée grâce à cet outil, comme indiqué à la figure 7.</p> <div data-bbox="593 1048 1206 1348" data-label="Chemical-Block"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 7 - Electrolyse de l'eau.</i></p> <p>En 4^{ème}, l'enseignant fait un rappel sur l'utilisation de la valise contenant des boules et bâtonnets. L'outil servira à aborder la réaction chimique sous un angle quantitatif et illustrer la notion de mole.</p>
Objectifs	<p>L'objectif est que les élèves puissent s'approprier la matière grâce aux modèles moléculaires et puissent expliquer ce qui se passe au sein d'une réaction chimique, d'un point de vue macroscopique et d'un point de vue microscopique. L'utilisation des boules et batônnetts permet de visualiser des notions abstraites. Cet outil est donc un outil transversal, au service de la compréhension par les élèves de phénomènes chimiques abstraits.</p>

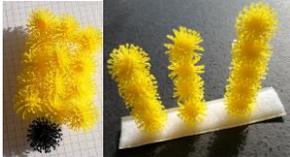
Nom	Outil 6 : Stop motion d'une réaction chimique
Matériel	<p><u>Stop motion</u> : l'animation en volume, ou animation image par image, (« stop motion » et « go motion » en anglais) est une technique d'animation permettant de créer un mouvement à partir d'objets immobiles. Cette animation donne donc l'impression de voir des objets animés, doués de mouvements.</p> <p>Définition tirée de : http://scenari.crdp-limousin.fr/stopmotion/co/module_stopmotion_2.html</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipements pour réaliser la vidéo (caméra, appareil photo...) - Logiciel pour réaliser un « stop motion », disponible en libre accès sur Internet - Matériel pour illustrer les notions abordées qui sera à définir pendant la conceptualisation de l'outil
Méthode	<p>À la fin de la séquence en 3^{ème}, les élèves réalisent un « stop motion » d'une réaction chimique vue sous un angle macroscopique. Ce « stop motion » servira de rappel en début de 4^{ème}. À la fin de la séquence en 4^{ème}, les élèves réalisent à nouveau un « stop motion » d'une réaction chimique mais cette fois-ci vue sous un angle microscopique, pour poursuivre vers l'explication du concept de mole.</p> <div style="text-align: center;">        </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 8 – Captures d'écran d'un extrait du stop motion présentée par les étudiants concernant la réaction chimique d'un point de vue microscopique.</i></p>
Objectifs	<p>La mole est un concept abstrait pour les élèves. La visualisation de la mole sous forme de petits paquets va permettre de faciliter sa compréhension. Cet outil permet de montrer l'aspect dynamique de la réaction, de montrer que les réactifs se transforment progressivement en produits.</p>

Nom	Outil 7 : Panneau évolutif à Velcro (chimie)
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Éléments à « scratcher » à l'aide de velcros (cartes, boules...) qui évoluent en fonction de la matière abordée en classe - Panneau à Velcro vide comportant l'espace nécessaire pour pouvoir y placer une légende
Méthode	<p>L'outil est constitué d'un panneau plastifié rempli de Velcro à l'exception d'une partie laissée libre (voir figure 9). Cette partie libre accueillera des éléments de légende tandis que la partie Velcro accueillera, par exemple, les réactions chimiques, décrites à l'aide de plusieurs éléments que l'on peut agencer : boules, cartes, flèches.... Il est également possible d'ajouter les noms des molécules lors des réactions chimiques, ainsi que d'ajouter les états de la matière (solide, liquide, gazeux). Le panneau peut être utilisé individuellement ou en groupes ou encore, permettre aux élèves de présenter leur travail à leur enseignant ou devant la classe. L'outil créé par les étudiants pendant la collaboration est un outil évolutif : c'est un outil qui peut être utilisé de la 3^{ème} à la 6^{ème}.</p> <p>Le panneau à Velcro est multi-utilisations : il permettra d'expliquer l'ionisation, le modèle atomique, la combustion, la neutralisation acide-base.</p>  <p style="text-align: center;"><i>Figure 9 – Panneau à Velcro multi-utilisations.</i></p>
Objectifs	Cet outil (panneau + matériel) va suivre l'élève durant une bonne partie de sa scolarité, l'élève pourra donc travailler avec un outil connu et familier. L'outil est utilisé par les élèves pour représenter un phénomène chimique abstrait.

Nom	Outil 8 : Résumés vidéos
Matériel	- Matériel libre, à définir selon les choix opérés par les élèves
Méthode	<p>En 3^{ème} et à la fin de chaque séquence de cours sur la pondération d'une équation chimique, les élèves devront filmer les grandes étapes vues pendant le cours, à savoir les étapes qui leur permettent d'expliquer la pondération d'une équation chimique. Les élèves vont se filmer : soit en expliquant eux-mêmes les notions vues en classe, soit en manipulant ou encore en jouant le rôle d'un enseignant en train de donner des explications au tableau.</p> <p>En 4^{ème}, les vidéos réalisées en classe de 3^{ème} serviront de rappel et seront à visionner avant chaque cours de chimie (sur le principe de la classe inversée).</p>
Objectifs	L'outil sera donc une vidéo de synthèse des différentes étapes que les élèves auront réalisées, afin d'arriver à pondérer l'équation chimique. Cette vidéo servira de rappel en 4 ^{ème} année.

<i>Nom</i>	Outil 9 : Tableau à compléter sur deux années
<i>Matériel</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Tableau au format A3 prérempli et à compléter - Représentations schématiques simplifiées (pour la 3^{ème}) et plus complexes (pour la 4^{ème}) des macromolécules
<i>Méthode</i>	<p>À la fin de la séquence en 3^{ème}, l'enseignant distribue à chaque élève un tableau à compléter, concernant les macromolécules étudiées en 3^{ème}. Il leur distribue également des représentations schématiques simplifiées des macromolécules à couper et à coller dans les cases adéquates du tableau, comme indiqué à la figure 10.</p> <p>À la fin de séquence en 4^{ème}, l'enseignant redistribue les tableaux complétés de l'année précédente. De plus, l'enseignant fournit des représentations schématiques plus détaillées contenant les composants de chacune des macromolécules, comme indiqué à la figure 10. Les élèves superposeront ces nouvelles représentations sur celles de 3^{ème} afin de compléter le tableau.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 10 – A gauche : tableau rempli en fin de séquence en 3^{ème} – A droite : tableau rempli en fin de séquence en 4^{ème}.</i></p>
<i>Objectifs</i>	<p>L'objectif de ce tableau complété en deux temps est de réaliser une synthèse sur le long terme. Les élèves vont pouvoir passer de la représentation macroscopique à la représentation microscopique des macromolécules et se rendre compte que ces dernières sont toutes composées des mêmes constituants de base.</p>

<i>Nom</i>	Outil 10 : Modèles 3D (Biologie)
<i>Matériel</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Schéma du corps humain sur un poster - Etiquettes représentant les enzymes - Boules Velcro représentant les acides aminés - Pastilles vertes représentant le glycérol - Pastilles jaunes représentant les acides gras - Mosaïques en forme d'hexagone représentant les sucres simples - Mosaïques en forme de pentagone représentant le fructose - Modèles moléculaires des molécules abordées en classe - Ordinateurs avec le programme informatique permettant de visualiser les modèles moléculaires - Tableau de synthèse prérempli et à compléter
<i>Méthode</i>	<p>En classe de 3^{ème}, des groupes de quatre élèves sont formés. Les groupes d'élèves analysent d'abord un document sur la décomposition chimique des glucides, des protéines et des lipides. Le but ? Pouvoir modéliser l'action de chaque enzyme qui intervient dans la digestion chimique des aliments. Par exemple, il est attendu que les élèves représentent, à l'aide du matériel de la liste ci-dessus, la transformation du lactose en glucose et galactose par l'action de la lactase. Ils doivent également situer l'endroit sur le schéma du corps humain (poster) où s'effectue cette transformation. Les élèves complètent ensuite un tableau de synthèse.</p> <p>En classe de 4^{ème}, l'enseignant va reprendre le poster du corps humain et revoir les notions de 3^{ème} : acide aminé, glycérol et glucose. Cette fois, il s'agit de voir la composition chimique de ces nutriments. Des caisses contenant des modèles moléculaires seront mises à la disposition des élèves par groupe de quatre. En plus du modèle moléculaire, un programme informatique mis à la disposition des élèves permet également de visualiser les modèles moléculaires. L'objectif est de schématiser les molécules en 2D dans un tableau où les élèves devront mettre en évidence les différents atomes qui composent les macromolécules.</p> <p>Concernant l'ADN, qui n'est abordé qu'en 4^{ème}, l'enseignant leur distribue une image de la molécule d'ADN que les élèves devront découper et coller dans leur tableau, tout en mettant en évidence les différents atomes qui la composent.</p>
<i>Objectifs</i>	<p>Il s'agit de modéliser l'action de chaque enzyme intervenant dans la digestion chimique des aliments. Ce travail permet également de se rendre compte que les atomes qui composent les différentes macromolécules étudiées sont les mêmes et que la composition de base de l'ADN est la même pour toutes les espèces.</p>

Nom	Outil 11 : Modèles 3D évolutif	
Matériel	<ul style="list-style-type: none"> - Pâtes à modeler rouge et jaune - Allumettes ou fil métallique - Papier - Perles et fil pour colliers de perles - Bunchems jaunes et noirs - Bâtons pré-proportionnés (pour fermer les sachets de congélation) - Schéma du corps humain de taille A3 et schéma d'une cellule de taille A3 - Gommettes de différentes couleurs 	
Méthode	<p>Que ce soit en 3^{ème} ou en 4^{ème}, les différentes macromolécules sont modélisées de la façon suivante :</p>	
	<p>En 3^{ème}</p>  <p><i>Figure 11 –Boules de pâte à modeler rouge et allumettes représentant les unités de glucose et les liaisons au sein du glucides.</i></p>	<p>En 4^{ème}</p>  <p><i>Figure 12 – Formes typiques des glucides en pâte à modeler rouge.</i></p>
	<p>Pour les enzymes : une forme spécifique est découpée dans du papier pour reconnaître de manière spécifique chacune des structures à cliver</p>	
	 <p><i>Figure 13 – Boudin de pâte à modeler jaune représentant les lipides.</i></p>	 <p><i>Figure 14- Assemblage de bunchems pour représenter les phospholipides (à gauche) et les triglycérides (à droite).</i></p>
 <p><i>Figure 15 – Perles et ficelle nécessaires pour représenter les protéines.</i></p>	 <p><i>Figure 16 – Acide aminé représenté par une couleur de perle bien spécifique dans la protéine. Le bâton pré-proportionné va permettre de mettre en évidence les repliements de la protéine.</i></p>	

		 <p data-bbox="927 427 1362 517"><i>Figure 17- Assemblage de bonbons et cure-dents pour représenter la molécule d'ADN sous forme de double hélice</i></p>
<p data-bbox="240 1005 347 1037"><i>Objectifs</i></p>	<ul data-bbox="459 663 1394 972" style="list-style-type: none"> - Schéma du corps humain de taille A3 avec possibilité de coller des gommettes de couleurs pour montrer les endroits où interviennent les macromolécules (exemple : stockage des glucides dans les muscles et le foie). - Schéma d'une cellule de taille A3 avec possibilité de coller des gommettes de couleurs pour montrer les endroits où interviennent les macromolécules (exemple : présence de lipides au niveau de la membrane) <p data-bbox="411 1005 1394 1066">Il s'agit de modéliser les différentes macromolécules pour que les élèves puissent visualiser des éléments qui ne sont pas visibles à l'œil nu.</p>	

5.2.2 Analyse critique des outils

Suite à l'analyse des différents outils, nous avons décidé de les classer en quatre catégories didactiques (tutorat, outils transférables et/ou évolutifs, outils transversaux et outils de méthodologie identique). Ces quatre catégories didactiques vont regrouper des outils de même type didactique, utilisés pour l'apprentissage des sciences, par les enseignants et les élèves, ou par les élèves uniquement, au-delà de la thématique du cours ou de la méthodologie de fonctionnement de l'outil. Ces catégories permettent ainsi d'analyser en même temps des outils qui partagent des caractéristiques didactiques.

Le tutorat (outil 1) est un mode de fonctionnement qui permet à des tuteurs d'aider des apprenants à acquérir des connaissances de manière interactive et en petit comité.

Ce que nous avons appelé outils transférables et/ou évolutifs sont des outils qui sont construits en classe de 3^{ème} puis qui sont transférés en classe de 4^{ème}. Soit l'outil va servir tel quel en 4^{ème} (par exemple, pour faire un rappel) et ne sera dès lors pas évolutif, soit l'outil va évoluer lors de l'apprentissage en 4^{ème} (par exemple, des tableaux à compléter

progressivement sur les deux années) et sera donc évolutif. Les outils classés dans cette catégorie sont les suivants : l'application pour ordinateur (outil 2), les modèles 3D (outils 3, 10 et 11), les panneaux et les tableaux (outils 4, 7 et 9), les résumés vidéos (outil 8).

Ce que nous avons appelé outils transversaux sont des outils qui peuvent aussi bien être utilisés par les enseignants que par les élèves, tout au long de l'apprentissage des élèves (notamment en 3^{ème} et en 4^{ème} mais également en 5^{ème} et 6^{ème}). Il s'agit des modèles moléculaires (outil 5).

Enfin, ceux que nous avons appelé outils de méthodologie identique sont des outils qui vont être construits sur base du même modèle, aussi bien en classe de 3^{ème} qu'en classe de 4^{ème}. Il s'agit du « stop motion » (outil 6).

5.2.2.1 Tutorat

Points forts

La mise en place d'un tutorat est une idée très originale, qui n'a d'ailleurs été proposée qu'une seule fois au cours de la collaboration. De plus, c'est le seul outil qui n'est pas présenté sous forme matérielle. Il vise à responsabiliser les élèves de 4^{ème} et à les rendre davantage autonome. Or, nous avons vu dans la section 3.2.1 que l'autonomie des élèves en 4^{ème} est une réelle difficulté. Dans le cadre d'un tutorat, c'est aux élèves que revient le rôle de l'enseignant, c'est à eux de partager leurs savoirs et de les transmettre à leurs camarades de 3^{ème} (Berthaut, 2017).

Ce tutorat va également permettre de favoriser le contact entre l'enseignant du secondaire inférieur et celui du secondaire supérieur. Dans la section 3.2.8, nous avons conclu que l'échange entre les enseignants AESI et AESS était un point crucial pour favoriser une transition plus progressive (d'un point de vue de la méthodologie d'enseignement) entre la 3^{ème} et 4^{ème}. De plus, d'après le témoignage de l'un des inspecteurs interviewés dans le cadre de ce mémoire, les enseignants de secondaire supérieur et de secondaire inférieur ne communiquent pas beaucoup entre eux. Lors de la mise en place d'un tutorat, la communication entre enseignants est indispensable. Cet outil favorise donc le partenariat entre les AESI et les AESS et pourrait ainsi permettre aux différents enseignants d'en tirer des leçons pour favoriser une transition plus progressive entre leurs classes respectives.

De plus, le tutorat entre élèves va mettre en avant cette envie d'aider l'autre. Il y a deux cibles dans le cadre d'un tutorat : l'élève de 3^{ème} qui va être aidé mais également l'élève de 4^{ème} qui aide. En transmettant ses savoirs, l'élève de 4^{ème} va pouvoir réfléchir à la méthodologie de travail à acquérir dans le secondaire supérieur, tant au niveau de la manière d'apprendre que de comprendre la matière (Berthaut, 2017). Certains élèves interviewés dans le cadre de ce mémoire se sont rendus compte que, lorsqu'ils sont arrivés en 4^{ème}, leur méthodologie de travail n'était plus adéquate dans le secondaire supérieur. En préparant leur tutorat, ils vont devoir davantage comprendre et travailler la matière pour la rendre accessible aux élèves de 3^{ème}. Il est clair que comprendre la matière pour soi est une chose, mais l'expliquer et la rendre accessible à d'autres nécessite un travail supplémentaire d'appropriation. L'enseignant devra dès lors encadrer les élèves de 4^{ème} investis dans le tutorat et devra également prendre du temps pour les écouter, les guider et les conseiller afin que les élèves de 3^{ème} puissent profiter au maximum de leur enseignement.

Points faibles et améliorations

La transmission de connaissance par les élèves de 4^{ème} pourrait être réalisée à l'aide d'un Powerpoint, du tableau noir, de leur propre cours ou d'un ensemble de documents. Il faut que les enseignants de 4^{ème} discutent avec leurs élèves du fonctionnement du tutorat (exemples : la trace écrite, le support de cours, la manière d'aborder la matière pour les élèves de 3^{ème}...).

Dans les explications données par les étudiants participant à la collaboration, il n'est fait état d'aucune trace écrite à l'issue du tutorat, excepté le schéma annoté de la cellule végétale. Il sera donc difficile pour les élèves de 3^{ème} de pouvoir revoir leur leçon. Il faudrait dès lors définir un support à utiliser pendant le tutorat et sur lequel ils peuvent se baser pour revoir la leçon.

La mise en place du tutorat ne pourra se faire qu'une année sur deux. En effet, les élèves de 3^{ème}, nouvellement arrivés en 4^{ème} et qui ont été des apprenants en 3^{ème}, n'auront plus à réaliser ce travail d'explicitation de la matière en 4^{ème} (puisque'il leur suffira d'aller revoir le travail effectué par leurs prédécesseurs). Sauf si le tutorat s'opère sur des sujets différents d'année en année (ou qui s'alternent).

5.2.2.2 Outils transférables et/ou évolutifs

Les outils transférables et évolutifs qui ont été proposés par les différents groupes prennent différentes formes : application pour ordinateur, modèles 3D, panneaux/tableaux et résumés vidéos.

- **Application pour ordinateur**

Points forts :

Les sciences sont jugées par certains élèves comme peu attrayantes (section 3.2.5) et trop théoriques (section 3.2.2). À l'ère des jeux vidéo et des réseaux sociaux, il est intéressant de mettre en place des activités impliquant les nouvelles technologies afin de donner une autre approche, plus actuelle pour les élèves, à la matière enseignée. L'utilisation de ce type d'application pour ordinateur va casser la succession des cours théoriques et revêtir un caractère davantage ludique pour les élèves, qui vont apprendre sans s'en rendre compte (Pollet, 2015).

Points faibles et améliorations de l'application :

D'après le prototype présenté par les étudiants, un problème d'échelle a été relevé : les organites vus au microscope optique et ceux vus au microscope électronique à transmission ont la même taille au sein d'une même cellule. Ce problème d'échelle est un problème récurrent qui a été constaté à de nombreuses reprises dans les productions des étudiants. Il serait dès lors intéressant de développer un outil d'aide pour appréhender cette question de la taille au sein de la cellule. En partant de ce que l'on peut voir à l'œil nu puis au microscope optique, il faut montrer à l'élève que l'on va zoomer progressivement au sein de la cellule étudiée en utilisant un autre microscope, le microscope électronique à transmission, afin de voir d'autres détails et d'autres organites non visibles avec les outils précédents.

Il faut être attentif à la qualité des images représentant les organites (éviter les images floues par exemple). De plus, les organites vus au microscope optique doivent être correctement proportionnés pour que les élèves se rendent compte de leur taille les uns par rapport aux autres. Ceci peut être fait en photographiant les organites au même grossissement ou en plaçant un élément marquant l'échelle sur toutes les photographies.

Afin de faire de cette application une véritable nouveauté et la différencier d'une présentation Powerpoint, il faudrait y ajouter d'autres fonctionnalités : des vues 3D, des animations supplémentaires pour zoomer et dézoomer sur la cellule, etc.

Un autre problème récurrent, qui a d'ailleurs été soulevé dans de nombreuses productions, est le manque de consignes de travail. Ces dernières doivent être explicites et claires afin que les élèves sachent quoi faire, se mettent en action, tout en leur laissant une certaine part d'autonomie dans la gestion de l'application numérique (Leblanc & Guillemette, 2014).

- **Modèles 3D**

Points forts :

L'intérêt de la modélisation tient du fait qu'elle va permettre de rendre le réel plus accessible et plus abordable aux adolescents. Comme nous l'avons vu dans les sections 3.2.5 et 3.2.6, les élèves questionnés trouvent que la matière vue en sciences dans le secondaire supérieur est plus complexe. Dans les sections 3.2.3 et 3.2.5, les enseignants relèvent que la matière de 4^{ème} est souvent abstraite pour des adolescents de 15 ans. Les modèles vont donc constituer des outils utiles à la compréhension et à la description de notions qu'ils ne peuvent ni toucher ni apercevoir et ces modèles vont pouvoir les familiariser avec des notions inaccessibles car trop abstraites (Evrard & Amory, 2015). Ces modèles vont marquer les esprits des élèves car ils sont visuellement très parlants et pourront leur permettre de se représenter des éléments qui ne sont pas visibles à l'œil nu.

Dans le cadre de la construction de modèles, les élèves sont acteurs de leur apprentissage : à eux de tâtonner, d'essayer de construire un modèle, de recommencer, de se tromper... Certains enseignants nous ont fait part d'un manque d'autonomie des élèves qui arrivent en secondaire supérieur. Cet exercice leur permettra d'acquérir progressivement cette autonomie, de faire preuve d'esprit d'initiative, de rigueur scientifique, de créativité et aussi de vérifier si leurs connaissances sont acquises. Cet exercice leur permettra également de synthétiser la matière qu'ils viennent de voir mais sous une autre forme que sous la forme d'un texte. Pour les élèves qui ont un profil d'apprentissage visuel, le modèle 3D va leur permettre de donner du sens à la matière qui vient de leur être enseignée (Michel, 2013).

Points faibles et pistes d'amélioration :

Les élèves doivent être conscients que les modèles qu'ils vont créer ne représentent pas la réalité mais sont utilisés pour comprendre une réalité complexe (Evrard & Amory, 2015).

Il est important que l'enseignant assure l'institutionnalisation des notions, notamment par un retour au réel sinon le travail aura été contre-productif : par exemple, une cellule n'est pas faite de coton, ballon, bobine ou de laine mais bien d'organites. Afin d'assurer le retour au réel, il serait intéressant pour l'enseignant, par exemple dans le cas de la cellule, de faire remplir un tableau par les élèves, en mettant des photos des organites tels qu'ils sont représentés dans leur modèle 3D ainsi qu'une photo des organites tels qu'ils sont observés au microscope (optique ou électronique), tout en spécifiant les tailles de chacun d'entre eux. La phase d'institutionnalisation est essentielle afin que les élèves cernent correctement les apprentissages réalisés.

L'élaboration d'un modèle risque d'être vue comme une séance de bricolage, qui peut prendre beaucoup de temps en classe et entraîner du retard dans le programme. Si le modèle est réalisé en classe par les élèves, il faudrait veiller à ce que le temps d'activité consiste surtout à apprendre et pas uniquement à bricoler sans questionner les savoirs. À nouveau, une feuille de consignes et un timing précis et annoncé semblent être essentiels à développer pour les élèves.

- **Panneaux et tableaux évolutifs**

Points forts :

Dans la section 3.2.2, il a été remarqué que des différences de méthodologies d'enseignement et de travail existent entre AESI et AESS et leur façon d'aborder la matière n'est pas la même. Le panneau/tableau à remplir sur deux années doit être le fruit d'un travail de concertation entre AESI et AESS, afin d'harmoniser le contenu de l'outil, les consignes de travail et les pratiques pédagogiques, comme ce fut montré lors d'un projet de liaison mis en place dans l'académie de Nice (Académie de Nice, 2014). Les enseignants ont pu échanger et enrichir leurs pratiques d'enseignement, au profit des élèves.

Cet outil va également permettre aux élèves de voir une continuité entre la matière vue en 3^{ème} et celle vue en 4^{ème} et de faire le lien entre différents points de la matière (exemple : lien entre l'alimentation, la digestion et la composition cellulaire). Les élèves pourront se rendre

compte que l'on passe du macroscopique au microscopique, que l'on zoome progressivement sur les molécules, entre la 3^{ème} et la 4^{ème}.

On note bien ici le soin mis à améliorer la transition 3^{ème}/4^{ème} étant donné que, aussi bien le tableau de synthèse que les panneaux évolutifs, sont à compléter sur deux années : si une telle collaboration est mise en place, l'échange entre les enseignants AESI et AESS sera automatique et ne pourra être que bénéfique pour la transition 3^{ème} / 4^{ème}.

Points faibles et pistes d'amélioration :

Il faut cependant faire attention au remplissage du panneau/tableau : l'élève ne doit pas le remplir en devinant le contenu des cases à remplir mais doit se baser sur un cours donné par l'enseignant, une analyse de documents, des vidéos...

À nouveau, la problématique de l'échelle pose question dans le panneau évolutif : soit elle n'a pas été abordée, soit un même panneau travaille sur deux échelles différentes. Il est pourtant important d'en discuter avec les élèves, quel que soit le mode de représentation choisi.

- **Résumés vidéos**

Points forts :

La réalisation des résumés vidéos en 3^{ème} année va permettre de responsabiliser les élèves et de les rendre plus autonomes (voir section 3.2.1) : à eux de construire une synthèse de leurs cours sous un autre format que sous la forme d'un texte. Ce travail pouvant être fait en groupe, les élèves vont pouvoir se réexpliquer la matière, préparer leurs propres supports avant de se filmer. Cela oblige les élèves à travailler la matière d'une façon différente et de se rendre compte de ce qui a été compris (et moins bien compris). Cette manière de travailler fait également référence au système de classe inversée, où la découverte de la matière (en classe de 4^{ème} pour nos élèves et sur base de résumés vidéos réalisés en 3^{ème}) se fait à domicile alors que sa mobilisation se fait en classe. Les élèves vont pouvoir s'appropriier (ou se réappropriier) les savoirs de manière active (Péault, 2017). Les élèves étant confrontés à des enseignants AESI et AESS ayant des méthodologies de travail très différentes (voir section 3.2.2), les élèves de 3^{ème} vont pouvoir travailler à leur rythme, se poser des questions et interagir entre eux, afin de réaliser des résumés vidéos les plus complets possibles. L'enseignant sera là pour les guider et les orienter si besoin mais il ne sera plus au cœur de la transmission des savoirs.

Points faibles et pistes d'amélioration :

Pour les élèves de 3^{ème}, le niveau sonore en classe peut poser problème au moment de la réalisation des résumés vidéos, à cause des échanges entre élèves (Bergmann & Sams, 2016). L'enseignant doit alors définir un niveau sonore (Péault, 2017) qui n'empêchera pas les groupes de travailler. De plus, il est important que des consignes précises et explicites soient données aux élèves afin que ces derniers puissent produire ce type de résumés vidéos.

Pour les élèves de 4^{ème}, il est important qu'ils fassent preuve d'autonomie et de motivation lors du visionnage de ces vidéos, que ce dernier ne ressemble pas à une séance récréative mais bien à une séance de travail active, avec prise de notes des éléments importants des résumés vidéos (Bergmann & Sams, 2016).

5.2.2.3 Outils transversaux : exemple des modèles moléculaires

Points forts :

Cet outil pédagogique est intéressant car il va pouvoir être utile à la description d'une réalité souvent complexe (Simon, 1998). Or, la matière en sciences de 4^{ème} est justement souvent jugée complexe par les élèves et les enseignants interviewés dans le cadre de ce mémoire (voir section 3.2.1). Cet outil peut également être utilisé au-delà de la classe de 4^{ème} par les élèves. Ces derniers vont donc progressivement se familiariser avec cet outil et s'y référer durant toute leur scolarité.

Une fois la fiche d'activité distribuée aux élèves, ces derniers peuvent travailler de manière autonome (qui était l'une des difficultés identifiées dans la section 3.2.1), par essais-erreurs et c'est ce degré de liberté qui va permettre aux élèves de tester, se tromper puis recommencer.

Les valises de boules et bâtonnets permettant de réaliser des modèles moléculaires existent depuis longtemps. Cependant, ceux-ci ne sont peut-être pas utilisés systématiquement en classe, donc la nouveauté consisterait à les utiliser dans chaque cours de chimie pour lequel leur utilisation est pertinente et pendant toute la durée du secondaire.

Points faibles et pistes d'amélioration :

Un modèle est par définition une représentation de la réalité, qui sera plus ou moins proche de la réalité, selon le degré de complexité du modèle. Il faut donc être vigilant que les élèves ne considèrent pas le modèle comme étant la réalité car celle-ci peut donc être bien plus

complexe que la représentation donnée par le modèle (Evrard & Amory, 2015). Cette représentation simplifiée de la réalité va se trouver compromise lors de l'acquisition de nouvelles notions durant les années scolaires qui suivent. En effet, l'organisation des enseignements est représentée sous forme d'enseignement en spirale (décrit par plusieurs enseignants interviewés), qui consiste à repasser plusieurs fois sur les mêmes notions d'année en année, en repartant des apprentissages antérieurs, tout en les complexifiant. Les modèles y afférant seront donc de plus en plus complexes au fur et à mesure des acquis. Il faut donc être attentifs à ce que les élèves ne restent pas bloqués sur le premier type de représentation, sans faire de lien avec les suivantes. Un exemple est donné à la figure 18 avec la représentation des unités de glucose au sein de l'amidon, schématisés de manière de plus en plus complexe au fur et à mesure des années (boules, hexagones, représentation moléculaire).

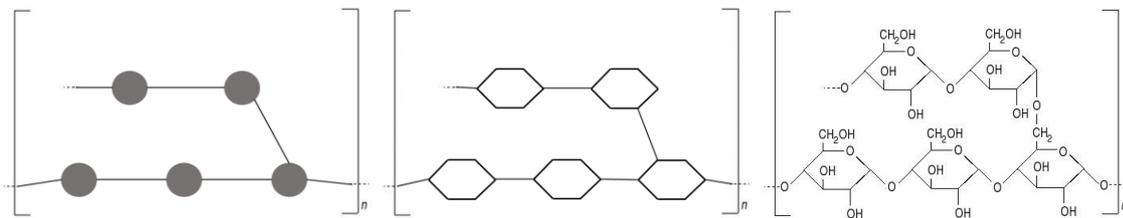


Figure 18 – Représentation progressivement complexifiée des unités de glucose au sein de l'amidon.

5.2.2.4 Outil de méthodologie identique : exemple du « stop motion »

Cet outil décrit l'utilisation d'une même méthodologie en 3^{ème} et en 4^{ème} année : Les élèves en 3^{ème} année apprennent à réaliser un « stop motion » sur base des notions qui leur sont enseignées et en 4^{ème} année, ils réutilisent cette technique pour réorganiser les notions approfondies en 4^{ème}. C'est le fait de réaliser le « stop motion » qui va permettre aux élèves d'ancrer leurs connaissances.

Points forts :

Dans la section 3.2.1, les élèves de 5^{ème} de sciences de base et sciences générales jugent la matière en sciences de plus en plus compliquée, au fur et à mesure de leur progression dans le secondaire. Lors de la réalisation du « stop motion », les élèves doivent être capables d'expliquer ce qu'ils ont compris de la matière, en mobilisant leurs connaissances et ce, en s'aidant les uns les autres. De plus, à l'heure des nouvelles technologies, la mise en place de ce type d'outils en classe va avoir un côté attractif pour les élèves car ils vont sortir du cadre

scolaire classique. Les enseignants ont relevé que les élèves ont tendance à apprendre par cœur leurs cours, sans réellement les comprendre. Or :

Les élèves à qui on ne donne pas la possibilité de prendre conscience de ce qu'ils apprennent, conservent généralement l'impression de n'avoir rien appris. Par contre, les élèves qui explicitent, qui mettent des mots sur ce qu'ils ont appris non seulement apprennent mieux mais goûtent aussi au plaisir de savoir qui engendre à son tour le désir d'en apprendre davantage (Gauthier, Bissonette, & Richard, 2007, p. 4).

Cet outil est donc un très bon moyen pour les élèves d'apprendre et pour l'enseignant de voir ce qui a été compris et ce qui n'est pas maîtrisé par les élèves, afin d'y remédier.

Au fur et à mesure du secondaire, les cours de sciences deviennent souvent plus théoriques, comme indiqué dans les sections 3.2.2, 3.2.5 et 3.2.8. La mise en place d'activités telles que le « stop motion » permet de suspendre cette succession de cours théoriques. La construction d'un « stop-motion » va permettre aux élèves d'être actifs, de faire preuve de réflexion afin de réaliser un produit final permettant de visualiser l'aspect dynamique de la réaction chimique en montrant que les réactifs se transforment progressivement en produits. Les élèves sont positionnés dans une situation inédite et qui sort du contexte scolaire habituel : ils vont devoir synthétiser la matière qu'ils viennent de voir sous une autre forme que celle d'un texte et faire preuve de rigueur scientifique.

Points faibles et pistes d'amélioration :

Les étudiants ayant proposé cet outil ne précisent pas ce qui se passe après que les élèves aient réalisé leur vidéo. Il est important qu'un feedback soit réalisé pour chaque « stop motion » afin que de possibles erreurs soient corrigées et que les vidéos puissent servir de support à l'étude pour les élèves plus visuels et de rappel lors de leur arrivée en 4^{ème}. En utilisant cette synthèse en 4^{ème}, les élèves peuvent se rendre compte de la continuité des leçons entre la 3^{ème} et la 4^{ème} et pourront se replonger progressivement dans la matière, qu'ils ont tendance à oublier entre deux années.

Afin de compléter la description de cet outil, nous donnons le nom d'un logiciel gratuit permettant de réaliser des « stop motion » : AnimatorDV Simple.

Il est important que l'enseignant donne des consignes claires quant à la réalisation de ce projet, précisant l'objectif du « stop motion » et les instructions explicites de réalisation du

stop motion (guider les élèves pour le travail à réaliser à la maison, celui à réaliser à l'école, le timing à respecter...) afin d'inciter les élèves à se mettre en action, tout en leur laissant une part de créativité (Leblanc & Guillemette, 2014). Ces mêmes consignes pourront être réutilisées par les élèves en 4^{ème}, lors de la réalisation d'un nouveau « stop motion ».

6 Conclusion

À travers ces propositions, nous avons voulu présenter des solutions face aux difficultés que rencontrent les adolescents lors du passage de la 3^{ème} à la 4^{ème} année secondaire. Il existe certainement d'autres solutions qui pourraient être explorées. Mais quelle que soit la méthode employée, elle impliquera des remises en cause, des changements, des efforts à faire au niveau de tous les acteurs impliqués dans cette transition 3^{ème}/4^{ème} mais également au niveau du contenu du programme scolaire, qui doit susciter davantage la curiosité scientifique de nos élèves. Les enseignants interviewés ont mis en avant l'importance de la communication entre collègues et sont demandeurs de ces échanges entre AESI et AESS.

Il est important d'encadrer les élèves et de leur donner des aides, d'un point de vue méthodologique, dès le secondaire inférieur en leur apprenant à travailler seul, à l'école ou à la maison, à être progressivement plus autonomes, à prendre des notes sans que l'enseignant n'ait à le spécifier chaque fois, à organiser petit à petit leur temps de travail, à être davantage rigoureux, méthodiques et réguliers dans leur étude. Tout ce travail de soutien facilitera un passage progressif de la 3^{ème} vers la 4^{ème} (et sera également bénéfique pour les années ultérieures).

Malgré une littérature très peu fournie sur la problématique de la transition intra-degré 3^{ème}/4^{ème}, cette dernière pose de réels problèmes aux élèves, comme l'ont d'ailleurs relevé les enseignants, les inspecteurs et les élèves interviewés dans le cadre de ce mémoire. Cette rupture entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année secondaire est notamment marquée par un manque de communications entre les enseignants, de profils, de formation initiale et de niveau d'enseignement différents. Pourtant, lors du projet de collaboration AESI/AESS mis en place entre l'Université de Liège, la Haute École de la Ville de Liège, la Haute École Libre Mosane et la Haute École Charlemagne lors de la formation initiale des enseignants du secondaire inférieur et du secondaire supérieur, une véritable prise de conscience a opéré concernant l'importance d'un travail collaboratif entre enseignants permettant d'assurer une continuité

des apprentissages des élèves. Il est important de maintenir des échanges entre ces deux institutions, d'autant qu'une refonte de la formation initiale des enseignants doit voir le jour, donnant lieu à un master en enseignement pour tous les enseignants, entraînant la possibilité pour des enseignants AESI d'enseigner en 4^{ème} et des enseignants AESS d'enseigner en 3^{ème}.

L'un des objectifs du Pacte d'Excellence dont la mise en œuvre est prévue dans deux ans (Enseignement.be, 2015), vise à harmoniser (d'un point de vue des contenus et de la méthodologie d'enseignement) les transitions entre les niveaux scolaires et ce, dès le début de l'enseignement en maternel, afin que tous les élèves puissent arriver à la fin de leur scolarité avec un bagage de savoirs et de compétences qui leur permettra de s'insérer dans le monde du travail et de devenir des citoyens responsables. Cela devrait donc aider à lisser cette transition difficile dans le cursus scolaire. Il ne restera alors plus qu'à harmoniser la formation initiale des enseignants pour que ces différences entre AESI et AESS soient progressivement gommées.

7 Bibliographie

- Académie de Marseille. (2017). *Projet de liaison collège-lycée 2016/2017*. Récupéré sur https://www.pedagogie.ac-aix-marseille.fr/upload/.../liaison_college_-_lycee.docx
- Académie de Nice. (2014). *Un projet ambitieux pour faciliter la transition des élèves du collège Ferrié vers le lycée Jean Moulin de Draguignan*. Récupéré sur Académie de Nice: <http://www2.ac-nice.fr/cid83887/un-projet-ambitieux-pour-faciliter-la-transition-des-eleves-du-college-ferrie-vers-le-lycee-jean-moulin-de-draguignan.html>
- Académie de Versailles. (2009). *Sciences de la Vie et de la Terre*. Récupéré sur Académie de Versailles: <https://svt.ac-versailles.fr/spip.php?article294>
- ASPE, & ULg. (2009). *Promouvoir l'orientation des filles vers les options scientifiques dès l'enseignement secondaire*. Unité d'analyse des Systèmes et des Pratiques.
- Baeten, E., & Schneider-Gilot, M. (2012). Une étude de cas: le paradigme des compétences en communauté française de Belgique et, plus particulièrement, dans l'enseignement secondaire. *Espace mathématique Francophone*.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2016). *La classe inversée*. Reynald Goulet.
- Berthaut, A. (2017). Et si on développait le tutorat entre élèves? *Cahiers pédagogiques*, 540, pp. 62-63.
- Cannard, C. (2010). *Le développement de l'adolescent: l'adolescent à la recherche de son identité*. Bruxelles: De Boeck.
- Cattonar, B. (2012). La formation initiale des enseignants du secondaire en Communauté française de Belgique: enjeux professionnels et identitaires. *Revue suisse des sciences de l'éducation*(34), 515-532.
- CWPS. (2013). *Attractivité des études et métiers scientifiques et techniques*. Conseil Wallon de la Politique Scientifique.
- De Kesel, M., Dufays, J.-L., & Meurant, A. (2011). *Le curriculum en questions - La progression et les ruptures des apprentissages disciplinaires de la maternelle à l'université*. Louvain, Belgique: Presses Universitaires de Louvain.

- Degraef, V., Mertens, A., Rodriguez, J., Franssen, A., Van Campenhoudt, L., Dufrasne, M., . . .
Petit, E. (2012). *Evaluation qualitative, participative et prospective de la formation initiale des enseignants en fédération Wallonie-Bruxelles*. Centre d'études sociologiques des FUSL.
- Enseignement.be. (2015). *Document: Communiqué de presse - Milquet J. - 20150121 - Pacte pour un Enseignement d'Excellence*. Récupéré sur Enseignement.be: http://www.enseignement.be/index.php?page=23827&do_id=11066&do_check=
- Evrard, T., & Amory, B. (2015). *Les modèles, des incontournables pour enseigner les sciences!* De Boeck.
- Floor, A. (2013). *Orientation scolaire : mise en contexte*. Analyse UFAPEC, Union Francophone des Associations de Parents de l'Enseignement Catholique.
- Gauthier, C., Bissonette, S., & Richard, M. (2007). L'enseignement explicite. Dans V. Dupriez, & G. Chapelle, *Enseigner* (pp. 107-116). Paris: Presses Universitaires de France.
- Godet, R. (2009). *Rapport établi par le Service général de l'Inspection au terme de l'année scolaire 2008-2009*. Administration générale de l'enseignement et de la recherche scientifique, Service général de l'inspection.
- Lafontaine, D., & Delhoune, M.-T. (2017). Analyse de l'institution scolaire et de ses acteurs, politiques éducatives. Université de Liège.
- Le Hebel, F., Montpied, P., & Fontanieu, V. (2016). Les attitudes des élèves de 15 ans en France à propos des sciences. (E. Éditions, Éd.) *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 183-212.
- Leblanc, C., & Guillemette, F. (2014). Consignes claires : travail réussi! *Le Tableau*, 3(2).
- Loisel Decque, M. (2004). La chute des résultats scolaires en seconde: des lycéens analysent leurs parcours. *Spirale. Revue de recherches en éducation*, 33, 127-137.
- Lontie, M. (2012). Quels objectifs pour une formation scientifique en secondaire? *Union Francophone des Associations de Parents de l'Enseignement Catholique*(23).
- Lontie, M. (2014). Les critères de choix d'une école, d'une filière et d'une option en 2014. *Union Francophone des Associations de Parents de l'Enseignement Catholique*(8).

- Lycée Jean Michel. (2005). *De la 3ème à la 2nde : comment accompagner les élèves en difficulté?* Lons-le-Saunier. Récupéré sur http://www.ac-besancon.fr/IMG/doc/inn04_B41.doc
- Mathy, J. (2011). *Quelle formation initiale pour nos enseignants ?* Les analyses de la FAPEO, Bruxelles.
- Mercier, C. (2009). De la troisième à la seconde: rompre ou ne pas rompre? *Recherches*(50).
- Michel, J.-F. (2013). *Les 7 profils d'apprentissage*. Eyrolles.
- Ministère de l'Education Nationale et de la Jeunesse. (2016). *Devenir enseignant*. Récupéré sur www.devenirenseignant.gouv.fr/.
- Moniteur belge. (2014). Arrêté du Gouvernement de la Communauté française. *Compétences terminales et savoirs requis en sciences générales - Humanités générales et technologiques*. Belgique.
- OCDE. (2007). *PISA 2006 - Les compétences en sciences, un atout pour réussir*. Volume 1 – Analyse des résultats.
- OCDE. (2016). *Résultats du PISA 2015 - L'excellence et l'équité dans l'éducation*. Volume 1.
- Péault, F. (2017). Naissance d'une classe inversée. *Cahiers pédagogiques*(537), pp. 18-19.
- Pollet, D. (2015). Elève : acteur actif de son apprentissage : le triple A gagnant? *Analyse FAPEO (Fédération des Associations de Parents de l'Enseignement Officiel)*.
- Quittre, V., Baye, A., Fagnant, A., & Hindryckx, G. (2008). *Evaluation de la culture scientifique des jeunes de 15 ans*. Unité d'analyse des systèmes et des pratiques d'enseignement de l'Université de Liège.
- Reid, N., & Skryabina, E. A. (2003). Gender and physics. *International Journal of Science Education*, 25(4), 509-536.
- Simon, D. (1998). Enseignement des modèles de liaison chimique. *Didaskalia*(12).
- Simonet, M.-D. (2010). *Les indicateurs de l'enseignement*. Ministère de la Communauté française de Belgique.

Soetewey, S., Duroisin, N., & Demeuse, M. (2011). Analyse comparée des programmes de sciences en Belgique francophone : Prise en compte des parcours d'élèves et existence d'un curriculum oublié. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 56.

Université de Liège. (2016). *Didactiques en pratique*. Récupéré sur Cifen: https://www.ulg.ac.be/upload/docs/application/pdf/2016-09/didactiques_en_pratique_n2.pdf

Université de Liège. (2017). *Didactiques en pratique*. Récupéré sur Cifen: <https://www.ulg.ac.be/upload/docs/application/pdf/2017-08/dep3-18082017.pdf>

Venturini, P. (2004). Attitudes des élèves envers les sciences: le point des recherches. *Revue Française de Pédagogie*, 149, 97-123.

Willet, V. (2017). *Le tutorat par les pairs*. Récupéré sur Académie de Montpellier: <http://www.ac-montpellier.fr/cid91213/le-tutorat-par-les-pairs.html>

Annexe 1. Questionnaire pré-test pour les enseignants

Questionnaire – Mémoire : « Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ? Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence Herrmann

1. Depuis combien de temps enseignez-vous dans le degré supérieur ?
2. Depuis combien de temps enseignez-vous dans le degré inférieur ?
3. En début de secondaire supérieur, les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Est-ce le cas dans vos classes ? Lesquelles avez-vous pu observer ? Comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ?
4. Pensez-vous que les programmes (de biologie et de chimie plus particulièrement) montrent une continuité des apprentissages secondaire inférieur/secondaire supérieur ? Si non, quel exemple auriez-vous pour montrer une discontinuité entre la 3^{ème} et la 4^{ème} ?
5. Y–a-t-il des différences de méthodologies entre les AESI et les AESS ? Si oui, quelles sont les différences majeures ?
6. En quoi les pratiques évaluatives diffèrent-elles de la 3^{ème} à la 4^{ème} ? Y –a-t-il un phénomène de divergence entre les correcteurs qui pourrait expliquer la baisse de la moyenne générale entre la 3^{ème} et la 4^{ème} ?
7. Avez-vous observé un intérêt décroissant pour les sciences au fur et à mesure des années d’études dans le secondaire ? Avez-vous des pistes pour expliquer ce désintérêt ?
8. A votre connaissance, est-ce que des projets pour faciliter la transition secondaire inférieur-secondaire supérieur ont-ils été mis en place en biologie/chimie ? Dans d’autres matières ? Quels ont été leurs effets sur les élèves et sur les pratiques enseignantes ?

Annexe 2. Questionnaire AESS

Questionnaire – Mémoire : « Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ? Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence Herrmann

1. Depuis combien de temps enseignez-vous dans le degré supérieur ? Et en quatrième en particulier ?
2. En début de secondaire supérieur (4^{ème}), les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Est-ce le cas dans vos classes ? Lesquelles avez-vous pu observer ? Comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ?
3. Les nouveaux référentiels (de biologie et de chimie plus particulièrement), programmes et référentiels UAA, sont rédigés de façon à montrer une certaine continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur/secondaire supérieur. Pensez-vous que cela aide à la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année ? Pourquoi ?
4. Y –a-t-il des différences de méthodologies d’enseignement entre les enseignants AESI et les AESS ? Si oui, quelles sont pour vous les différences majeures ? Pourquoi ?
5. Avez-vous constaté une baisse de la moyenne générale dans le cours de sciences chez vos élèves, au fur et à mesure des années dans le secondaire et plus particulièrement durant la transition 3-4 ? Si oui, à quoi pourriez-vous imputer cette baisse ? (âge ? comportement ? discipline ? méthodologies d’enseignement différentes ? Méthodologies d’évaluation différentes ?)
6. Avez-vous observé un intérêt décroissant pour les sciences au fur et à mesure des années d’études dans le secondaire et spécifiquement entre le degré de transition (3-4) et celui de détermination (5-6) ? Avez-vous des pistes pour expliquer ce désintérêt ? Se marque-t-il au niveau des choix d’orientation des élèves ?
7. A votre connaissance, est-ce que des projets pour faciliter la transition secondaire inférieur-secondaire supérieur ont-ils été mis en place en biologie/chimie dans votre établissement ? Dans d’autres matières ? Si oui, quels sont-ils et quels ont été leurs effets sur les élèves et sur les pratiques enseignantes ? Sur les choix d’orientation vers les sciences ?

Annexe 3. Questionnaire AESI

Questionnaire – Mémoire : « Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ? Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence Herrmann

1. Depuis combien de temps enseignez-vous dans le degré inférieur ? Et en troisième en particulier ?
2. En début de secondaire supérieur (4^{ème}), les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Est-ce le cas dans votre école ? Lesquelles pensez-vous qu’ils éprouvent ? Comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ? Comment préparez-vous vos élèves aux difficultés qu’ils risquent de rencontrer en 4^{ème} ?
3. Les nouveaux référentiels (de biologie et de chimie plus particulièrement), programmes et référentiels UAA, sont rédigés de façon à montrer une certaine continuité des apprentissages entre le secondaire inférieur/secondaire supérieur ? Pensez-vous que cela aide à la transition entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année ? Pourquoi ?
4. Y –a-t-il des différences de méthodologies d’enseignement entre les enseignants AESI et les AESS ? Si oui, quelles sont pour vous les différences majeures ? Pourquoi ?
5. Avez-vous constaté une baisse de la moyenne générale dans le cours de sciences chez vos élèves, au fur et à mesure des années dans le secondaire et plus particulièrement durant la transition 3-4 ? Si oui, à quoi pourriez-vous imputer cette baisse ? (âge ? comportement ? discipline ? méthodologies d’enseignement différentes ? Méthodologies d’évaluation différentes ?)
6. Avez-vous observé un intérêt décroissant pour les sciences au fur et à mesure des années d’études dans le secondaire ? Avez-vous des pistes pour expliquer ce désintérêt ? Se marque-t-il au niveau des choix d’orientation des élèves ?
7. A votre connaissance, est-ce que des projets pour faciliter la transition secondaire inférieur-secondaire supérieur ont-ils été mis en place en biologie/chimie dans votre établissement ? Dans d’autres matières ? Si oui, quels sont-ils et quels ont été leurs effets sur les élèves et sur les pratiques enseignantes ? Sur les choix d’orientation vers les sciences ?

Annexe 4. Questionnaire inspecteurs

Questionnaire – Mémoire : « Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ? Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence Herrmann

1. Depuis combien d’années exercez-vous le métier d’inspecteur ?
2. En début de secondaire supérieur, les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Lesquelles avez-vous pu observer ? Comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ?
3. Pensez-vous que les programmes (de biologie et de chimie plus particulièrement) montrent une continuité des apprentissages secondaire inférieur/secondaire supérieur ? Si non, quel exemple auriez-vous pour montrer une discontinuité entre la 3^{ème} et la 4^{ème} ?
4. Y –a-t-il des différences de méthodologies entre les AESI et les AESS ? Si oui, quelles sont les différences majeures ?
5. En quoi les pratiques évaluatives diffèrent-elles de la 3^{ème} à la 4^{ème} ? Y –a-t-il un phénomène de divergence entre les correcteurs qui pourrait expliquer la baisse de la moyenne générale entre la 3^{ème} et la 4^{ème} ?
6. Avez-vous observé un intérêt décroissant pour les sciences au fur et à mesure des années d’études dans le secondaire ? Avez-vous des pistes pour expliquer ce désintérêt ?
7. A votre connaissance, est-ce que des projets pour faciliter la transition secondaire inférieur-secondaire supérieur ont-ils été mis en place en biologie/chimie ? Dans d’autres matières ? Quels ont été leurs effets sur les élèves et sur les pratiques enseignantes ?

Annexe 5. Questionnaire élèves

Questionnaire – Mémoire : « Comment aider à l’articulation des apprentissages en sciences entre la troisième et la quatrième année secondaire ? Analyse d’outils utiles à la transition au niveau des élèves »

Florence Herrmann

1. Au début de ta quatrième année secondaire, as-tu eu des difficultés particulières aux cours de biologie/chimie ? Lesquelles ?
2. En as-tu fait part à ton enseignant ? Quelles solutions ont été mises en place pour pallier tes difficultés (de ta part et/ou de celle de ton enseignant) ?
3. Penses-tu qu’il y a des différences entre les façons de donner cours (méthodologies) entre les enseignants de troisième année et ceux de quatrième année en sciences ? Si oui, quelles sont pour toi les différences majeures lors du cours de biologie ? et celui de chimie ?
4. As-tu observé une baisse ou une hausse de ta moyenne en sciences au fur et à mesure de tes années en secondaire et plus particulièrement entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année de secondaire ? Si oui, à ton avis, quelles pourraient en être les raisons ?
5. As-tu toi-même choisi de suivre le programme des sciences de base/ des sciences générales pour la cinquième et la sixième année, ou cela t’a-t-il été imposé par quelque chose ? (les horaires, les parents, les professeurs, le conseil de classe...)
6. Pour ton métier futur, penses-tu t’orienter vers des études supérieures scientifiques ? Si oui, lesquelles et pourquoi ? Si non, pourquoi et que choisiras-tu ?

Annexe 6. Récapitulatif des interviews des enseignants

La première question est la seule qui diffère au niveau des interviews des enseignants du secondaire inférieur et du secondaire supérieur. Cette question sera donc traitée en distinguant les réponses des AESI et les réponses des AESS. Les autres questions sont communes et seront donc traitées ensemble.

Remarque : certains enseignants peuvent avancer plusieurs raisons lorsqu'ils justifient leurs réponses.

Questionnaire AESI (enseignants de 3^{ème} année secondaire) :

En début de secondaire supérieur (4 ^{ème}), les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Est-ce le cas dans votre école ?	Enseignants				Total
	A	G	H	I	
Oui		1	1	1	3
Non	1				1

Lesquelles pensez-vous qu'ils éprouvent ?	Enseignants				Total
	A	G	H	I	
Difficulté de compréhension du français		1	1	1	3
Difficultés de raisonnement, de réflexion, de liens logiques, de proportionnalité, de cohérence des réponses avec la réalité, d'unités, de grandeurs		1	1	1	3
Difficulté d'analyse de schémas, de graphiques, de documents		1		1	2
Manque de rigueur scientifique			1		1

Comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ?	Enseignants				Total
	A	G	H	I	
Difficultés qui subsistent depuis l'école primaire		1			1
Manque d'envie et de rigueur de la part des élèves			1		1
Les élèves ne sont plus capables de supporter l'inconfort de ne pas avoir la réponse, de devoir se mettre en recherche, de faire des gestes mentaux				1	1

Comment préparez-vous vos élèves aux difficultés qu'ils risquent de rencontrer en 4 ^{ème} ?	Enseignants				Total
	A	G	H	I	
On essaye de pousser leur esprit d'analyse, d'utiliser leurs acquis pour répondre à des situations-problèmes, vues en classe ou complètement inédites		1			1
Grâce aux séances de laboratoire, les élèves sont livrés à eux-mêmes			1		1
Pour les habituer à travailler régulièrement avec un rythme assez soutenu, les élèves ont pas mal de travaux à domicile et d'interrogations			1		1
Je prépare mes élèves en essayant de prendre davantage de temps pour analyser la question : combien de consignes ? Données ? Lien avec quel chapitre ? Que sais-tu ? Mais ils manquent de maîtrise, ils étudient de manière superficielle				1	1

Questionnaire AESS (enseignants de 4^{ème} année secondaire) : **En début de secondaire supérieur (4^{ème}), les élèves font face à de nombreuses difficultés en cours de biologie/chimie. Est-ce le cas dans vos classes ?** Tous les enseignants AESS ont répondu à l'affirmative à cette question.

Lesquelles avez-vous pu observer et comment pourriez-vous expliquer ces difficultés ?	Enseignants					Total
	B	C	D	E	F	
Méthode de travail des élèves inadéquate pour le secondaire supérieur	1	1	1	1	1	5
Prérequis non maîtrisés par les élèves	1		1	1		3
Raisons propres à l'adolescent, à ses intérêts et à ses envies	1			1	1	3
Méthode de travail très différente entre les AESI et les AESS	1	1	1			3
Programme inadapté pour des élèves de cet âge (par exemples : des notions qui sont vues trop tôt, on repasse sans arrêt sur les mêmes matières...)	1			1		2
Quantité de matière plus importante en 4 ^{ème}		1				1
Système scolaire incohérent (par exemple : passage automatique de la 1 ^{ère} à la 2 ^{ème})					1	1

Y –a-t-il des différences de méthodologies d’enseignement entre les enseignants AESI et les AESS ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Oui	1		1		1			1	1	5
Chaque enseignant est différent		1				1				2
Non							1			1
Je ne sais pas				1						1

Si oui, quelles sont pour vous les différences majeures ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
La façon d’aborder la matière est différente (par exemples : les AESS donnent souvent des cours <i>ex cathedra</i> , ont une vue plus théorique de la matière, vont pouvoir répondre en profondeur aux questions...)				1	1			1		3
Les AESS accordent plus d’importance à la matière qu’à la méthode	1		1						1	3
Le rythme des enseignants est différent (les AESS sont plus rapides lorsqu’ils donnent cours)		1				1			1	3
Les AESI sont trop maternants			1	1						2
Les AESS laissent davantage d’autonomie à leurs élèves, notamment en les incitant à prendre des notes									1	1

Pourquoi ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
La formation des enseignants est très différente	1		1		1			1	1	5
Chaque enseignant est différent		1				1	1			3

Avez-vous constaté une baisse de la moyenne générale dans le cours de sciences chez vos élèves, au fur et à mesure des années dans le secondaire et plus particulièrement durant la transition 3-4 ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Oui	1	1	1			1	1	1	1	7
Je ne sais pas				1	1					2

Si oui, à quoi pourriez-vous imputer cette baisse ? (âge ? comportement ? discipline ? méthodologies d'enseignement différentes ? Méthodologies d'évaluation différentes ?)	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Système scolaire incohérent (par exemples : passage automatique de la 1ère à la 2 ^{ème} , réussit du CEB sans préparation)	1		1					1	1	4
Méthode de travail des élèves inadéquate pour le secondaire supérieur		1				1			1	3
Raisons propres à l'adolescent, à ses intérêts et à ses envies	1					1				2
Méthodologies de travail des enseignants différentes entre le degré inférieur et le degré supérieur				1	1					2
Conditions de travail différentes entre les élèves en sciences de base et ceux en sciences générales				1						1
Nouveau programme peut être en cause					1					1
Parents démissionnaires	1									1
Manière d'évaluer différente entre le degré inférieur et le degré supérieur			1							1
Raison aléatoire : tout dépend des années, des classes, des élèves...								1		1

A votre connaissance, est-ce que des projets pour faciliter la transition secondaire inférieur-secondaire supérieur ont-ils été mis en place en biologie/chimie dans votre établissement ? Dans d'autres matières ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Oui	1	1		1	1	1	1		1	7
Non			1					1		2

Si oui, lesquels sont-ils ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Une communication importante entre collègues	1	1				1			1	4
Le conseil de classe va permettre de repérer les élèves ayant le plus de difficultés afin de porter une attention particulière à ces élèves				1	1					2
Des cours de méthodologie de travail				1			1			2
Une meilleure adaptation des méthodes de travail de l'enseignant				1						1
Intervention d'une psychopédagogue une journée où il s'agissait de faire se rencontrer les profs de 3 ^{ème} et de 4 ^{ème} , par discipline									1	1

Quels ont été leurs effets sur les élèves et sur les pratiques enseignantes ? Sur les choix d'orientation vers les sciences ?	Enseignant									Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
On échange beaucoup entre l'inférieur et le supérieur.	1	1							1	3
Souvent, quand un élève est à ce point en difficulté, cela est souvent dû à un manque de travail de sa part. Ce n'est pas toujours quelque chose que je peux régler moi.					1					1
On y va progressivement avec les élèves et ces derniers s'adaptent petit à petit à nos pratiques enseignantes						1				1
Les enseignants encouragent les élèves en difficulté à suivre les cours de méthodologie de travail et de remédiation. On constate une amélioration des résultats chez de nombreux élèves.							1			1

Annexe 7. Récapitulatif des questionnaires des élèves de 5^{ème} sciences de bases (63 répondants)

Remarque : certains élèves peuvent avancer plusieurs raisons lorsqu'ils justifient leurs réponses.

1. Au début de ta 4^{ème} année secondaire, as-tu eu des difficultés particulières aux cours de biologie/chimie ?

Réponses (n = 63)	Matière		
	Biologie	Chimie	Biologie et chimie
Elèves affirmant n'avoir eu aucune difficulté en :	8	7	34
Elèves affirmant avoir eu des difficultés en :	7	8	14

Lesquelles ?

Raisons évoquées	Matière		Total des occurrences
	Biologie	Chimie	
Matière jugée trop difficile	11	9	20
Mise en cause de la méthodologie de travail de l'élève	6	4	10
Mise en cause du programme scolaire et de la méthodologie de travail des AESS	1	1	2
Pas de raison évoquée	2	8	10

2. En as-tu fait part à ton enseignant ? Quelles solutions ont été mises en place pour pallier tes difficultés (de ta part et/ou de celle de ton enseignant) ?

Réponses	Nombre d'élèves (29)	Raisons évoquées/Solutions mises en place	Nombre d'élèves
Non	19	J'ai essayé de comprendre la matière par moi-même	5
		J'ai étudié de manière régulière et travaillé davantage	5
		J'ai essayé d'améliorer ma qualité d'étude	2
		J'ai demandé de l'aide à mon copain, à des amis	2
		J'ai été plus attentif en classe	2
		J'ai dû m'adapter	1
		Mon enseignant de 4 ^{ème} m'a conseillé de changer d'école	1
		J'ai décidé de faire des synthèses	1
		J'estimais qu'en 4 ^{ème} année je devais me débrouiller seule	1
		Je n'aime pas la façon dont mon enseignant de 4 ^{ème} donne cours	1
		J'ai eu un prof particulier	1
		Je posais plus de questions	1
J'ai fait traîner mes difficultés jusqu'à la fin de l'année scolaire de 4 ^{ème}	1		
Oui	10	Mon enseignant de 4 ^{ème} me réexpliquait la matière	6
		Je devais poser plus de questions	2
		Ça ne m'a servi à rien	2
		Mon enseignant de 4 ^{ème} allait du coup plus lentement pour mieux expliquer certains concepts	1
		Mon enseignante m'a donné des exercices supplémentaires	1

3. Penses-tu qu'il y a des différences entre les façons de donner cours (méthodologies) entre les enseignants de troisième année et ceux de quatrième année en sciences ? Si oui, quelles sont pour toi les différences majeures lors du cours de biologie ? et celui de chimie ?

Remarque : dans 38 questionnaires, la matière n'a pas été précisée. Nous avons donc décidé de regrouper toutes les réponses positives ensemble afin de remarquer les raisons les plus citées par les élèves expliquant les différences de méthodologies entre AESI et AESS.

Réponses	Nombre d'élèves (63)	Raisons évoquées	Nombre	Verbatims	Nombre d'élèves
Oui	45	Méthode de travail des AESS	36	Le rythme des enseignants est différent (les AESS sont plus rapides lorsqu'ils donnent cours)	16
				L'AESS nous laisse plus d'autonomie	11
				L'AESS est plus exigeant	5
				L'AESS fait plus d'interrogations et les questions sont plus poussées	2
				L'AESS est plus dynamique	1
				Le cours est plus fluide en 4 ^{ème}	1
		Au niveau de la matière	14	Il y a plus de cours théoriques que d'activités en 4 ^{ème}	5
				La matière de biologie est plus intéressante en 3 ^{ème}	2
				La matière de chimie est plus difficile en 4 ^{ème}	2
				Le cours de 3 ^{ème} est trop chargé	1
				Quantité importante de matière en 4 ^{ème}	1
				Quantité importante de matière en 4 ^{ème} en biologie	1
		Méthode de travail des AESI	11	L'AESI est trop maternel	11
		Méthode de travail des élèves	7	Il faut prendre le cours en notes en 4 ^{ème}	3

				L'étude n'est pas exigée de la même façon entre le degré inférieur et le degré supérieur	1
				J'ai eu plus de facilités en biologie en 4 ^{ème}	1
				J'ai eu des résultats mitigés en chimie en 4 ^{ème}	1
Non	12		3	Il faut étudier plus régulièrement en 4 ^{ème}	1
				Les cours de biologie et de chimie sont plus compréhensibles en 4 ^{ème} et moins théoriques	1
				Chaque enseignant à sa manière de donner cours	1
Je ne sais pas	3				
Pas de réponse	3				

4. **As-tu observé une baisse ou une hausse de ta moyenne en sciences au fur et à mesure de tes années en secondaire et plus particulièrement entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année de secondaire ?**

Réponses	Nombre d'élèves (n=63)	Raisons évoquées	Nombre d'élèves
Baisse	44	Méthode de travail de l'élève inadéquate pour le secondaire supérieur	18
		Matière jugée trop difficile	12
		Méthode de travail très différente entre les AESI et les AESS	6
		Désintérêt pour les sciences	5
		Raisons propres à l'adolescent, à ses intérêts et à ses envies	1
		A cause du changement de programmes	1
		Pas de raison évoquée	6
Pas de changement	11		
Hausse	8	Matière plus facile en 4 ^{ème}	3
		Méthodologie de travail de l'élève s'est améliorée	3
		Pas de raison évoquée	3

5. **As-tu toi-même choisi de suivre le programme des sciences de base/ des sciences générales pour la cinquième et la sixième année, ou cela t'a-t-il été imposé par quelque chose ? (les horaires, les parents, les professeurs, le conseil de classe...)**

Réponses (n=63)	Nombre d'élèves
Choix de l'option effectué par l'élève	48
Choix de l'option effectué par le conseil de classe	7
Choix de l'option effectué par rapport à l'horaire	5
Choix de l'option effectué par les parents	1
Pas de réponse	2

6. **Pour ton métier futur, penses-tu t'orienter vers des études supérieures scientifiques ? Si oui, lesquelles et pourquoi ? Si non, pourquoi et que choisiras-tu ?**

Réponses	Nombre d'élèves (63)	Raisons évoquées	Nombre d'élèves
Non	48	Par désintérêt pour les sciences	22
		Les sciences sont trop difficiles	6
		Pas de nécessité d'avoir des sciences pour exercer mon métier	5
		Par intérêt pour un autre domaine	4
		Pas de raison évoquée	11
Oui	7	Par intérêt pour les sciences	1
		Pas de raison évoquée	6
Je ne sais pas quel métier exercer plus tard	8		

Métiers ou domaines d'études envisagés par les élèves	Nombre d'élèves envisageant de s'engager dans ce métier ou ce domaine d'études
Economie	7
Droit	6
Langues	5
Médecin	3
Psychologie	2
Interprète	2
Photographe	1
Enseignant d'anglais ou d'espagnol	1
Comptable	1
Mécatronique et robotique	1
Institutrice	1
Ingénieur du son	1
Social	1
Journaliste	1
Kinésithérapeute	1
Pilote de ligne	1
Musique	1
Dessin	1
Hôtesse de l'air	1
Sport	1
Sage-femme	1

Annexe 8. Récapitulatif des questionnaires des élèves de 5^{ème} sciences générales (36 répondants)

Remarque : certains élèves peuvent avancer plusieurs raisons lorsqu'ils justifient leurs réponses.

1. Au début de ta 4^{ème} année secondaire, as-tu eu des difficultés particulières aux cours de biologie/chimie ?

Réponses (n=36)	Matière		
	Biologie	Chimie	Biologie et chimie
Elèves affirmant n'avoir eu aucune difficulté en :	3	9	19
Elèves affirmant avoir eu des difficultés en :	9	3	5

Lesquelles ?

Raisons évoquées	Matière		Total des occurrences
	Biologie	Chimie	
Mise en cause de la méthodologie de travail des AESS	5	7	12
Matière jugée trop difficile	6	3	9
Mise en cause de la méthodologie de travail de l'élève	4	5	9

2. En as-tu fait part à ton enseignant ? Quelles solutions ont été mises en place pour pallier tes difficultés (de ta part et/ou de celle de ton enseignant) ?

Réponses	Nombre d'élèves (17)	Raisons évoquées/Solutions mises en place	Nombre d'élèves
Non	16	J'ai davantage étudié, je me suis pris en main, j'ai redoublé d'effort	7
		J'ai essayé de mieux comprendre les schémas	3
		Je n'ose pas demander	2
		J'ai essayé d'améliorer ma qualité d'étude	2
		J'ai utilisé internet	2
		Je m'attendais au type de discours : « Tu n'étudies pas assez »	1
		J'ai travaillé par moi-même	1
		Je me suis adaptée à cette transition	1
		J'ai fait des synthèses en couleurs	1
		Je me suis habituée au « style » des interros	1
J'essaye de mieux gérer mon temps d'étude	1		
Oui	1	L'enseignant conseillait à l'élève de poser davantage de questions en classe. Cette élève évoque également le fait qu'elle étudiait des synthèses réalisées par sa mère.	

3. Penses-tu qu'il y a des différences entre les façons de donner cours (méthodologies) entre les enseignants de troisième année et ceux de quatrième année en sciences ? Si oui, quelles sont pour toi les différences majeures lors du cours de biologie ? et celui de chimie ?

Remarque : dans 23 questionnaires, la matière n'a pas été précisée. Nous avons donc décidé de regrouper toutes les réponses positives ensemble afin de remarquer les raisons les plus citées par les élèves expliquant les différences de méthodologies entre AESI et AESS.

Réponses	Nombre d'élèves (36)	Raisons évoquées	Nombre	Verbatims	Nombre d'élèves
Oui	27	Méthode de travail des AESS	15	Le rythme des enseignants est différent (les AESS sont plus rapides lorsqu'ils donnent cours)	7
				L'AESS nous laisse plus d'autonomie	3
				L'AESS fait plus d'interrogations et les questions sont plus poussées	2
				L'AESS est plus exigeant	1
				Le cours est mieux construit en biologie en 4 ^{ème}	1
				Mon enseignante de 4 ^{ème} en chimie ne m'aidait pas malgré mes difficultés	1
		Méthode de travail des élèves	10	Il faut changer de méthodes de travail entre le degré inférieur et le degré supérieur	6
				Il faut prendre le cours en notes en 4 ^{ème}	2
				Il faut fournir plus de travail en 4 ^{ème}	1
				On doit moins étudier le cours de chimie en 4 ^{ème} qu'en 3 ^{ème}	1
		Au niveau de la matière	8	La matière est plus difficile en 4 ^{ème}	3
				La matière de biologie est plus difficile en 4 ^{ème}	2
				Quantité importante de matière en 4 ^{ème}	1
				Il y a plus de cours théoriques que d'activités en 4 ^{ème}	1
				La matière de chimie est plus difficile en 4 ^{ème}	1
Méthode de travail des AESI	5	L'AESI est trop maternant	4		
		L'AESI prend davantage son temps pour expliquer le cours	1		

		Autres	3	On passe d'un seul enseignant de sciences en 3 ^{ème} à trois enseignants de sciences différents en 4 ^{ème}	2
				La formation des enseignants est très différente	1
Non	3				
Je ne sais pas	3				
Pas de réponse	3				

4. **As-tu observé une baisse ou une hausse de ta moyenne en sciences au fur et à mesure de tes années en secondaire et plus particulièrement entre la 3^{ème} et la 4^{ème} année de secondaire ?**

Réponses	Nombre d'élèves (n=36)	Raisons évoquées	Nombre d'élèves
Baisse	21	Méthode de travail de l'élève inadéquate pour le secondaire supérieur	13
		Matière jugée trop difficile	6
		Désintérêt pour les sciences	1
		Méthode de travail très différente entre les AESI et les AESS	1
		Pas de raison évoquée	3
Pas de changement	11		
Hausse	4	Matière plus facile en 4 ^{ème}	2
		Méthodologie de travail de l'élève s'est améliorée	1
		Pas de raison évoquée	1

5. **As-tu toi-même choisi de suivre le programme des sciences de base/ des sciences générales pour la cinquième et la sixième année, ou cela t'a-t-il été imposé par quelque chose ? (les horaires, les parents, les professeurs, le conseil de classe...)**

Réponses (n=36)	Nombre d'élèves
Choix de l'option effectué par l'élève	34
Choix de l'option effectué par les parents	2

6. **Pour ton métier futur, penses-tu t'orienter vers des études supérieures scientifiques ? Si oui, lesquelles et pourquoi ? Si non, pourquoi et que choisiras-tu ?**

Réponses	Nombre d'élèves (n=36)	Raisons évoquées	Nombre d'élèves
Oui	24	Par intérêt pour les sciences	9
		Pas de raison évoquée	15
Non	6	Par intérêt pour un autre domaine	5
		Les études scientifiques sont trop difficiles	1
Je ne sais pas quel métier exercer plus tard	6		

Métiers ou domaines d'études envisagés par les élèves	Nombre d'élèves envisageant de s'engager dans ce métier ou ce domaine d'études
Médecin	7
Architecte	2
Ingénieur	2
Psychiatre	1
Enseignant de sciences dans le secondaire inférieur	1
Kinésithérapeute	1
Pharmacien	1
Chimie	1
Infirmier	1
Dentiste	1
Criminologie	1
Laborantin	1
Biologiste	1

Annexe 9. Retour sur le projet de collaboration

Question n°1 : Qu'est-ce que le dispositif vous a apporté personnellement ?

	Rencontres enrichissantes	Gain de créativité et/ou d'idées	Renforcer la continuité	Pas grand-chose ou du travail en plus	Total
AESS	9	10	8	5	32
AESI	10	7	4	3	24
Total	19	17	12	8	56

Gain de créativité et/ou d'idées :

- L'outil proposé est pertinent (9)
- Nouvelles façons d'aborder la matière (7)
- Partage d'idées (1)

Renforcer la continuité :

- Importance des prérequis - contenu des programmes (6)
- Renforcer les liens entre les années (4)
- Transition entre les leçons (1)
- L'outil proposé permet d'assurer une continuité entre la 3^{ème} et la 4^{ème} (1)

Question n°2 : Que ressentez-vous à la fin de cette collaboration ?

	Satisfait de la collaboration	Mitigé	Insatisfait	Autres	Total
AESS	19	2	4	6	31
AESI	13	2	7	3	25
Total	32	4	11	9	56

Satisfait de la collaboration :

- Retours constructifs (1)
- Bons échanges et enrichissement (19)
- Amélioration de la créativité / nouveaux outils (2)

- Pertinence de l'outil proposé (6)
- Nouvelles connaissances (3)
- Satisfait mais prudent par rapport à la collaboration (1)

Mitigé :

- Outil pertinent mais la collaboration est difficile (2)
- Limitations dans les matières (= pas assez de diversité) (1)
- Collaboration intéressante mais les consignes sont floues (1)

Insatisfait :

- Pas assez de retours (1)
- Membres du groupe pas assez investis (4)
- Outil non pertinent (1)
- Beaucoup d'énergie pour pas grand-chose (2)
- Collaboration difficile (1)
- Néant (2)

Autres :

- Les échanges et/ou la collaboration étaient difficiles (2)
- Un poids en moins / Une bonne chose de faite (3)
- Fatigue (1)
- Le passage de 3^{ème} à 4^{ème} est difficile pour les élèves (1)
- Pas possible d'en profiter car la période actuelle est chargée (1)
- Sans avis (1)

Question n°3 : Que retirez-vous pour votre pratique de ce moment d'échanges ?

	Importance de la communication et de la collaboration entre les AESI et AESS	Importance / Intérêt de consulter les prérequis (UAA) des années antérieures ou supérieures	Idées d'outils à exploiter en cours et par matière	Enrichissement personnel	La 4 ^{ème} est une année charnière. La pédagogie est différente par rapport au secondaire inférieur.	Autres	Total
AESS	7	8	8	3	3	2	31
AESI	7	1	6	4	1	6	25
Total	14	9	14	7	4	8	56

Autres :

- Difficultés à travailler en groupe (4)
- Utilité du travail en groupe pour les élèves (1)
- Néant (3)

Question n°4 : A quoi allez-vous être particulièrement attentif dans vos enseignements futurs ?

	Consulter les prérequis (UAA) des années antérieures ou supérieures	Favoriser la communication entre les AESI et les AESS pour assurer une continuité	S'assurer de la pertinence des outils	Autres	Total
AESS	12	7	6	5	30
AESI	12	5	4	5	26
Total	24	12	10	10	56

Autres :

- Donner du sens à ce qui est demandé (1)
- Rendre la matière plus ludique (2)
- Garder une cohérence dans la manière de donner cours d'années en années (1)
- Rendre les élèves acteurs de l'apprentissage (1)
- La 4^{ème} année est une année charnière, notamment d'un point de vue pédagogique (1)
- Représenter la mole sous forme d'un sachet (1)
- Attentif à l'ensemble des commentaires donnés lors de la collaboration (1)
- Difficultés à travailler en groupe, notamment par rapport à l'investissement (1)
- Néant (1)

Question n°5 : Si cette journée était à refaire, vous aimeriez que...

	Clarifier les consignes	Placer cette collaboration à un autre moment / Pas pendant les stages	Organiser plus de rencontres	Plus de temps pour préparer le dispositif	Veiller à une meilleure répartition du travail entre les étudiants	Autres	Total
AESS	4	9	3	3	2	9	30
AESI	2	3	9	1	2	9	26
Total	6	12	12	4	4	18	56

Autres :

- Plus de temps pour préparer le dispositif (4)
- Plus de diversité dans les thèmes proposés aux étudiants (2)
- Améliorer l'outil proposé (4)
- Moins cadenciser l'activité (1)
- Être prêt avant la 1er séance (1)
- Insérer la collaboration au planning donné début de l'année (1)
- Chauffer le local (1)
- Mieux former les AESS en pédagogie et psychologie (1)
- Collaboration moins longue (1)
- Néant (6)